

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI**

**UZUNGÖL'ÜN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ, SU ÜRÜNLERİ VE  
REKREASYON AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ ÜZERİNE BİR  
ARAŞTIRMA**

83348

**Balıkçılık Teknolojisi Yük. Müh. Bülent VEREP**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
'Doktora'**

**Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 16.11.1999**

83348

**Tezin Savunma Tarihi : 13.12.1999**

**Tez Danışmanı : Prof.Dr. M. Salih ÇELİKKALE**

**Jüri Üyesi : Prof.Dr. Mustafa KARABATAK**

**Jüri Üyesi : Doç.Dr. İbrahim OKUMUŞ**

**TC YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**Enstitü Müdürü : Prof.Dr. Asım KADIOĞLU**

**Trabzon 1999**

## ÖNSÖZ

Uzungöl tabiat parkının en önemli doğal varlıklarından birisi olan Uzungöl'ün, dereler vasıtasıyla getirilen sedimentlerle dolması ve göl aynasının nemcil bitkilerle kaplanması gibi sorunlarının, boyutlarını ortaya koymaya çalışan, çözümler ileri süren ve hidrografik özellikleri, su ürünleri ve rekreasyon açısından inceleyen bu çalışma, K.T.Ü., Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Ana Bilim Dalında yapılmıştır.

Doktora tez danışmanlığımı üstlenerek, çalışmalarında köklü bilimsel kariyerinden önemli katkılarda bulunan sayın hocam Prof.Dr. Mehmet Salih ÇELİKKALE'ye, öğrenciliğimden bugüne kadar her zaman desteğini esirgemeyen, tez konusunun belirlenmesinde isabetli katkılarından dolayı sayın hocam Prof.Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ'e ve tez çalışmalarım boyunca olumlu düşünceleri ve desteğini esirgemeyen sayın hocam Doç.Dr. İbrahim OKUMUŞ'a teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Uzungöl'de arazi çalışmalarında her türlü imkanlarını seferber eden Uzungöl Belediyesine, Meteorolojik verilerin sağlandığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'ne ve Uzungöl'ün bazı hidrolojik verilerinin temin edilmesinde yardımlarını esirgemeyen Devlet Su İşleri, Trabzon Bölge Müdürlüğü, Rasat İşleri elemanlarına ayrıca teşekkür ederim.

Ayrıca Uzungöl'e ulaşım ve her türlü çalışmalarında yardımını esirgemeyen Arş.Gör. Mehmet Emin ERDEM'e, manevi desteklerinden dolayı aileme, eşime ve tüm arkadaşlarıma müteşekkir olduğumu belirtirim.

Bülent VEREP

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Önceki Çalışmalar.....	4
1.3. Uzungöl'ün Coğrafi ve Jeolojik Durumu.....	8
1.4. Uzungöl'ün Oluşumu.....	9
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	11
2.1. Çalışma Alanı ve Örnekleme İstasyonları.....	11
2.2. Materyal ve Yöntem.....	14
2.2.1. Materyal.....	14
2.2.2. Yöntem.....	14
2.2.2.1. Uzungöl'ün Çevresel Özelliklerinin Belirlenmesi.....	14
2.2.2.2. Askıda Katı Madde ve Turbiditenin Belirlenmesi.....	15
2.2.2.3. Uzungöl'ün Klorofil-a Konsantrasyonunun Belirlenmesi.....	15
2.2.2.4. Uzungöl'ün Morfolojisinin Belirlenmesi ve Batimetrik Haritasının Çizilmesi.....	16
2.2.2.5. Uzungöl'ün Meteorolojik ve İklimsel Özelliklerinin Belirlenmesi.....	17
2.2.2.5.1. Thornthwaite İklim Metodu.....	17
2.2.2.5.2. Penck İklim Metodu.....	20
2.2.2.5.3. Lang İklim Metodu.....	21
2.2.2.5.4. De Martonne İklim Metodu.....	21
2.2.2.5.5. Köppen İklim Metodu.....	22
2.2.2.5.6. Emberger İklim Metodu.....	23

2.2.2.5.7. Rubner İklim Metodu.....	23
2.2.2.5.8. Aylık Humidite ve Aridite İklim Metodu.....	24
2.2.2.5.9. Xerotermik İklim Metodu.....	24
2.2.2.5.10. Plüvyotermik Diyagramlar.....	25
3. BULGULAR.....	26
3.1. Uzungöl'ün Çevresel Özellikleri.....	26
3.2. Uzungöl'ün Klorofil-a Konsantrasyonu.....	31
3.3. Uzungöl'ün Askıda Katı Madde Girdisi ve Dağılımı.....	31
3.4. Uzungöl'ün Morfolojik Özellikleri ve Batimetrik Yapısı.....	33
3.5. Uzungöl'ün Nemcil Bitkilerle Kaplı Alanları.....	36
3.6. Uzungöl'ün Meteorolojik Özellikleri ve İklimsel Yapısı.....	38
3.6.1. Uzungöl'ün Meteorolojik Özellikleri.....	38
3.6.2. İklimsel Özellikler.....	42
3.7. Uzungöl'de Nemcil Su Bitkileri Gelişiminin İklimle İlişkisi.....	44
3.8. Uzungöl'ün Su Seviyesi Değişimleri.....	45
3.9. Uzungöl'e Akan Derelerin Debi ve Su Akımları.....	52
4. TARTIŞMA.....	56
5. SONUÇLAR.....	62
6. ÖNERİLER.....	66
7. KAYNAKLAR.....	68
8. ÖZGEÇMİŞ.....	71

## ÖZET

Bu çalışmada, Uzungöl'ün çevresel özellikleri (su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, suyun elektriksel iletkenliği ve pH), askıda katı madde girdisi ve klorofil-a konsantrasyonu araştırılmıştır. Uzungöl'ün temel çevresel sorunlarından derelerin taşıdığı materyallerle her geçen gün dolması ve nemcil bitkilerle göl aynasının kaplanması gibi problemlerin boyutları belirlenip çözümler irdelenmiştir.

Çalışmada, bugün Uzungöl'ün yaklaşık olarak 837 m uzunluğunda, 279 m genişliğinde ve en derin yerinin 5.87 m olduğu belirlenmiştir. Uzungöl'ün yıllık ortalama su sıcaklığı 9 °C olup, göl suyunda çözünmüş oksijenin su bitkisi alanlarında 0.03 mg/l'ye kadar düştüğü ve diğer istasyonlarda en yüksek 14.35 mg/l düzeyinde olduğu, pH'ın yıl boyunca 5.50 ile 8.15 arasında değiştiği, göl suyu elektriksel iletkenliğinin ise 26.9 µs ile 95.8 µs arasında değiştiği tesbit edilmiştir. Uzungöl'e yıl boyunca ortalama olarak Haldizen deresinin 9.5 mg/l, Balastel deresinin ise 10.2 mg/l askıda katı madde taşıdıkları ve gölde yılda ortalama 533 ton (126 ton - 3457 ton) katı madde birikebileceği tahmin edilmiştir. Buna göre, Uzungöl yılda ortalama 355 m<sup>3</sup>'lük (84 m<sup>3</sup> - 2304 m<sup>3</sup>) hacim kaybına uğrayabileceği tesbit edilmiştir.

Çalışmada, Uzungöl'ün son 20 yıl içerisindeki hacim kayıpları gözönüne alınırsa, yakın bir gelecekte bir göl olmaktan çıkabileceği ve bir bataklıkla dönüşebileceği, eski albenisini ve dolayısıyla sahip olduğu turistik, ekolojik ve su ürünleri potansiyelini kaybedebileceği belirtilmiştir. En geçerli rehabilitasyon yöntemi ise bir an önce birikmiş sedimentin ve su bitkilerinin gölden mekanik yöntemlerle uzaklaştırılması olarak görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Uzungöl, Sedimentasyon, Su Bitkileri, İklim

## SUMMARY

### **A Study on the Determining of Uzungöl's Properties in terms of Fisheries, Hydrography and Recreation**

In this study, It has been investigated the environmental parameters (water temperature, dissolved oxygen level, conductivity and pH), amount of suspended solids and klorofil-a concentration of Uzungöl. The environmental problems of Uzungöl which are the shoaling with sedimentation due to rivers and the covering the lake surface with water plants has been determined and investigated to solve these problems.

In this study, it has been find that Uzungöl is approximately 837 m in length and 279 m in width and has got 5.87 m maximum depth. The mean water temperature of Uzungöl is 9 °C during a period of one year. Dissolved oxygen level is as 0.03 mg/l on the water plants area and maximum 14.35 mg/l in other stations. pH of Uzungöl is varies between 5.50 and 8.15 during the year. The conductivity in the water of Uzungöl is also varies between 26.9 and 95.8  $\mu$ s. In the other hand, it has been find that Haldizen and Balastel rivers have been transported as 9.5 mg/l and 10.2 mg/l the suspended solids to Uzungöl, separetely. And it has been determined that it might deposite silts and solid materials to Uzungöl as mean 533 ton/year (3457 ton/y as maximum–126 ton/y as minimum) solid materials. So, it has been determined that its volume might decreases as mean 355 m<sup>3</sup>/y (2304 m<sup>3</sup>/y as maximum and 84 m<sup>3</sup>/y as minimum).

In this work, it has been determined that if we consider the volume decreasing in Uzungöl during last 20 years, Uzungöl might lose its ornitological properties, touristic, ecological and fisheries potentials. The best rehabilitation method is to discharge of sediments on the lake bottom and the cleaning the water plants by the mechanic methods immediately.

**Key words:** Uzungöl, Sedimentation, Water plants, Climate

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Uzungöl ve yakın çevresinin genel görünümü.....	2
Şekil 2. Uzungöl'ün 1/25000'lik haritada yerleşimi ve şekilsel yapısı.....	8
Şekil 3. Çalışma sahası, su bitkileri ile kaplı alanları ve ölçüm istasyonları (I-VII).....	11
Şekil 4. Göl su seviyesinin ölçüldüğü eşelin maksimum ve minimum seviyelerinden görünüm (II.İstasyon).....	12
Şekil 5. Uzungöl'ün Haldizen Deresi girişi (III. İstasyon).....	12
Şekil 6. Uzungöl'ün Balestel Deresi girişi (IV.İstasyon).....	13
Şekil 7. Uzungöl'ün çıkışı (V. İstasyon).....	13
Şekil 8. Uzungöl'ün 1999 yılında aylara ve istasyonlara göre su sıcaklık değerleri.....	26
Şekil 9. Aylara ve istasyonlara çözünmüş oksijen değerleri.....	27
Şekil 10. Uzungöl'ün aylara ve istasyonlara göre iletkenlik değerleri.....	29
Şekil 11. Uzungöl'ün aylara ve istasyonlar göre pH değerleri.....	30
Şekil 12. Uzungöl'ün aylara ve istasyonlara göre klorofil-A değerleri.....	31
Şekil 13. Uzungöl'e akan derelerdeki katı askı yük miktarı.....	32
Şekil 14. Uzungöl'ün maksimum ve ortalama derinlik değerleri.....	33
Şekil 15. Uzungöl'ün (a-1969, b-1999) dip konturları haritası.....	35
Şekil 16. I. Su bitkileri alanı (Uzungöl çıkışının önü).....	36
Şekil 17. II. Su bitkileri alanı (Uzungöl girişinin kuzeydoğusu).....	37
Şekil 18. Su bitkileri ( <i>Equisetum fluviatile</i> ).....	37
Şekil 19. Su bitkileri ( <i>Typha shuttlworthii</i> , <i>Sparganium erectus</i> ve <i>Equisetum fluviatile</i> ).....	38
Şekil 20. Uzungöl'ün uzun yıllar aylık ortalama hava sıcaklığı değerleri.....	39
Şekil 21. Uzungöl'ün uzun yıllar aylık ortalama nispi nem değerleri.....	40
Şekil 22. Uzungöl'ün uzun yıllar aylık ortalama yağış miktarı.....	41
Şekil 23. Uzungöl'ün uzun yıllar aylık ortalama rüzgar hızları.....	41
Şekil 24. Uzungöl'ün 1979 – 1991 arası günlük göl seviyesi değişimi.....	46
Şekil 25. Uzungöl'ün 1999 yılı su seviyesi değişimi.....	48

Şekil 26. Uzungöl'ün uzun yıllar göl seviyesi değişimi değişimlerinin en yüksek ve en düşük değerlerinin aylara dağılımı.....	48
Şekil 27. Uzungöl'ün yıllık seviye farkı değerleri.....	50
Şekil 28. Uzun yıllar için Uzungöl'ün seviye farkları aylık değişimi.....	51
Şekil 29. Haldizen Deresinin uzun yıllar debisi.....	54
Şekil 30. Haldizen Deresinin yıllık maksimum, ortalama ve minimum debisi.....	54
Şekil 31. Haldizen Deresinin aylık maksimum, ortalama ve minimum debisi.....	55





## TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. PE indekslerine göre iklim tipleri.....	18
Tablo 2. TE indekslerine göre iklim tipleri.....	18
Tablo 3. İklim tiplerinde kullanılan harfler ve anlamları.....	19
Tablo 4. Nemlilik indeksine göre iklim tipleri.....	20
Tablo 5. PE'ye göre termik özellikler.....	20
Tablo 6. Lang iklim sınıflaması.....	21
Tablo 7. De Martonne'a göre iklim tipleri.....	22
Tablo 8. Sıcak gün sayısına göre iklimin sınıflandırılması.....	23
Tablo 9. Yıllık yağış miktarına göre iklim sınıflaması.....	24
Tablo 10. Kurak ayda sıcaklık ve yağış durumu.....	25
Tablo 11. Kurak günlere göre iklim tipleri.....	25
Tablo 12. Uzungöl'de su sıcaklığı ( °C).....	27
Tablo 13. Suda çözülmüş oksijen miktarı (mg/l).....	28
Tablo 14. Uzungöl suyunun elektriksel iletkenliği (µS).....	29
Tablo 15. Uzungöl pH değerleri.....	30
Tablo 16. Askıda katı madde miktarı (mg/l).....	32
Tablo 17. Uzungöl tabiat parkının meteorolojik özellikleri.....	39
Tablo 18. Çeşitli metodlara göre Uzungöl'ün iklimi.....	43
Tablo 19. Uzungöl su seviyesi değişimleri (cm).....	47
Tablo 20. Yıllara göre Uzungöl'ün su seviyesi değişimi.....	49
Tablo 21. Aylık seviye farkının uzun yıllar değişimi.....	51
Tablo 22. Haldizen deresinin debi özellikleri.....	53

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Dünya yüzeyinin  $\frac{3}{4}$ 'ünü oluşturan su kütlesi içinde, içsular sadece % 2 oranında yer kaplamaktadır. Fakat içsular da, ekosistem yönünden, denizler ve okyanuslar gibi ilgi çekebilmektedir. Göller ve akarsulardan oluşan içsular, denizler gibi milyonlarca canlının yaşam alanı bulduğu ortamlardır.

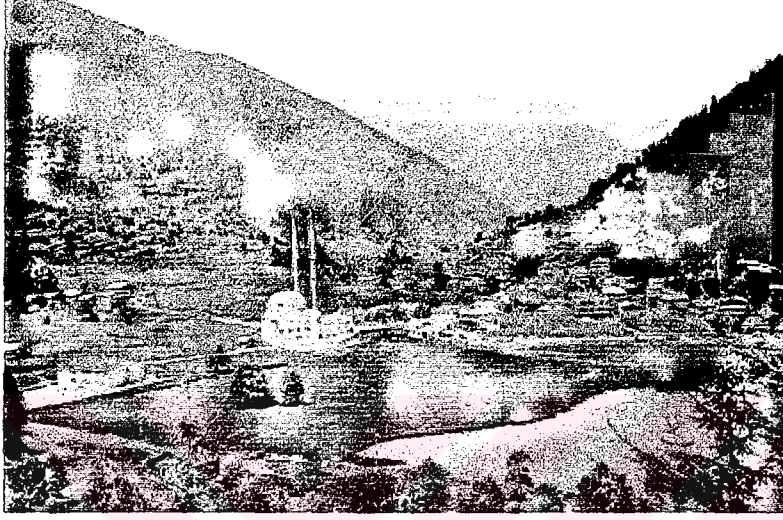
Balık yetiştiriciliği ve avcılığı açısından içsular önemli kaynaklardır. Özellikle akarsu kenarlarında yapılan balık çiftlikleri ve göllerde kurulan balık kafesleri, su ürünleri yetiştiriciliğinde önemli yer tutmaktadırlar. Türkiye su ürünleri üretiminde % 9'luk bir paya sahip olan balık yetiştiriciliğinde, yaklaşık 27 bin ton'luk üretimle içsuların payı % 54'dür. Geri kalan kısım denizlerde üretilmektedir. İçsulara avcılıkla üretilen tatlı su balıkları ise Türkiye'nin genel su ürünleri üretiminde yaklaşık 50 bin ton'luk üretimle, % 10'lik bir yer tutmaktadır (D.İ.E., 1997). Türkiye'de su ürünleri üretiminde içsuların payı % 15 civarındadır.

Türkiye, çeşitli özellik ve büyüklüklerdeki akarsuları ve yüzlerce gölüyle içsular bakımından zengin bir ülkedir (Çelikkale vd., 1999). Ancak, sahip olduğu bu potansiyeli çok iyi bir şekilde değerlendirememektedir. Özellikle hızlı nüfus artışı ve sanayileşme nedeniyle akarsu ve göl havzaları insan baskısı altındadır. Denizler gibi göller ve akarsular da katı ve sıvı atıklar sebebiyle kirlilik tehdidi altındadır. Zaten çok iyi değerlendirilemeyen bu kaynakların sahip olduğu doğal denge de böylece bozulmaktadır.

Türkiye göl bakımından oldukça zengin bir coğrafyaya sahiptir. Güneydoğu Anadolu dışındaki her bölgede, çeşitli özelliklere sahip göl bulunmaktadır (İzbrak, 1990). Türkiye'nin devamlı su altında bulunan sulak alanları ve göllerinin toplam alanı 10 000 km<sup>2</sup>'ye yakın olup, Türkiye yüzölçümünün % 1'ini oluşturmaktadır. Bu alan neredeyse Marmara denizinin alanına yakındır (Saraçoğlu, 1990).

Göllerin Türkiye'de bölgesel dağılımına bakıldığında, Güneybatı ve Kuzeybatı Anadolu'da göller gruplar halinde yani Göller Bölgesi olarak adlandırılacak şekilde bulunmalarına rağmen diğer bölgelerde az sayıda ve dağınık bir durumdadırlar. Doğu Karadeniz bölgesi ise sahip olduğu topoğrafik yapı nedeniyle göl bakımından zengin

sayılmaz. Bu bölgede daha çok akarsular hakim durumdadır. Bazı durumlarda, bu akarsuların önünün yamaçlardan kopan kütlelerle kapanmasıyla heyelan gölleri oluşmuştur. Trabzon'da bulunan Uzungöl (Şerah gölü) (Şekil 1) ve Sera Gölü (Akçaabat) heyelan göllerinin en tipik örnekleridirler. Bu göller açık göl karakterinde olup bir kaç dere vasıtasıyla beslenip yine bu derelerin devamı olan başka bir dereye boşalmaktadırlar.



Şekil 1. Uzungöl ve yakın çevresinin genel görünümü

Bu çalışmada, gerek turizm ve gerekse su ürünleri potansiyeli oldukça yüksek olan Uzungöl ele alınmıştır. Uzungöl, Trabzon iline bağlı Çaykara ilçesinin, adını bu gölden alan Uzungöl Nahiyesi'nde bulunan küçük bir göldür (Şekil 1). Soğanlı dağlarının arasında yer alan Haldizen Vadisi'nde bulunmaktadır. Çevresinde bulunan sık ormanla örtülü yamaçların arasında uzanan Uzungöl'ün oluşturduğu manzara ve doğal güzellikler oldukça ilgi çekmektedir. Bu sebeple Uzungöl'ü ziyaret eden yerli ve yabancı turist sayısı her geçen gün artmaktadır.

Uzungöl yöresinde 157 bitki, 20 memeli hayvan ve 151 kuş türünün varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca, Uzungöl'de sayıları 400'e ulaşan yeşil başlı yaban ördekleri (*Anas platyrhynchos*), kuluçka dönemleri de dahil olmak üzere, devamlı yaşam ortamı bularak barınmaktadırlar. Yöreye gelen yerli ve yabancı turistlere hizmet veren tesislere her geçen gün yenileri eklenmekte ve mevcut tesislerin de yatak kapasiteleri giderek artmaktadır (Araz, 1996).

Uzungöl beldesinin gölle bütünleşen yerel mimarisinin ve çevresindeki doğal zenginliklerin korunması için 1989 yılında Uzungöl sınırları içerisinde ve göl'ün çevresinde yer alan 1625 hektar ormanlık alan, bitki örtüsü, heyelan özelliği, yaban hayatı ve manzara güzelliğinden dolayı, Orman Bakanlığı tarafından 'Tabiat Parkı' olarak ilan edilmiştir.

Uzungöl yüzyıllar önce Haldizen vadisinin önünün bir heyelan sonucu kapanması ve vadiden akan Haldizen deresinin sularının birikmesiyle oluşmuş bir göldür. İlk oluştuğu günlerde yaklaşık 2 km uzunluğunda olmasına rağmen bugün 1 km'nin de altına düşmüştür. Genişliği de 500 m'nin altındadır. Vadi boyunca uzandığından uzun ve eliptik bir yapı arz etmektedir. Derinlik bakımından da ilk oluştuğu yıllardan bu yana devamlı bir sığlaşma (dolma) görülmektedir. Nitekim; yöre halkının belirttiklerine göre, yıllar önce 20-25 m derinliklere rastlanan Uzungöl'de son yıllarda yapılan batimetrik çalışmalarda 1969 yılında en derin yeri 9 m'den 1994 yılında 8 m'nin de altına düşmüştür (Alkan, 1996).

Uzungöl'ü besleyen, Soğanlı Dağları'ndan doğup Of Solaklı deresine bağlanan Haldizen Deresi'nin getirmiş olduğu kum, çamur vb. malzemeler Uzungöl'ün dolmasına, sığlaşmasına ve dolayısıyla karalaşmasına sebep olmaktadır. Ayrıca Uzungöl'e Balastel ve Fler Dereleri de sırasıyla gölün güneydoğusundan ve güneybatısından dökülmektedir. Bu dereler Haldizen Deresi'ne oranla oldukça küçüktür. Gölün giriş kısmında dolma oldukça etkin bir şekilde görülmektedir. Diğer taraftan gölün sığlaşması başka problemleri de beraberinde getirmektedir. Şöyle ki; gölün sığlaşmasının hissedildiği göl girişinin sağ ve sol taraflarında ve özellikle göl çıkışında yoğun bir şekilde su bitkisi gelişimi vardır.

Uzungöl içerisinde ve çevresindeki sulak alanlardaki baskın su bitkileri, *Lythrum salicaria*, *Equisetum fluviatile*, *Sparganium erectum*, *Typha shuttleworthii*'dir. Haldizen Deresi'nin göle açıldığı kısımda ve gölün kuzey doğu kenarlarında, *Juncus effusus* mevcuttur. Güney doğu kısmında ve kenarlarında değişik büyüklükte topluluklar halinde bulunmaktadır. Gölün çıkışında *Equisetum fluviatile* ile kaplı ve sazlık olarak adlandırılan geniş bir alan bulunmaktadır. Bu bitkiler su içerisinde bulunan kök ve gövdeleri ile suda asılı halde taşınan sedimenti tutmakta, sedimentin bir kısmının gölde çökmesine ve dolayısıyla gölde hacim kaybına neden olmaktadır (Alkan, 1996).

Uzungöl'e dolgu materyali taşıyan Haldizen Deresi üzerinde DSİ tarafından 1991 ve 1993 yıllarında iki adet rusubat tutucu tersip benti yapılmıştır. Bu iki bentin arkasında göller oluşmuştur. Bu göl alanları kum, toz ve kil gibi süspansiyon yani askıdaki katı

maddelerin çökmesini sağlayacak ölçüde büyük değildir. Bu nedenle gölde dolma devam etmektedir. Buna rağmen, bu bentler büyük ölçüde gölün dolmasını yavaşlatmıştır. Diğer taraftan Balastel ve Fler Dereleri için henüz bir önlem alınmış değildir. Özellikle yol şevlerinden akan malzemeler, yamaçlardan çığlarla gelen materyaller ve yüzeysel erozyonla toz ve kil gibi maddeler suda asılı halde gelerek Uzungöl için önemli yığıntı malzemelerini oluşturmaktadırlar (Alkan, 1996).

Uzungöl'ün girişine yakın Haldizen Deresi kenarında birkaç adet alabalık üretim tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerin lokantalarının yanında oteller de mevcuttur. Diğer taraftan, sadece turistlerin konaklaması için de otel, motel ve pansiyon gibi turistik tesisler gölbaşı diye anılan kesimde oldukça yaygınlaşmıştır. Bu tesisler ve alabalık üretim çiftlikleri atık sularını Haldizen Deresine dolayısıyla Uzungöl'e boşaltmaktadırlar. Bu durum Uzungöl'ün su kalitesini etkileyen önemli bir faktördür.

Bu çalışmada, Uzungöl'ün bazı çevresel, meteorolojik ve morfolojik özellikleri incelenmiştir. Uzungöl'ün doğal problemleri ortaya koyulmaya çalışılmış, sorunların boyutları tespit edilerek çözüm için öneriler sunulmuştur. Uzungöl'ün problemlerinin çözüm olanakları araştırılarak rekreasyonel hedefler üzerinde durulacaktır. Ayrıca, Uzungöl'ün su ürünleri potansiyeli ortaya konarak, turizm sektörü yanında balıklandırma yapılarak alternatif kullanım olanakları üzerinde durulacaktır.

## 1.2. Önceki Çalışmalar

Uzungöl'de Devlet Su İşlerinin göl su seviyesi ve Haldizen deresi su akımı ölçümleri ve Devlet Meteoroloji İşleri, Uzungöl istasyonunda yapılan meteorolojik gözlemleri dışında pek fazla araştırma olmamasına rağmen son yıllarda ilgi artmıştır.

Uzungöl'ün fitoplankton yapısı ve çevresel parametreleri üzerine Şahin, (1993) bir doktora çalışması hazırlamıştır. Çalışmasında, Uzungöl'ün fitoplanktonunda ve bentik alg topluluğunda *Bacillariophyta* dominant olduğunu ve bunu sırasıyla *Chlorophyta*, *Cyanophyta* ve *Euglenophyta* takip ettiğini belirtmektedir. *Amphora ovalis*, *Ceratoneis spp.*, *Didymosphenia geminata*, *Gomphonema spp.*, *Navicula spp.* ve *Synedra spp.* gibi bentik alg toplulukları Uzungöl'de devamlı olarak bulunduğunu ifade etmektedir. Aynı çalışmada, Uzungöl'ün morfolojik yapısı, ihtiva ettiği fitoplankton ve bentik bölge



algleri ile yüzey sularında yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçlarına göre ötrofik göller sınıfına girdiği belirtilmektedir.

Uzungöl havzasının hidrolojisi, erozyon ve sürüntü maddesi üzerine Önsoy vd., (1995) bir araştırma raporu yayınlamışlardır. Çalışmada Uzungöl'ü yığıntı materyalden korumak için yapılan tersip bentlerin tuttuğu sediment miktarı araştırılmış ve alınması gereken önlemler üzerinde durulmuştur. Çalışma sonucunda Uzungöl'ün esas probleminin toprak erozyonu olduğunu, bunu doğal ve suni yollarla gelen diğer kirleticilerin takip ettiği ileri sürülmektedir. Diğer yandan gölde yılda 7540 m<sup>3</sup> sedimentin toplanabileceğini ve bu miktarın 7181 m<sup>3</sup>'lük kısmının tersip bentlerinde tutulabileceği, geri kalan 359 m<sup>3</sup> sedimentin yine gölü doldurabileceği ileri sürülmektedir. Tutulamayan sediment miktarı için de teraslama ve bitki örtüsü ıslahı gibi önlemler ileri sürülmektedir. Diğer taraftan göl içersinde oldukça hızlı gelişen su bitkilerinin de sediment ve diğer küçük maddeleri tutarak ve gölü doldurma yönünde etkileri olabileceği belirtilerek bu bitkilerin de bir an önce temizlenmesi gerektiği belirtilmektedir.

Öztan (1985), erozyona uğramış bir arazinin ve silt yüklü bir akarsunun görsel açıdan bozulmakta olduğunu, bölgenin dinlenme yeri olma niteliğini de azalttığını ifade etmektedir. Toprakların erozyonla kayboldukça yaban hayatının hayat şartlarının güçleşmekte olduğunu, akarsulara, göllere ve rezervuarlara boşalan erozyon materyalinin, balıkların hayatı ve yaban hayatı için uygun olan şartları bozduğunu belirtmektedir. Ayrıca su içinde asılı duran sedimentlerin, suyun oksijen dengesini bozduğunu ve su bitkilerinin ihtiyacı olan ışığı azalttığını ifade etmektedir. Her iki durumun da balık hayatı için çok tehlikeli olduğunu ve daha ağır sedimentlerin balık yuvalarını, yumurtalarını ve diğer besin kaynaklarını örtmek suretiyle zararlı olduğunu bildirmektedir.

Çokbaşaran (1990), erozyon sebebiyle her yıl Kıbrıs adası büyüklüğünde bir toprak parçasının Türkiye topraklarından akarsular vasıtasıyla denizlere taşındığını ve ülkemizde 250 mm ile 2500 mm arasında değişen bir yağış rejiminin görüldüğünü ifade etmektedir. Diğer taraftan, deniz seviyesinden maksimum 5165 m'ye varan, ortalama yükseltisi 1250 m olan bir topoğrafya'ya sahip Türkiye'de 1 km<sup>2</sup> alandan oluşan ortalama yıllık toprak kaybının 800 ton olmasına karşın bu kayıp Avrupa'da 84, Avustralya'da 273, Amerika'da 491, Asya'da 610, Afrika'da 715 ton gibi daha düşük seviyelerdedir. Uzungöl havzasında ise DSİ adına yapılan bir çalışmada havzanın taşıntı materyali veriminin 50 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/yıl olabileceği bildirilmektedir.

Uzungöl'e akan Haldizen deresinin taşımış olduğu materyal üzerine Sert ve Erek (1989)'in yaptıkları bu çalışmada; Haldizen Deresi'nin fazla materyal taşıyan bir dere karakterinde olduğunu, son yıllarda Orman Genel Müdürlüğü'nün açtığı bakım ve ulaşım amaçlı yolların yığıntı materyali oluşumunda artırıcı etkiye sahip olduğunu, Uzungöl ile Haros Komları arasındaki 4 km'lik kısımda bu hareketin şiddetlendiğini, daha önce inşaa edilen taşkın koruma tesislerinin yetersiz kaldığını ve işlevlerini tam olarak yerine getiremediğini bildirmektedirler.

Araz (1996) Uzungöl'ün kaynak değerleri üzerine yapmış olduğu çalışmasında, bu yörede 157 bitki, 20 memeli hayvan ve 151 kuş türünün bulunduğunu ifade etmektedir. Diğer taraftan sayıları 400'e ulaşan yeşil başlı yaban ördeklerinin (*Anas platyrhynchos*) kuluçka dönemleri de dahil olmak üzere devamlı yaşam ortamı olarak Uzungöl'ü seçtiklerini bildirmektedir.

Alkan (1996) Uzungöl'e taşınan yığıntı materyalinin tesbiti ve gölün dolmasını engelleyecek önlemler üzerine yaptığı çalışmasında, 1994 yılında gölün batimetrisini çıkartmış ve 1969'da DSİ tarafından yapılmış derinlik haritasıyla karşılaştırmıştır. Alkan (1996), 1969 ve 1994 yılları arasında 25 yıllık süreç içerisinde Uzungöl'e akan derelerin (Haldizen, Balastel ve Fler) getirmiş olduğu materyalin gölde birikmesiyle alan, hacim ve derinlik kayıplarını ortaya koymuştur. Buna göre; gölün en derin yeri 1969 yılında 9.26 m iken 1994 yılında 7.56 m'ye düşmüş, bu süre içindeki derinlik kaybı 1.70 cm civarında olmuştur. En yüksek seviyede azami göl alanı 1969 yılında 169680 m<sup>2</sup> iken 1994 yılında 150170 m<sup>2</sup> olmuş ve alan kaybı 19510 m<sup>2</sup>, bir başka deyişle % 11.4 oranında küçülmüştür. Göl hacmi 1969 yılında 586810 m<sup>3</sup> iken 1994 yılında 443875 m<sup>3</sup> olmuş ve 142 935 m<sup>3</sup>'lük ya da % 24.4'lük bir hacim kaybı olmuştur. Bu sonuçlara göre Alkan (1996), Uzungölde yıllık hacim kaybının 5717 m<sup>3</sup>/yıl, yıllık alan kaybının ise 780 m<sup>2</sup>/yıl olacağını ileri sürmüştür. Diğer yandan, gölün azami hacmi yıllık hacim kaybına bölündüğünde gölün 78 yıl sonra dolacağını belirtmiştir. Ancak Uzungöl'ü dolduran malzemenin % 90'nını sağlayan Haldizen deresinin üzerinde yapılan 2 tersip bentinin gölün ömrünü 7 yıl daha geciktirebileceği ileri sürülmektedir. Bu durumda Uzungöl'ün, 85 yıl sonra tamamen dolarak yok olacağı, hatta 60 yıl sonra bataklığa dönüşebileceğini ileri sürmüştür. Alkan (1996), Uzungöl'de son 25 yıl içerisinde alan kayıplarının Haldizen deresinin göle açıldığı kısımda en fazla olduğunu ve orada geniş bir yığıntı malzemesi deltasının oluştuğunu, göle güneyden açılan, dik bir yatak eğimine sahip Balastel deresinin taşıdığı malzemenin

oluşturduğu yığıntı materyali deltasının da alan daralmasında önemli rol oynadığını ileri sürmektedir. Uzungöl'ün hacim kaybı son 25 yıl içerisinde % 24 düzeyindedir. Bu hacim kayıplarının ana sebebi Haldizen deresinin getirmiş olduğu malzeme olup % 90'lık bir kısmı oluşturmaktadır. Balastel ve Fler dereleri ise hacim kaybında % 10'luk bir yer tutmaktadır.

Terzioğlu (1998), Uzungöl'ü çevreleyen sığ kesimlerde bulunan *Lythrum salicaria-Equisetum fluviatile* birliğinin bilim dünyası için yeni bir birlik olduğunu ileri sürmüştür. Ayrıca, bu birlikte 180 cm'ye kadar büyüeyebilen çok yıllık otsu bir bitki türü olan *Lythrum salicaria* L. türünün dominant olduğunu belirtmektedir. Diğer yandan Terzioğlu (1998) tarafından ilk kez tanımlanan bu birlik sekiz taksonla temsil edildiği *Phragmitetea* sınıfına bağlı olduğunu ve *Molinio-Arrhenethererea*, *Molinio-Juncetea* sınıflarını da iyi temsil ettiği bildirilmektedir.

Mater ve Sunay (1985) Bolu'nun güneybatısında yer alan Abant gölü ve çevresinde turba oluşumu üzerine yaptıkları çalışmalarında, bu olayın sebeplerinin başında iklimik etkenlerin geldiğini, bunu gölün jeomorfolojik konumunun izlediğini belirtmektedirler. Bunlarla birlikte göllerin şelf sahasının sığ olması, bu alanlarda turbalıkların gelişmesini sağladığını, Abant gölüne her mevsim bol miktarda su taşıyan akarsuların beraberinde getirdikleri önemli ölçüdeki sedimentlerin, şelf sahalarında birikmesi ve sığlaşmanın gerçekleşmesinin turba oluşmasını sağladığını bildirmektedirler. Dolayısıyla, Abant gölünün dağlarla çevrili çanak şeklindeki jeomorfolojik konumu, serin ve nemli karakterdeki iklimolojik özellikleri ve sedimantasyonun bir arada etkileriyle, Abant gölünde alçak turba oluştuğu ileri sürülmektedir.

Erençin ve Köksal (1981) su altı ve su üstü makrofitlerinin fitoplanktonların gelişmesi üzerine engelleyici etkileri olduğunu ileri sürmüşlerdir. Su altı ve su üstü bitkileriyle zengin littoral kesimlerde yapılan bir çok çalışmada, bu bitkilerin fitoplankton gelişmesini saldıkları organik maddeler sayesinde durdurduklarının, belirlendiğini bildirmişlerdir. Diğer yandan, bitkiler ortamdaki besin ve ışık gücüne de ortak oldukları için bu durumda da engelleyici bir etken oluşturdukları belirtilmektedir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (1995) koordinatörlüğünde, Türkiye'nin kuzey batı dağ gölleri, güneybatı ova gölleri ve yapay göletleri üzerine bazı çalışmalar Türkiye'nin iç suları açısından önemli bir rapordur. Bu raporlarda, adı geçen göllerin su yönetimi, ekolojik ortamdaki değişimler, kirlilik ve



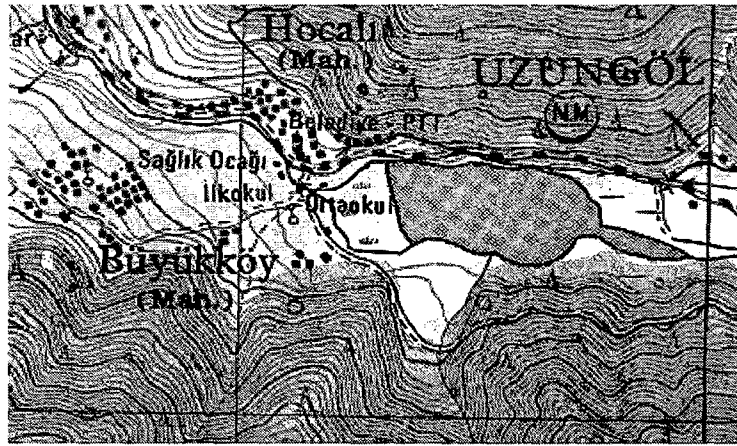
aşırı avcılık açısından her gölün özellikleri tartışılmaktadır. Diğer taraftan, Isparta yöresindeki Eğirdir ve Beyşehir göllerinin hidrografik, ekolojik ve su ürünleri özellikleri geniş bir şekilde rapor edilmektedir.

Oluşum açısından Uzungöl'e benzeyen Sera (Akçaabat) gölü üzerine ise Sera gölü limnolojik etüd ve balıklandırma projesi sonuç raporu adı altında bir çalışmada (Bozbaş, 1986), bu gölde 13 cins fitoplanktonun ve 7 cins zooplanktonun bulunduğunu ve göle sazan balığı adapte etme çalışmalarında, ekonomik önemini koruyacak düzeyde bu balıkların Sera gölüne adapte oldukları ileri sürülmektedir.

Sera gölü hakkında diğer bir çalışma ise bu gölün biyolojik ve hidrolojik özelliklerinin incelenmesi üzerinedir. Buna göre Sera gölünün sığ olması, seki diski derinliğinin düşük olması ve yüksek düzeyde organik madde üretimi ile ötrofik karakterde bir göl olduğu, balıkçılık yönünden verimli olduğu ve balıklandırmada kullanılacak sazan balığı (*Cyprinus carpio*)'nun adaptasyonuna uygun olduğu bildirilmektedir (Ünsal ve Baysal, 1983).

### 1.3. Uzungöl'ün Coğrafik ve Jeolojik Durumu

Uzungöl Trabzon iline 99 km uzaklıkta yer alan Çaykara ilçesine bağlı, gölün adından ismini alan Uzungöl Beldesi'ndedir. Rakımı yaklaşık 1100 m civarındadır. Göl, adını verdiği Uzungöl Beldesi merkezinde bulunmaktadır (Şekil 2). Beldeye ulaşım Trabzon-Of-Çaykara-Uzungöl karayolu ile sağlanmaktadır.



Şekil 2. Uzungöl'ün 1/25 000'lik topoğrafik haritada yerleşimi (T.H.G.K.,1984)

Uzungöl çevresindeki arazi genel olarak dağlık ve ormanlarla kaplı olup, oldukça dik vadi yapısına sahiptir. Bölgede intrüzif kayaç olarak granitler büyük alanları kaplamaktadır. Granitler orta Eosenden sonra Oligosen-Miyosen aralığında oluşmuşlardır. Beyazımsı gri renkte olan granitler çoğunlukla çok sert, sıkı ve dayanıklıdırlar. Dış etkiler nedeniyle yer yer arenalaşma gösteren granitlerde bu bozuşma zonları doğru devam etmemektedir. Yerel olarak arenalaşmanın 2-3 m derine kadar devam ettiği yerler görülmüştür. Araştırma bölgesinde en son volkanizma ile oluşan ve en geç efüzif kayaç olan bazaltlar, daha yaşlı granitler içerisinde gövdeler halinde bulunur. Daha çok Uzungöl çevresinde yüzlek veren bazaltlar sert, sıkı ve dayanımlı olup koyu gri, siyahımsı gri renktedirler. Uzungöl'ün göl başlangıcında 10-15 m kalınlığında yeni alüvyon bulunmaktadır. Büyük blokları içeren alüvyon çakıllı, kumlu özelliktedir. Uzungöl'ün çevresindeki dik yamaçlarda sık bitki örtüsü nedeniyle duran 0.5-4 m arasında değişen kalınlıklarda yamaç molozu vardır. Bu yamaç molozları zaman zaman akmaktadır. Bölge çevresinde faylanmalar oldukça dik eğim yapısına sahiptir. Faylar boyunca bozulma zonlarına, breşleşme, killeşme, silisleşme, kloritleşme, limonitleşmeye rastlanmaktadır. Ayrıca Uzungöl ve çevresinde, İmar İskan Bakanlığının Türkiye haritasına göre 4.derece deprem alanı içerisinde yer alır. Bölgede şiddeti 6'dan büyük deprem bilinmemektedir (D.S.İ., 1982).

#### **1.4. Uzungöl'ün Oluşumu**

Uzungöl'ün oluşum zamanı tam olarak bilinmemekle birlikte 5-6 yüzyıl önce Soğanlı dağlarından doğup Haldizen vadisinden akan Haldizen deresinin önünün bir heyelan sonucu kesilmesi ve oluşan setin önünde dere sularının birikmesiyle oluştuğu tahmin edilmektedir. İlk oluşumunda, bugün Gölbaşı olarak adlandırılan mahalle de sular altında kalacak şekilde 2 km'ye yakın bir uzunlukta iken, daha sonra yıllar boyunca dere vasıtasıyla getirilen malzemelerle dolarak bugünkü haline gelmiştir.

Oluşumunda topoğrafik yapı, iklim ve jeolojik özellikler birarada etkili olmuştur. Uzungöl çevresinin jeolojik yapısında, Doğu Karadeniz Dağlarında geniş yayılım gösteren Kretase'ye ait volkanik aratabakalı flişler yaygındır. Göl çanağını çevreleyen yamaçlarda bu flişi oluşturan andezit, dasit, bazalt gibi volkanik kayaçlar ile kil, marn, kalker gibi tortul kayaçlar da geniş yer tutar. Gerek volkanik, gerekse tortul kayaçlar yöre ikliminin

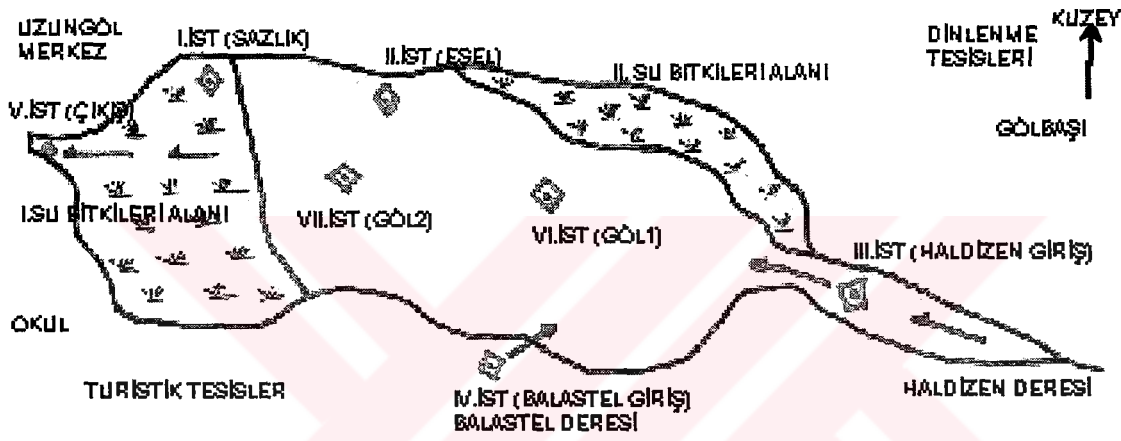
etkisi altında şiddetli ayrışmaya ve ufalanmaya uğramışlardır. Buna eğim koşulları da eklenince, vadi yamaçlarında, gür bir bitki örtüsüne karşın, kütle hareketleri için elverişli bir ortam belirlemiştir. İşte, Uzungöl çanağının oluşumunu yörenin bu litolojik, klimatolojik ve topoğrafik koşulları hazırlamıştır (Araz, 1996).

Uzungöl çanağının belirlenmesinde ilk etkinin, gölün kuzey yamacındaki eski bir heyelan kütleleri olduğu düşünülmektedir. Yörenin nemli iklimi nedeniyle, bu heyelanın kopma yeri ve hatta kayan kütlelerin izleri büyük ölçüde silinmiştir. Göl çanağının oluşumunu sağlayan doğal setin içindeki iri ve köşeli bloklar bu heyelanın eseri olmalıdır. Ancak göl çanağının bugünkü durumunu almasında asıl etken bu heyelan kütlelerinin üzerini örten ve Haldizen Deresinin güney yamacında gelişmiş olan birikinti konisidir. Yani Uzungöl bir doğal set gölüdür. Bu set bir birikinti konisi tarafından oluşturulmuştur. Uzungöl'ün oluşumunu sağlayan birikinti konisi, klasik konilerden farklıdır. Buradaki koni gölün güneyindeki dik yamaçlarda oluşan, bol miktardaki ayrışma ürününün, çok kısa yan dereler tarafından taşınarak belirtilen eğim kırıklığı gerisinde biriktirilmesi sonucunda oluşmuştur. Bu oluşumda yan derelerin gücü kadar, kayaçların yörenin iklim koşulları altında kolayca ayrışabilmesinin de payı büyüktür. Eğim koşulları da kısa mesafede yamaç diplerine bol malzeme birikmesini kolaylaştırmıştır. Belirtilen koşullarda oluşan doğal set geliştikçe, gerisinde biriken sular Uzungöl'ü oluşturmuştur (D.S.İ., 1982).

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

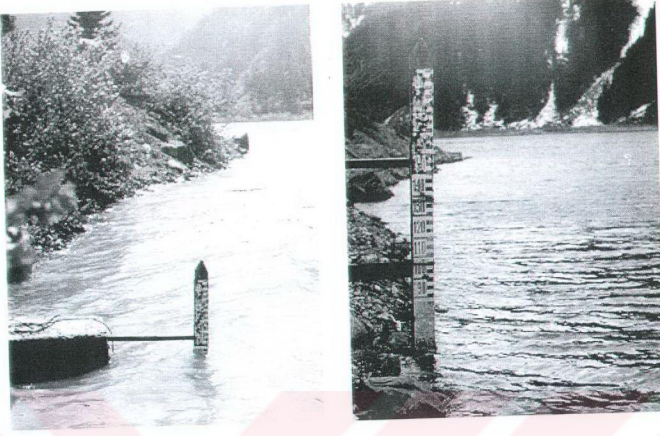
### 2.1. Çalışma Alanı ve Örneklem İstasyonları

Çalışma alanı, Trabzon ili Çaykara ilçesine bağlı Uzungöl Beldesi merkezinde ve koordinatları  $40^{\circ} 37' 10''$  N ve  $40^{\circ} 37' 11''$  N enlemleri ve  $40^{\circ} 17' 25''$  E ve  $40^{\circ} 17' 52''$  E boylamları arasında bulunan, doğal bir heyelan gölü olan Uzungöl'ü kapsamaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Çalışma alanı, su bitkileri ile kaplı alanlar ve örneklem istasyonları (I-VII)

Çalışma bölgesinde, çevresel parametrelerin ölçümü, askıda katı madde ve klorofil-a tayinleri için su numunesi almak üzere 7 istasyon belirlenmiştir. Bu istasyonlar sırasıyla, Sazlık (I), Eşel (II) (Şekil 4), Haldizen Girişi (III) (Şekil 5), Balastel Girişi (IV) (Şekil 6), Uzungöl Çıkışı (V) (Şekil 7), Göl.1 (VI) ve Göl.2 (VII) olarak tespit edilmiştir. Bütün istasyonlar Şekil 3'te görülmektedir. Haldizen Girişi (III) ve Balastel Girişi (IV) istasyonları, derelerin göle giriş yaptığı yerlerde tesbit edilmiş olup bunların yanında Uzungöl Çıkış (V) istasyonu ile birlikte, göle giren ve çıkan askıda katı madde miktarlarının belirlenmesinde önemlidir. Göl içinde tespit edilen gölbaşına yakın (VI) ve göl çıkışına yakın (VII) istasyonlar, özellikle seki diski ölçümleri ve klorofil-a tayini için seçilmiştir. Sazlık istasyonu (I) su bitkisi alanları ve diğer göl alanlarının Eşel istasyonu (II) oksijen, sıcaklık, pH ve elektriksel iletkenlik farklılığının belirlenmesi için seçilmiştir.

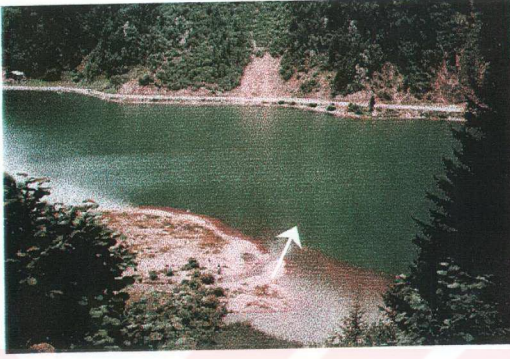


Şekil 4. Göl su seviyesinin ölçüldüğü eşelin en yüksek ve en düşük su seviyelerinden bir görünüm (II.istasyon)

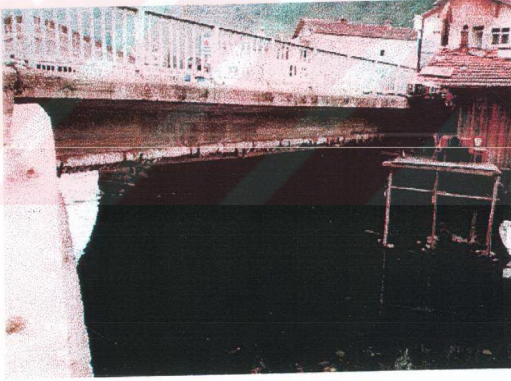


Şekil 5. Haldizen su girişi (III.istasyon)





Şekil 6. Balastel Deresi girişi (IV. istasyon)



Şekil 7. Uzungöl'ün su çıkışı (V. istasyon)

## 2.2. Materyal ve Yöntem

### 2.2.1. Materyal

Bu çalışmada, aylık periyotlarla tüm istasyonlarda Uzungöl'ün bazı çevresel parametrelerinin (su sıcaklığı, sudaki çözünmüş oksijen, elektriksel iletkenlik) ölçümünde YSI marka prob kullanılmıştır. pH ölçümleri ise ORION pH-metresi ile yapılmıştır. Gölü besleyen Haldizen ve Balastel Dereleri girişlerinden, göl ortasından (2 adet), eşel istasyonundan ve göl çıkışında belirlenen noktalardan olmak üzere 6 istasyondan askıda katı madde ve klorofil-a miktarının tesbiti için su numuneleri alınmıştır. Göl girişlerinde, çıkışında ve eşel istasyonunda su numunelerinin alınmasında plastik, ışık ve hava geçirmez şişeler kullanılmıştır. Göl içerisindeki istasyonlarda ise Nansen şişesi kullanılmıştır. Alınan su numuneleri aynı gün laboratuvara getirilerek askıda katı madde ve klorofil-a tayinleri yapılmıştır. Askıda katı madde ölçümlerinde DR2000 marka spektrofotometre, klorofil-a tayininde ise SHIMADZU-UV spektrofotometresi kullanılmıştır.

Uzungöl'ün batimetrik ölçümlerinin yapılmasında ve morfolojik özelliklerinin belirlenmesinde GPS, iskandil, pedallı bir bot ve Türk Silahlı Kuvvetleri, Harita Genel Komutanlığının hazırlamış olduğu 1/25000 ölçekli haritalar kullanılmıştır.

Uzungöl'ün meteorolojik özelliklerinin ve iklimsel yapısının belirlenmesinde ise gerekli veriler D.M.İ. Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Göl seviyesi verileri ve göl suyunun % 90'ını sağlayan Haldizen Deresinin debi ve su akım değerleri ise D.S.İ. Trabzon Bölge Müdürlüğü verilerinden sağlanmıştır.

### 2.2.2. Yöntem

#### 2.2.2.1. Uzungöl'ün Çevresel Özelliklerinin Belirlenmesi

Çalışmada gölün çevresel özelliklerinden su sıcaklığı (°C), sudaki çözünmüş oksijen miktarı (mg/l), tuzluluk (ppt, ‰), suyun elektriksel iletkenliği (µS) ve pH değerleri, yıl boyunca (Ocak 1999- Ekim 1999), aylık periyotlarla yerinde ölçülmüştür. Aynı periyotlarda gölün giriş ve çıkışlarından ve göl içinde tespit edilen istasyonlardan alınan su örneklerinde askıda katı madde miktarlarına, göl içerisindeki istasyonlarda seki

diski değerlerine bakılmıştır. Bylece gölü besleyen Haldizen Deresinin göle getirmiş olduğu askıdaki yük miktarı ve turbidite tesbit edilmiştir.

Gölün vresel özelliklerinden su sıcaklığı, sudaki znmş oksijen ve suyun elektriksel iletkenliği, YSI (Dissolved Oxygen, Temperature and Conductivity) isimli probla yerinde lclmştir. pH lcmleri ise ORION marka Ph-metre ile yapılmıştır.

#### **2.2.2.2. Askıda Katı Madde ve Turbiditenin Belirlenmesi**

Haldizen deresinin getirmiş olduğu askı yük miktarı, gl giriş, çıkış ve orta kısımdan alınan su rneklelerinin zaman kaybetmeden ışıktan koruyarak laboratuvara getirilmesinden sonra 350 ml'lik kvetlerle DR2000 markalı spektrofotometrede 810 nm dalga boyunda ışık yoğunluğunun okunması prensibine bağlı olarak mg/l cinsinden direkt olarak cihazın ekranından okunarak tesbit edilmiştir. Gl ortası istasyonlarından, yüzey ve dip olmak üzere iki derinlikten, su rnekleleri Nansen şişeleriyle alınmıştır.

Turbiditenin belirlenmesinde genellikle seki diski derinliği kullanılmaktadır. Seki diski derinliği, bir ipin ucuna bağlı 30 cm çaplı beyaz renkli klasik seki disk ile ışık geçirgenliğinden faydalanılarak tesbit edilmiştir. Gl içerisindeki istasyonlarda suya sarkıtılan seki diskinin görülemediği derinlik her istasyonda üçer kez tekrarlanıp ortalamaları seki diski derinliği olarak alınmıştır.

#### **2.2.2.3. Uzunl'n Klorofil-a Konsantrasyonunun Belirlenmesi**

Gl giriş, çıkış ve orta kesimlerinden alınan su rnekleleri ışıktan ve ısıdan korunarak laboratuvara getirilmiştir. Birkaç saat içersinde laboratuvara getirilen su rnekleleri uygun membranla szld. Klorofil-a miktarı tesbitinde spektrofotometrik metod kullanılmıştır. Bu metod, su içindeki fitoplanktonların filtre edilerek membran filtrede yoğunlaştırılmasını, fitoplanktonların içermiş olduğu klorofil-a'nın aseton ile ekstraksiyonunu ve ekstrakt yoğunluğunun spektrofotometrede lclmesini içermektedir (Okuş ve Uysal, 1988) .

Metod uygulanırken Shimadzu marka spektrofotometre, santrifüj, doku parçalayıcı, filtrasyon ekipmanı (0.45 mikron göz açıklığında, 120 mm çapında membran filtre içeren



Whatman süzme ekipmanı), magnezyum karbonat çözeltisi (% 1'lik) ve sulu aseton çözeltisi kullanılmıştır.

Su örneklerinin süzül­düğü 0.45 mikron göz açıklığındaki membran filtreler doku parçalayıcısında parçalandıktan sonra, santrfüj tüplerine aktarıldı ve aseton çözeltisi ile 10 ml'ye tamamlandı. Daha sonra 4 °C'de bir gece buzdolabında bekletildi. Santrfüjde 20 dk santrfüj edilen ekstrakt, 1 cm'lik spektrofotometre küvetlerine yerleştirilerek spektrofotometrede 750, 664, 647 ve 630 nm dalga boylarında absorbanslar okundu. Klorofil-a miktarı, 750 nm turbidite değerlerinin diğerlerinden çıkartılmasıyla (bulanıklık düzeltilmesi) elde edilen Ca değeri hesaplandıktan sonra, klorofil-a formülünde yerine koyularak hesaplanmıştır.

$$\text{Ca} = 11.85 (s664-s750) - 1.54 (s647-s750) - 0.08 (s630-s750) \quad (1)$$

$$\text{Klorofil-a } (\mu\text{g/l}) = \frac{\text{Ca} \cdot \text{Ekstraktın hacmi (l)}}{\text{Örnek hacmi (l)}} \quad (2)$$

#### 2.2.2.4. Uzungöl'ün Morfolojisinin Belirlenmesi ve Batimetrik Haritasının Çizilmesi

Uzungöl'ün mevcut yapısı, şekli ve boyutlarının yanında su altı topoğrafik özellikleri de iskandil yöntemiyle tespit edilmiştir. Bir kayak, iskandil ve GPS (Coğrafik yer belirleme cihazı) ile göl üzerinde tesbit edilen belirli noktalarda ucuna ağırlık bağlanmış şerit metrelerle derinlik ölçümleri yapılmıştır. Gölün her noktasında tesbit edilen derinlik değerleri bilgisayarda Surfer Programı yardımıyla değerlendirilerek gölün su altı topoğrafyası çizilmiştir.

Uzungöl'ün morfolojik özellikleri kapsamında göl havzasının yüzey şekli, ortalama derinlik, uzunluk, genişlik, alan, hacim, kıyı şeridi uzunluğu, su düzeyi ve deniz seviyesinden yüksekliği gibi faktörleri içeren bazı göl parametreleri ve gölün dip yapısı incelenmiştir. Uzungöl'ün derinlik özellikleri incelenirken maksimum derinlik Zm en derin yer olarak alınmıştır. Ortalama derinlik (Z), göl hacminin göl alanına oranı, ortalama genişlik (B) ise göl alanının göl uzunluğuna oranı şeklinde hesaplanmıştır.

$$Z=V/ A \quad (3)$$

$$B=A/L \quad (4)$$

Burada, Z ortalama göl derinliği (m), B ortalama göl genişliğini (m), V göl hacmini (m<sup>3</sup>), A göl alanını (m<sup>2</sup>) ve L ise göl uzunluğunu (m) temsil etmektedir.

Uzungöl'ün dip yapısı incelenirken Z ortalama derinlik ve Z<sub>m</sub> maksimum derinlik kavramlarının oranı kullanılmaktadır. Z/Z<sub>m</sub> oranı genel olarak göllerde 0.33 ila 0.50 arasında değişmekte olup göl dibinin şekilsel yapısının yarım eliptik, eliptik sinüzoid veya tam eliptik koni şekillerde olmasını sağlamaktadır. Eğer 0.33<Z/Z<sub>m</sub><0.47 ise gölün şekli tam eliptik koni, 0.47<Z/Z<sub>m</sub><0.67 ise eliptik sinüzoid ve Z/Z<sub>m</sub>>0.67 ise gölün yarım eliptik bir şekilde dip yapısına sahip olduğu belirlenebilmektedir (Cirik ve Cirik, 1991).

#### **2.2.2.5. Uzungöl'ün Meteorolojik ve İklimsel Özelliklerinin Belirlenmesi**

Uzungöl'ün meteorolojik özellikleri ve iklimsel yapısı Uzungöl meteoroloji istasyonundan sağlanan meteorolojik verilerle belirlenmiştir. Öncelikle sıcaklık, nem, yağış gibi klimatolojik verileri derlenerek maksimum, ortalama ve minimum değerleri belirlenmiştir. Daha sonra bu veriler değerlendirilerek belirli iklim sınıflandırma metodlarına göre Uzungöl'ün iklimi tespit edilmiştir.

Burada yapılan değerlendirmelerde kullanılan iklim sınıflandırma metodları, Penck, Lang, De Martonne, Köppen, Thornthwaite, Emberger, Rubner, Aylık Humudite ve Aridite, Xerotermik indeks metodları ve Plüvyotermik diyagramlar olmak üzere sıralanabilir. Uzungöl meteoroloji istasyonundan alınan meteorolojik veriler (hava sıcaklığı, nem, yağış, rüzgar) bu metodlara göre derlenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu metodlardan dünyada en yaygın şekilde kullanılan Thornthwaite yöntemidir.

##### **2.2.2.5.1. Thornthwaite İklim Metodu**

Thornthwaite yöntemi 1931 yılında Thornthwaite tarafından presipitasyon (yağış) etkinliği yani PE indeksine dayanarak ileri sürülmüştür (Yağanoğlu, 1994).

10/9

$$PE=1.65 ((t+12.2)/y) \quad (5)$$

Burada; t aylık ortalama sıcaklık (°C), y ortalama aylık yağış (mm) dir. Aylık PE değerlerinin toplanmasıyla yıllık presipitasyon etkinliği elde edilir. Yıllık PE indeksleriyle temel bitki örtüsü arasında bir ilişki kurularak iklim tipleri Tablo 1'e göre belirlenir.

Tablo 1. PE indekslerine göre iklim tipleri

Yıllık PE indeksi	Simgesi	İklim	Bitki örtüsü
>128	A	Nemli	Yağışlı orman
64-127	B	Humid	Orman
32-63	C	Semihumid	Çayır
16-31	D	Semiarid	Step
<16	E	Arid	Çöl

İklim tiplerinde termik etkinlik (TE indeksi) de belirlenerek, PE indeksiyle beraber değerlendirilir ve iklimin termik özellikleri tanımlanır. Aylık TE indeksi aşağıdaki şekilde hesap edilir ve bunların toplanması ile yıllık TE indeksi elde edilir.

$$TE=1.8 \times t/4 \quad (6)$$

Burada, TE aylık ısı indeksi, t ise aylık ortalama sıcaklık (°C) dır. Yıllık termik indeksine göre Thornthwaite, 6 iklim grubu belirlemiştir (Tablo 2). Böylece, PE indeksi ve TE indeksinin birarada kullanılmasıyla o yerin iklimi iki faktöre göre tanımlanmış olur.

Tablo 2. TE indeksine göre iklim tipleri

Simge	Yıllık TE İndeksi	Sıcaklık Özelliği
A'	>128	Tropik (sıcak)
B'	64-127	Mezotermal (orta sıcak)
C'	32-63	Mikrotermal (az sıcak)
D'	16-31	Taiga
E'	1-15	Tundra
F'	<1	Don

İklimin daha kesin belirlenmesinde üçüncü basamak olarak yağışın yıllık dağılımı küçük harflerle gösterilmiştir (Tablo 3). Kullanılan harfler ve anlamları da aşağıdaki gibidir.

Tablo 3. İklim tiplerinde kullanılan harfler ve anlamları

Simge	Anlamı
D	Her mevsim kurak
R	Her mevsim yağışlı
S	Yazları kurak
W	Kışları kurak

Thornthwaite bu sınıflamasını 1948'den sonra daha geliştirerek iklimin sınıflanmasında kendi eşitliğiyle hesaplanan potansiyel evapotranspirasyon miktarından hareket etmektedir. Potansiyel evapotranspirasyonun hesaplanmasından sonra yağışla yıllık potansiyel evapotranspirasyon arasındaki farktan, yıllık su artığı veya yıllık su açığı elde edilmektedir. Su artığı veya su açığı yıllık potansiyel evapotranspirasyona oranlanarak, nemlilik ve kuraklık indeksleri elde edilir.

$$I_h = s/PE \times 100 \quad (7)$$

$$I_a = d/PE \times 100 \quad (8)$$

Bu eşitliklerde; s: su artığı (Y-PE), d: su açığı (PE-Y)' dir. PE aylık evapotranspirasyon miktarının 12 aylık değerlerinin toplanmasıyla elde edilen yıllık evapotranspirasyon miktarıdır. Y yıllık yağış miktarı (mm),  $I_h$  nemlilik ya da humidite indeksi,  $I_a$  kuraklık ya da aridite indeksidir. Bir çok iklim bölgesinde yılın bir bölümünde su artığı varken bir bölümünde su açığı bulunacağından, Thornthwaite bu iki indeksi genel nemlilik indeksi altında toplamıştır.

$$I_m = I_h - 0.6 \times I_a \quad (9)$$

Yıllık su artığında  $I_m$ 'in değeri artı, yıllık su azlığında  $I_m$ 'in değeri eksi. Yıllık nemlilik indeksine ( $I_m$ ) göre iklim sınıflaması Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Nemlilik indeksine göre iklim tipleri

İklim Simgesi	İklim Tipi	Nemlilik İndeksi (Im)
A	Perhumid	>100
B4	Humid	80 - 100
B3	Humid	60 - 80
B2	Humid	40 - 60
B1	Humid	20 - 40
C2	Nemli subhumid	0 - 20
C1	Kuru subhumid	-33 - 0
		-20 - 0
D	Semiarid	-67 - -33
		-40 - -20
E	Arid	-100 - -67
		-60 - -40

Thornthwaite, potansiyel evapotranspirasyonu sıcaklığın bir fonksiyonu olarak kabul etmiş, termik özellikleri potansiyel evapotranspirasyon değerlerine göre ayırmıştır (Tablo 5).

Tablo 5. PE'ye göre termik özellikler

Simge	İklim Tipi PE (cm)
A'	Megatermal > 114
B'	Mezotermal 57-114
C'	Mikrotermal 28.5 - 57
D'	Tundra 14.2 - 28.5
E'	Don < 14.2

#### 2.2.2.5.2. Penck İklim Sınıflaması

Penck İklim Sınıflaması, yıllık toplam yağışla yıllık potansiyel buharlaşmayı dikkate alan bir sistemdir. Eğer buharlaşma yıllık yağıştan büyükse Kurak ya da Arid iklim, yıllık yağış miktarının yıllık potansiyel buharlaşmadan büyük olması Humid ya da Nemli iklim ve yağışın katı olarak düşmesi durumunda ise Nival iklim ortaya çıkmaktadır (Yağanoğlu, 1994).

### 2.2.2.5.3. Lang İklim Sınıflaması

Lang iklim sınıflaması, yağış ve yıllık ortalama kullanılarak tanımlanan yağış faktörünü kuraklık veya nemlilik için temel alan bir sistemdir (Yağanoğlu, 1994). Yağış faktörü;

$$F=Y/T \quad (10)$$

Burada, Y yıllık yağışı (mm), T ise yıllık ortalama sıcaklığı (°C) temsil etmektedir. Lang'e göre iklimsel özellikler, yağış faktörü dikkate alınarak Tablo 6' da verilmiştir.

Tablo 6. Lang iklim sınıflaması

f	İklim tipi
<20	Arid (kurak)
20-40	Semiarid (yarı kurak)
40-60	Semihumid (yarı nemli)
60-80	Humid (nemli)
>80	Perhumid (çok nemli)

### 2.2.2.5.4. De Martonne İklim Sınıflaması

De Martonne İklim Sınıflaması, yine yağış ve ortalama sıcaklık değerleri kullanılarak kurak iklimlerle yağışlı iklimler arasında bir ayırım yapabilmek amacı gütmektedir. De Martonne'a göre aylık ve yıllık kuraklık indisleri ileri sürülmüştür (Yağanoğlu, 1994). Aylık kuraklık indisi;

$$I=(y \times 12)/(t+10) \quad (11)$$

Burada; y aylık ortalama yağış (mm), t aylık sıcaklık ortalaması (°C) dir. I aylık kuraklık indisi 20'den büyük ise o ay nemli, 20'den küçük ise o ay kurak olarak kabul edilir.

Yıllık kuraklık indisi ise;

$$I=Y/(t+10) \quad (12)$$

Burada ise; Y ortalama yıllık yağış (mm), T yıllık sıcaklık ortalaması (°C) dir. Yıllık kuraklık indisine göre iklim tipi De Martonne'a göre Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. De Martonne'a göre iklim tipi.

Yıllık Kuraklık İndisi	İklim
<5	Çöl
5-10	Çok kurak, çöl ile çevrili bölge
10-20	Kurak bölgeler (sulama zorunlu)
20-30	Ilıman bölgeler (Çayır ve bazı bitkiler dışında sulamaya gerek yok)
>30	Bol ve sürekli akarsular olan bölgeler (Sulamaya gerek yok)

#### 2.2.2.5.5. Köppen İklim Sınıflaması

Köppen iklim sınıflaması da yağış ve sıcaklığı temel alan bir iklim sınıflama metodu olup nemli iklimi kurak iklimden aşağıdaki denklemlerle ayırabilmektedir (Yağanoğlu, 1994).

$$Y=2 \times (T+7) \quad (13)$$

Burada; Y yıllık yağış (mm), T yıllık ortalama sıcaklık (°C) dir. Bu eşitlik düzenli yağışların görülmediği yerlerde uygundur. Yağışlar çoğunlukla yaz aylarında düşüyorsa kuraklık sınırı aşağıdaki eşitlikle belirlenir.

$$Y=2 \times (T+14) \quad (14)$$

Yağışların özellikle kış aylarında düştüğü yerlerde ise kuraklık sınırı;

$$Y=2 \times T \quad (15)$$

Köppen'e göre tespit edilen değerlere göre üç astronomik kuşak üzerinde 6 temel iklim tipi belirlenebilir. Bunlar; Tropik yağmur iklimi (A), Kurak Step iklimi (B), Sıcak

Ilıman iklim (C), Kar ve Orman İklimi (Boreal ya da D), Tundra iklimi (Soğuk ya da E) ve Polar veya Arktik İklim (Buzul ya da F) olarak sayılabilir (Yağanoğlu, 1994).

#### 2.2.2.5.6. Emberger İklim Sınıflaması

Emberger İklim Sınıflaması, su bilançosunu gözönüne alan plüvyotermik bir sabite kullanmaktadır. Plüvyotermik iklim sınıflaması;

$$q=(100 Y)/2((T+t)/2)(T-t) \quad (16)$$

Bu eşitlikte; q plüvyotermik sabite, T en sıcak ayın en yüksek günlük ortalama sıcaklığı (°C), t en soğuk ayın en soğuk günün ortalama sıcaklığı (°C) ve Y yıllık ortalama yağış olarak ifade edilmektedir. Plüvyotermik sabite değeri Emberger'e göre 20'den küçükse Çöl iklimi, 65'den büyükse Humid nemli iklim sınıfı, 20 ile 45 arası Arid yani Kurak ve 45 ile 65 arası ise Semiarid yada yarı kurak iklimi göstermektedir (Yağanoğlu, 1994).

#### 2.2.2.5.7. Rubner İklim Sınıflaması

Rubner iklim sınıflaması ise yıl içerisinde sıcak gün sayısı ve yağış miktarını dikkate alarak bir iklim sınıflama sistemi oluşturmuştur (Yağanoğlu, 1994) (Tablo 8). Burada sıcak gün sayısı olarak 10 °C' den daha sıcak gün sayısı alınmaktadır.

Tablo 8. Sıcak gün sayısına göre iklimin sınıflanması

Sıcak gün sayısı	İklim
1-60	Subarktik iklim
61-120	Serin iklim
121-180	Ilıman iklim
181-240	Sıcak ılıman iklim
141-300	Sıcak iklim



Yağış miktarına göre ise Rubner metodu Tablo 9'daki sınıflandırmayı önermektedir.

Tablo 9. Yıllık yağış miktarına göre iklimin sınıflandırılması

Yıllık yağış (mm)	İklim
0-250	Kurak iklim
250-500	Yarı kurak iklim
500-1000	Kısmen nemli iklim
1000-2000	Nemli iklim
>2000	Çok nemli iklim

#### 2.2.2.5.8. Aylık Humidite ve Aridite Metodu

Aylık Humidite ve Ariditeye göre İklim Sınıflaması da her ayın ayrı ayrı kuraklık ve nemliliğinin ileri sürmüş olduğu bir eşitliğe göre tespit edilmesine dayanır. Bu eşitlik;

$$12 \times y / (t + 10) \quad (17)$$

şeklinde ileri sürülmektedir. Bu denkleme göre kuraklık sınırı 20'dir. Burada y aylık ortalama yağış (mm), t aylık ortalama sıcaklık (°C) olarak ifade edilmektedir. Her ayın değeri bu eşitliğe göre hesaplanarak ortaya koyulmaktadır. Eğer elde edilen değerler 20'den büyükse Humid ay, 20'den küçükse Kurak ay ve 20'ye eşitse Kuraklık sınırında olduğu ifade edilebilir. Böylece yıl içinde kuraklık ve nemliliğin dağılımı belirlenmiş olacaktır (Yağanoğlu, 1994).

#### 2.2.2.5.9. Xerotermik İndeks Metodu

Xerotermik indeksler ise kuraklığın tam olarak belirlenmesini sağlayan bir iklim sınıflamasıdır. Bu sistemde aşağıdaki tabloya göre belirtilen şartlara göre kurak aylar tespit edilir. Daha sonra kurak aylar içersindeki kurak günler nispi nem miktarlarına göre belirlenir. Kurak gün sayısına göre, iklim sınıfı xerotermik indeksle belirlenir (Tablo 10, 11) (Yağanoğlu, 1994).

Tablo 10. Kurak Ayda Sıcaklık ve Yağış Durumu

Aylık Ortalama Sıcaklık (C)	Aylık Ortalama Yağış (mm)
<10	<10
10-20	<25
20-30	<50
>30	<75

Tablo 11. Kurak Günlere göre İklim Tipleri

Kurak Gün Sayısı	İklim ve Vejetasyon Kuşağı
40-100	Meşe kuşağı
100-150	Kiefern kuşağı
150-200	Steplerin nemli kısımları (Yağışa dayalı tarım yapılabilir)
200-300	Yüksek plato stepi
>300	Yarı çöl ve çöl

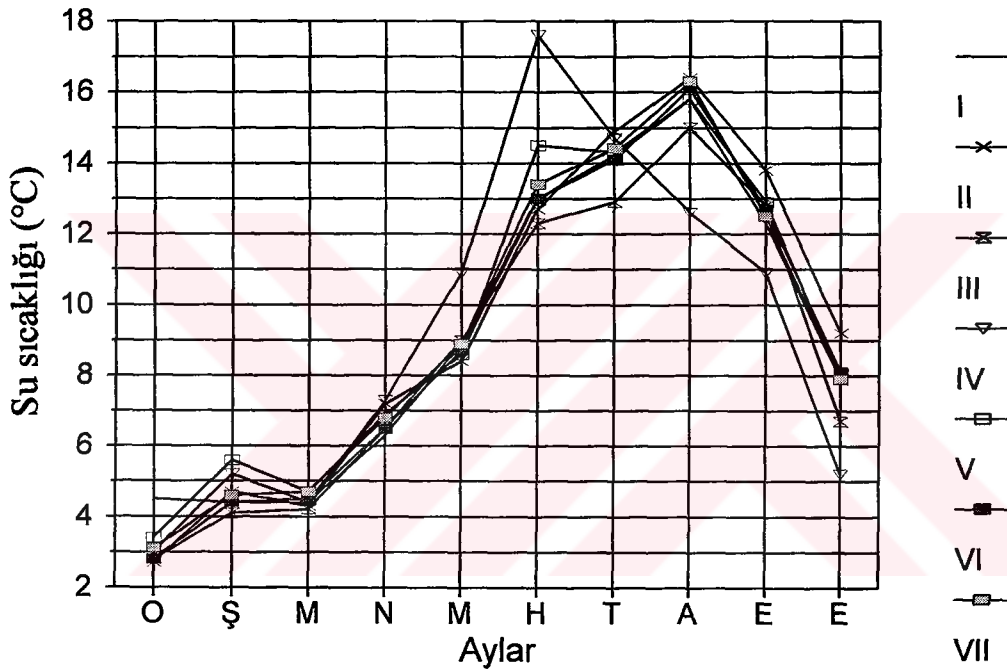
#### 2.2.2.5.10. Plüvyotermik Diyagramlar

Plüvyotermik Diyagramlarla İklimin Belirlenmesi, aylık ortalama yağış ve aylık ortalama hava sıcaklığının aynı grafikte karşılıklı iki ordinatlı ve absisinde ayların yer aldığı grafiklerden yararlanarak çalışma bölgesinin kurak ve nemli dönemlerinin belirlenmesine dayanmaktadır. Çizilen diyagramda aylık yağış eğrisinin aylık sıcaklık eğrisinin altında kaldığı bölge kurak dönem olarak tanımlanır. Kurak dönemler noktalanarak, nemli dönemler taranarak belirtilir. Taralı alanların noktalı alanlara oranı yani nemli dönemlerin kurak dönemlere oranı o bölgenin kuraklığı veya nemliliği hakkında bilgi verir (Yağanoğlu, 1994).

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Uzungöl'ün Çevresel Özellikleri

Çalışma boyunca, gölde tespit edilen istasyonlarda, her ay gölün çevresel özellikleri, bunların yanında klorofil-a, katı askı yük miktarları ve turbidite izlenmiştir. Su sıcaklığı, çözülmüş oksijen, iletkenlik ve pH gibi fiziksel özellikler sırasıyla Şekil 8, 9, 10 ve 11'de verilmiştir.



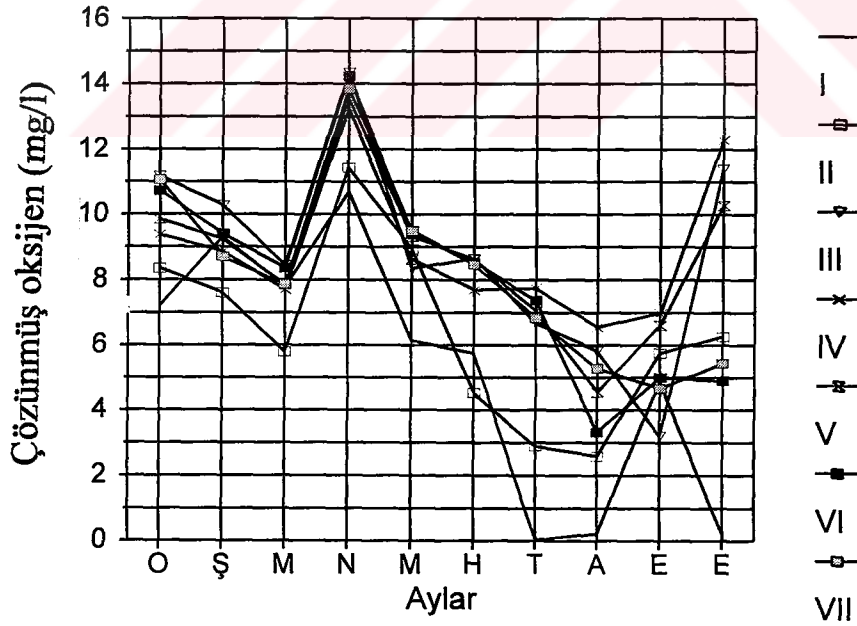
Şekil 8. Uzungöl'ün 1999 yılında aylara ve istasyonlara göre su sıcaklığı değerleri

Uzungöl'de su sıcaklığı çalışma boyunca her istasyonda ölçülmüştür. Göl suyunun sıcaklığı yıl boyunca 2.7 °C ile 17.6 °C arasında saptanmıştır. Sıcaklık ölçümleri göl girişi (III), göl çıkışı (V), sazlıklar (I), göl ortası eşel önünde (II), gölün Balastel Deresi girişinde (IV) ve göl içersinde yüzeyde ve dipte (5 m derinlikte) olmak üzere, göl girişine yakın (VI) ve göl çıkışındaki sazlıklara yakın (VII) olacak şekilde yapılmıştır. Ölçümlerde, göl giriş ve çıkış sıcaklıkları arasında zaman zaman 1 °C'ye yakın farklılıklar görülmüştür. En düşük sıcaklık (2.7 °C) ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise haziran ayında (17.6 °C) ölçülmüştür.

Yıl boyunca tüm istasyonlarda aylık ortalama 8.6 °C ile 9.2 °C arasında su sıcaklıkları ölçülmüştür (Şekil 8, Tablo 12).

Tablo 12. Uzungöl'de su sıcaklığı (°C)

İstasyon	Maksimum	Ortalama	Minimum
I Sazlık	15.8 (Ağustos)	9.2	4.4 (Şubat)
II Eşel	16.4 (Ağustos)	9.4	2.7 (Ocak)
III Haldizen Girişi	15.0 (Ağustos)	8.6	2.8 (Ocak)
IV Balastel Girişi	17.6 (Haziran)	9.2	3.0 (Ocak)
V Uzungöl Çıkışı	15.8 (Ağustos)	9.2	3.4 (Ocak)
VI GÖL1 (Yüze) (-5m)	16.1 (Ağustos) 15.7 (Ağustos)	9.1 8.8	2.8 (Ocak) 2.6 (Ocak)
VII GÖL2 (Yüze) (-5m)	16.3 (Ağustos) 15.6 (Ağustos)	9.2 8.9	3.1 (Ocak) 2.8 (Ocak)



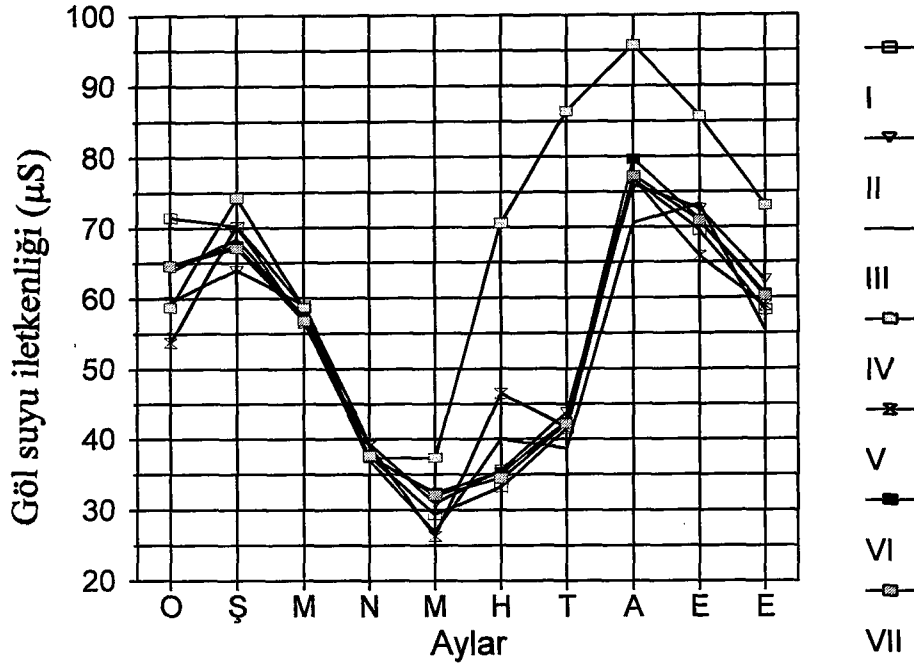
Şekil 9. Aylara ve istasyonlara göre çözülmüş oksijen değerleri

Çözünmüş oksijen mg/l cinsinden ölçülmüş olup özellikle sazlık alanlar, göl giriş-çıkışı, göl ortası eşel istasyonu arasındaki farklılıklar üzerinde durulmuştur. Uzungöl suyunda yapılan çözünmüş oksijen ölçümlerinde en düşük değere temmuz ayında sazlıklar ya da nemcil su bitkilerinin geliştiği alanlarda 0.03 mg/l, en yüksek değer ise 14.35 mg/l olarak nisan ayında göl giriş (III) istasyonunda ölçülmüştür (Tablo 13). Özellikle bahar aylarında göl tabanından itibaren 1.5 m boya sahip bitkiler, su dışında da 50-60 cm'ye kadar yükselmektedir. Bu sazlık alanlarda su sirkülasyonu düştüğünden, oksijen oldukça azalmakta ve bitki topluluğunda biriken organik artıkların çürümesiyle ortam tamamen anoksik olmaktadır (Şekil 9, Tablo 13). Uzungöl'ün aylık ortalama çözünmüş oksijen içeriği 5.22 mg/l ile 8.91 mg/l arasında değişmektedir (Tablo 13).

Tablo 13. Suda çözünmüş oksijen miktarı (mg/l)

İstasyon	Maksimum	Ortalama	Minimum
<b>I</b> <b>Sazlık</b>	10.70 (Nisan)	5.22	0.03 (Temmuz)
<b>II</b> <b>Eşel</b>	11.44 (Nisan)	6.42	2.59 (Ağustos)
<b>III</b> <b>Haldizen Girişi</b>	14.35 (Nisan)	8.83	5.82 (Ağustos)
<b>IV</b> <b>Balastel Girişi</b>	13.25 (Nisan)	8.91	6.55 (Ağustos)
<b>V</b> <b>Uzungöl Çıkışı</b>	13.55 (Nisan)	8.69	4.55 (Ağustos)
<b>VI</b> <b>GÖL1 (Yüzey)</b>	14.23 (Nisan)	8.12	3.32 (Ağustos)
<b>(-5m)</b>	13.70 (Nisan)	7.41	2.82 (Ağustos)
<b>VII</b> <b>GÖL2 (Yüzey)</b>	13.85 (Nisan)	8.16	4.66 (Eylül)
<b>(-5m)</b>	13.10 (Nisan)	7.60	3.18 (Eylül)

Uzungöl'ün suyunun elektriksel iletkenlik değeri ölçümlerinde en yüksek değer ocak ayında, (95.80  $\mu$ S) Balastel deresinin girişinde, en düşük değer yağmur mevsiminde, yağışların çoğaldığı dönemde Haldizen deresi girişinde 26.90  $\mu$ S olarak ölçülmüştür. Haziran ve temmuz aylarında, yavaş bir şekilde, tekrar bütün istasyonlarda bir yükselişe geçmiştir (Şekil 10). Çalışma periyotunda Uzungöl'de ortalama iletkenlik değeri bütün istasyonlarda 30.06 $\mu$ S ile 67.78  $\mu$ S arasında değişmektedir (Tablo 14).



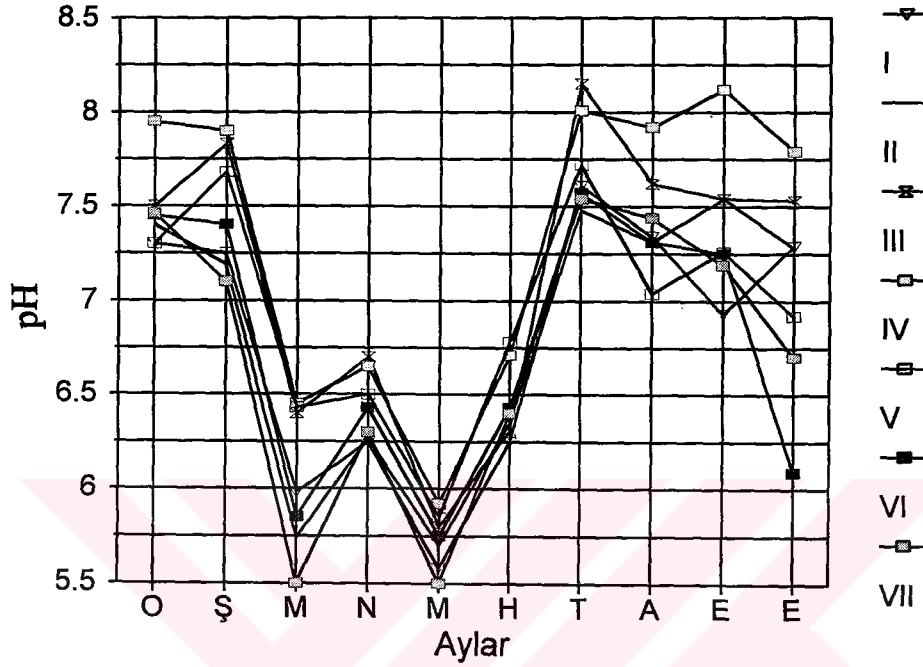
Şekil 10. Uzungöl suyunun aylara ve istasyonlara göre iletkenlik değerleri

Tablo 14. Uzungöl suyunun elektriksel iletkenliği (µS)

İstasyon	Maksimum	Ortalama	Minimum
I Sazlık	76.80 (Ağustos)	30.06	29.40 (Mayıs)
II Eşel	76.00 (Ağustos)	54.34	30.90 (Mayıs)
III Haldizen Girişi	73.30 (Eylül)	53.13	26.90 (Mayıs)
IV Balastel Girişi	95.80 (Ağustos)	67.78	37.30 (Mayıs)
V Uzungöl Çıkışı	76.80 (Ağustos)	53.57	28.30 (Mayıs)
VI GÖL1 (Yüzey)	79.60 (Ağustos)	54.83	32.40 (Mayıs)
(-5m)	77.20 (Ağustos)	56.20	31.30 (Mayıs)
VII GÖL2 (Yüzey)	77.30 (Ağustos)	54.33	32.10 (Mayıs)
(-5m)	80.30 (Ağustos)	55.12	32.80 (Mayıs)

Uzungöl'de yapılan pH ölçümleri sonucu en düşük 5.50 değeri Mayıs ayında ve sazlık alanlarda rastlanılmıştır. Mayıs ayında yağışların başlamasıyla bütün istasyonlarda gözle görülür bir düşüş görülmektedir (Şekil 11). Bu düşüşün sebebi ormanlık alanlardan

gelen yağmur sularına karışan iğne yapraklı ağaçların yaprak özütleridir. Daha sonra haziran ve temmuz aylarında hızlı bir yükseliş görülmektedir. En yüksek pH'ya temmuz ayında (8.15) Haldizen girişi istasyonunda rastlanılmıştır. Uzungöl'de pH ortalama değerleri bütün istasyonlarda 6.63-7.27 arasında değişmektedir (Şekil 11, Tablo 15).



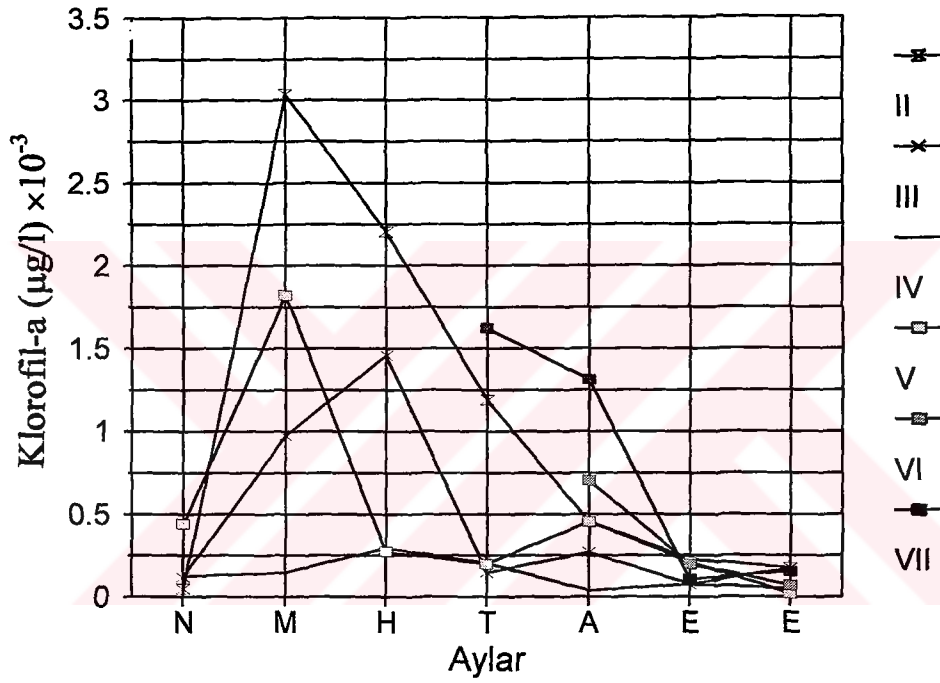
Şekil 11. Uzungöl'ün aylara ve istasyonlara göre pH değişimi

Tablo 15. Uzungöl pH değerleri

İstasyon	Maksimum	Ortalama	Minimum
<b>I</b> Sazlık	7.61 (Temmuz)	6.72	5.58 (Mayıs)
<b>II</b> Eşel	7.54 (Eylül)	6.76	5.70 (Mayıs)
<b>III</b> Haldizen Girişi	8.15 (Temmuz)	7.10	5.80 (Mayıs)
<b>IV</b> Balastel Girişi	8.12 (Eylül)	7.27	5.92 (Mayıs)
<b>V</b> Uzungöl Çıkışı	7.72 (Temmuz)	6.91	5.85 (Mayıs)
<b>VI</b> GÖL1 (Yüzey)	7.57 (Temmuz)	6.68	5.75 (Mayıs)
(-5m)	7.66 (Temmuz)	6.85	5.90 (Mayıs)
<b>VII</b> GÖL2 (Yüzey)	7.54 (Ağustos)	6.63	5.50 (Mayıs)
(-5m)	7.65 (Şubat)	6.78	5.80 (Mayıs)

### 3.2. Uzungöl'ün Klorofil-a Konsantrasyonu

Çalışma boyunca aylık klorofil-a değerleri ise istasyonlara göre Şekil 12'de görülmektedir. İstasyonlardan alınan su numunelerinde yapılan analizlerde oldukça düşük klorofil-a değerlerine rastlanılmıştır. En yüksek değer Mayıs aylarında Eşel istasyonunda (II)  $3.036 \times 10^{-3} \mu\text{g/l}$ , en düşük değer ise Göl-1 (VI) yüzey istasyonunda Temmuz ayında  $0.015 \times 10^{-3} \mu\text{g/l}$  olarak gözlenmiştir. Aylık ortalama değerler bütün istasyonlarda  $0.139$ - $0.854 \times 10^{-3} \mu\text{g/l}$  arasında değişmektedir (Şekil 12).



Şekil 12. Uzungöl'ün aylara ve istasyonlara göre klorofil-a değerleri

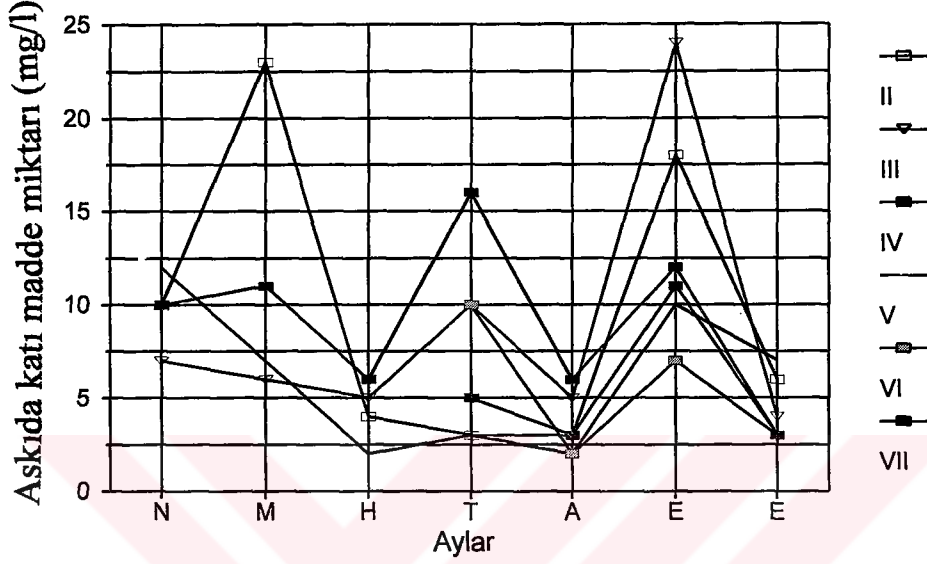
### 3.3. Uzungöl'ün Askıda Katı Madde Girdisi ve Dağılımı

Çalışma boyunca Uzungöl'e dereler vasıtasıyla getirilen katı askı yük miktarını belirlemek için her ay, belirli günlerde göle giren derelerdeki askıdaki katı madde miktarı, alınan su numunelerinin analizleriyle belirlenmeye çalışılmıştır. Katı askı yük miktarının aylık değişimleri de Şekil 13'de verilmektedir.

Askıda katı madde miktarı için özellikle Haldizen ve Balastel derelerinin göle getirdiği sulara ve göl çıkışında ölçüm yapılmıştır. Ölçümler yağmur mevsiminde (Nisan)



başlamış olup 2 mg/l ile 24 mg/l arasında değişeceğini göstermiştir (Şekil 13, Tablo 16). Bütün istasyonların aylık ortalama değeri 6-14 mg/l arasında değişmiştir. Göl çıkışında katı askı yük miktarları girişlerden 2-5 mg/l civarında daha az olmaktadır. Bu olay göle giren suların içermiş olduğu katı askı yük miktarının bir kısmının göle çöktüğü, diğer kısmının ise gölden suyla birlikte çıktığını göstermektedir.



Şekil 13. Uzungöl'e akan derelerdeki askıda katı madde miktarı

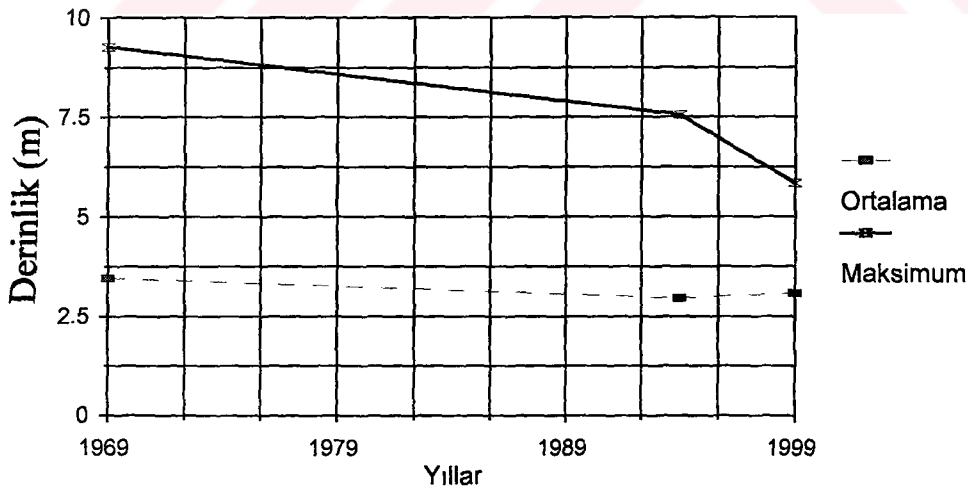
Tablo 16. Askıda katı madde miktarı (mg/l)

İstasyon	Maksimum	Ortalama	Minimum
II Eşel	23 (Mayıs)	11.4	3.0 (Temmuz)
III Haldizen Girişi	24 (Temmuz)	9.5	4.0 (Haziran)
IV Balastel Girişi	16 (Temmuz)	10.2	3.0 (Ekim)
V Uzungöl Çıkışı	12 (Nisan)	6.0	2.0 (Haziran)
VI GÖL1 (Yüzey) (-5 m)	10 (Temmuz) 23 (Eylül)	6.3 12.0	2.0 (Ağustos) 5.0 (Ekim)
VII GÖL2 (Yüzey) (-5 m)	11 (Eylül) 17 (Eylül)	6.3 14	3 (Ağustos) 4 (Ekim)

Uzungöl'ün turbiditesi de güneş ışığı geçirgenliği prensibine dayanarak seki diski ile ölçülmüştür. Ölçümler çalışma boyunca VI ve VII'de olmak üzere 30 cm çapında beyaz renkte seki diskiyle yapılmıştır. Buna göre seki diski derinliği 1.5 m ile 3.5 m arasında değişmiştir. VI. istasyonda seki diski derinliği ortalama 2.5 m iken VII. istasyonda 2.98 m'dir. Yine en yüksek seki diski derinliği 3.55 m olarak VII. istasyonda ölçülmüştür. VI. istasyonda en yüksek seki diski derinliği 3.5 m ölçülmüştür. En düşük değerler VI. istasyonda 1.5 m iken VII. istasyonda 2.45 m civarında ölçülmüştür. Bunun sebebi, askıda katı maddece zengin veya bulanık nehir sularının gölün giriş kısımlarında malzemesini yavaş yavaş bırakması ve göl çıkış kısmına doğru suyun daha berrak olmasıdır. Böylece göl başından göl çıkışına doğru turbidite gittikçe azalmaktadır.

### 3.4. Uzungöl'ün Morfolojik Özellikleri ve Batimetrik Yapısı

Uzungöl dağlarla çevrelenmiş bir vadi içersinde yerleşmiş eliptik şekile sahip yapıdadır. Uzungöl'ün morfolojik özelliklerinden gölün boyu yapılan çalışmalar sonucunda 837 m civarında bulunmuştur. En geniş yeri ise 279 m olarak tesbit edilmiştir. Göl üzerinde yapılan batimetrik çalışmalarda gölün derinlik değişiminin önemli düzeyde olduğu görülmüştür (Şekil 14).



Şekil 14 . Uzungöl'ün 1969-1999 yılları arası maksimum ve ortalama derinlik Değişimi

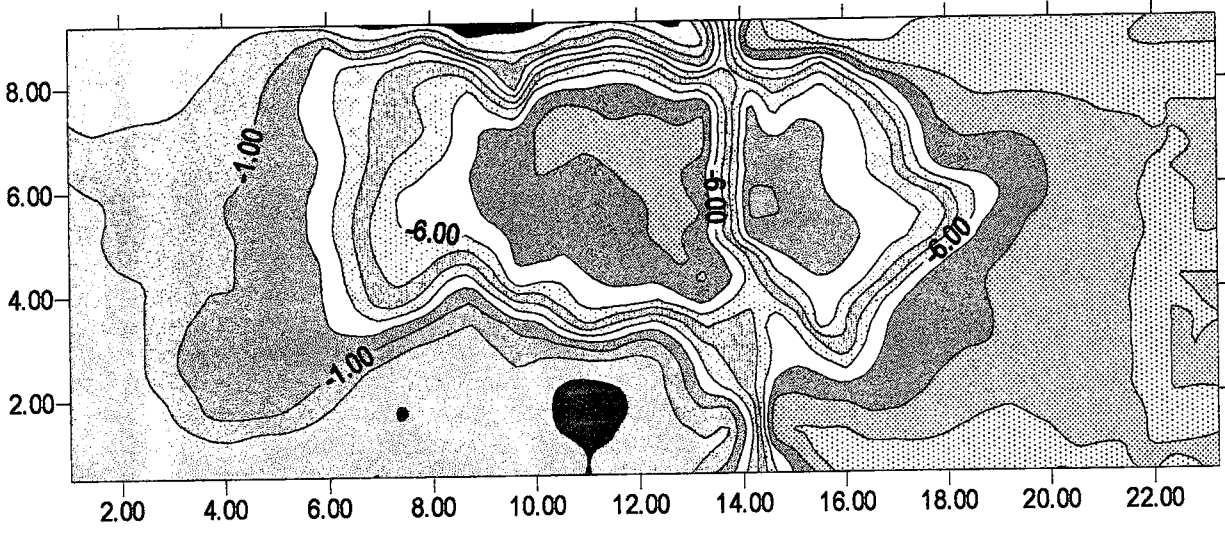
Uzungöl'ün en derin yeri 1969 yılında 9.26 m iken, 25 yıl sonra 1994 yılında 1.70 m derinlik kaybıyla 7.56 m'ye inmiştir (Alkan,1996). 1994 yılından 5 yıl sonra ise 1.72 m derinlik kaybıyla, 1999 yılında, bu çalışmada 5.84 m'ye düştüğü görülmüştür (Şekil 14).

Toplam göl hacminin, göl alanına oranı olan ortalama derinlik (Z), 1969 yılında 3.46 m iken 1994 yılında 2.96 m'ye ve 1999 yılında ise 3.08 m'ye inmiştir. Göl alanının göl uzunluğuna oranı olan ortalama genişlik (B) ise 1969 yılında 189 m iken 1994 yılında 177 m'ye ve 1999 yılında ise bu değer 152 m'ye gerilemiştir.

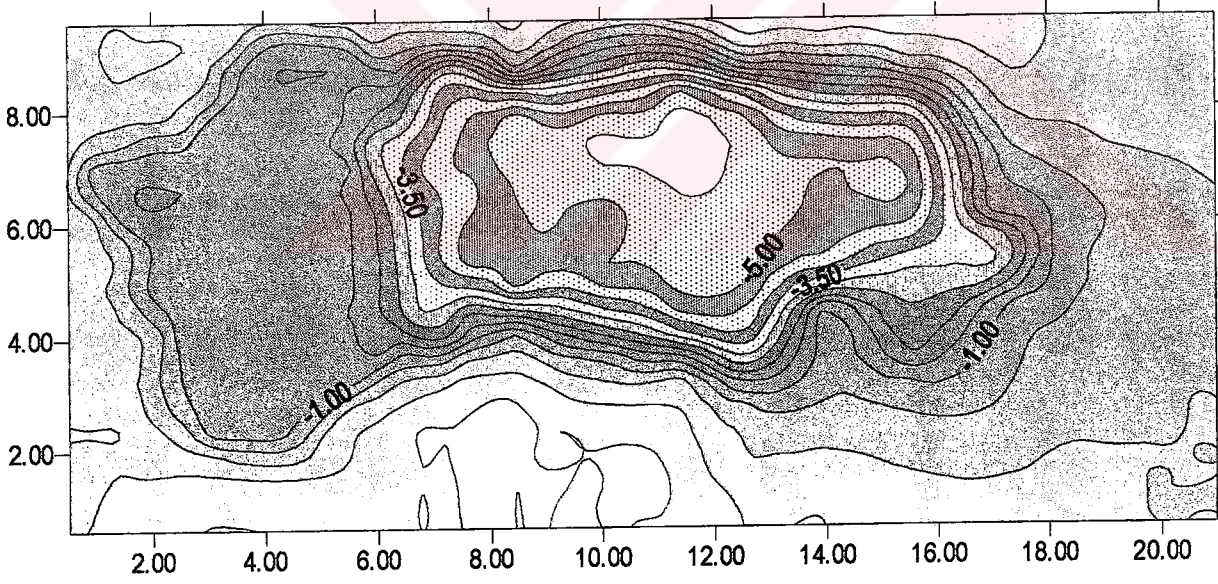
Uzungöl'ün dip yapısı, Ortalama derinliğin en derin ya da maksimum derinliğe oranı ( $Z/Z_{max}$ )'na göre incelendiğinde, 1969 yılında  $Z/Z_{max}$  oranı 0.37 iken 1994 yılında 0.39'a yükselmiştir. 1999 yılında ise bu oran 0.5'e yaklaşmaktadır. Böylece, Uzungöl'ün dip yapısının tam eliptik koni ile eliptik sinüzoid arasındaki bir şekilden yarım eliptik şekile doğru gittiği söylenebilir.

Uzungöl dereler vasıtasıyla taşınan malzemelerle dolması sebebiyle son 25 yıldan beri devamlı olarak alansal, hacimsel ve derinlik kayıplarına uğramaktadır. Bu kayıplar son yıllarda daha da hızlanmıştır. 1969 yılında toplam alanı 169680 m<sup>2</sup> iken 1994 yılında % 12'lik bir kayıpla 150170 m<sup>2</sup> (DSİ 1969; Alkan 1996) olmuştur. Ancak 1994 yılından 5 yıl sonra 1999 da Uzungöl'ün alanı % 15'lik bir kayıpla 127609 m<sup>2</sup>'ye gerilemiştir. Aynı durum Uzungöl'ün hacim kaybında da geçerlidir. 1969 yılında 586810 m<sup>3</sup>'lük bir hacime sahip iken 1994 yılında % 25'lik bir kayıpla 443875 m<sup>3</sup> olmuştur. Bununla beraber 1999 yılında bu çalışmada gerçekleştirilen batimetrik çalışmalarda Uzungöl'ün hacminin % 11'lik bir kayıpla 393402 m<sup>3</sup> olduğu belirlenmiştir.

İskandil metodu kullanılarak göl üzerinde tespit edilen belirli noktalarda rastgele noktalar seçilerek derinlik ölçümleri yapılmıştır. Derinliklerin GPS (Coğrafik koordinatları belirleyen cihaz) ile coğrafik koordinatları hassas bir şekilde tesbit edilmiştir. Böylece elde edilen verilerden SURFER for Windows programı yardımıyla Uzungöl'ün batimetrik yapısını gösteren kontur haritası çizilmiştir. Batimetrik çalışmalar sonucu DSİ tarafından hazırlanan 1969 tarihli kontur haritası ve bu çalışmada çizilen kontur haritası Şekil 15'de verilmiştir.



a-1969 (DSİ 1969)



b-1999

Şekil 15. Uzungöl'ün (a-1969, b-1999) dip konturları haritası



### 3.5. Uzungöl'ün Nemcil Bitkilerle Kaplı Alanları

Uzungöl'ün batimetrik yapısını ortaya koyarken gölün mevcut problemlerini oluşturan turba oluşumu yani nemcil bitkilerle kaplanan alanlardaki karalaşma ve göldeki dolma olayları da gözönüne alınmıştır. Buna göre çalışmada yapılan etüdler sonucunda tesbit edilen su bitkileri alanları Şekil 3'de verilmiştir.

I.Su Bitkileri Alanı, Uzungöl'ün manzarasıyla bütünleşmiş ve gölün çıkış kısmını tamamen kaplamış bir alandır. Bu alan Atkuyruğu (*Equisetium fluviatile*) (Şekil 16) topluluğundan oluşmuş bir bölgedir ve göl aynasını kapatarak göl ortalarına doğru ilerlemektedir. Göl suyu bu bölgenin orta kısmından geçen dar bir alandan geçerek göl çıkışına ulaşmaktadır (Şekil 16).



Şekil 16. I. Su bitkileri alanı (Uzungöl çıkışının öntü)

Uzungöl'ün su bitkileriyle kaplanması yalnızca Şekil 16 ve 17'de verilen su bitkisi alanları değildir. Bunların yanında göl kenarları boyunca, özellikle göl girişinde sol kenarlar ve gölün güneydoğusu su bitkilerinin gelişimi açısından yaygın alanlardır. Uzungöl'de su bitkileri türlerinden en yaygın olan atkuyruğu, eğreltiler grubundan (*Equistacea*) olup akarsu boyları, sulak alan kıyılarında görülürler ve Türkiye'de bunların 7 türüne rastlanmaktadır (T.Ç..S.V., 1989).



Şekil 17. II. Su bitkileri alanı (Uzungöl girişinin kuzeydoğusu)

Şekil 17’de göl girişinin sağ tarafında yeni oluşmaya başlayan su bitkileri topluluğu (II.Su Bitkileri Alanı) daha çok *Equisetium fluviatile* (Atkuyruğu)’den (Şekil 18) oluşmaktadır. Atkuyruğu dominantlığı yanında az miktarda *Typha shuttleworthii* (Şekil 19) topluluğu ve çok daha az miktarda *Lythrum salicaria*, *Sparganium erectum* (Şekil 19) (saz) bulunmaktadır.



Şekil 18. Su Bitkileri (*Equisetum fluviatile*)



Şekil 19. Su Bitkileri (*Typha shuttleworthii*, *Sparganium erectum* ve *Equisetum fluivatile*)

### 3.5. Uzungöl'ün Meteorolojik Özellikleri ve İklimsel Yapısı

#### 3.5.1. Meteorolojik Özellikler

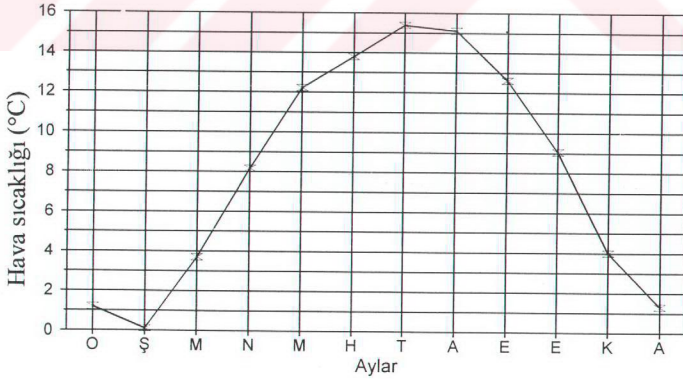
Uzungöl'ün meteorolojik özelliklerinin ve iklimsel yapısının belirlenmesi için gerekli klimatik gözlem verileri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Bölgede D.M.İ.'ne bağlı halen faaliyette Uzungöl, Çaykara ve Of olmak üzere 3 adet meteoroloji istasyonu ölçüm ve gözlemlerini sürdürmektedir. Uzungöl istasyonunda yapılan gözlemlerin uzun yıllar aylık ortalama değerleri Tablo 17'de verilmiştir.



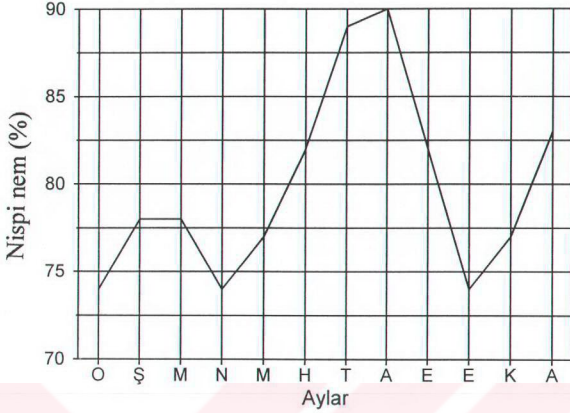
Tablo 17. Uzungöl tabiat parkının meteorolojik özellikleri (D.M.İ.)

Aylar	Ort. Hava Sıcaklığı (°C)	Ort Nispi Nem (%)	Ort. Yağış Miktarı (mm)	Ort. Rüzgar Hızı (m/s)
Ocak	1.20	74	70.8	2.8
Şubat	0.10	78	68.4	3.0
Mart	3.70	78	66.2	3.6
Nisan	8.16	74	92.2	4.0
Mayıs	12.20	77	101.8	3.2
Haziran	13.80	82	94.3	3.0
Temmuz	15.38	89	63.8	2.4
Ağustos	15.10	90	62.0	3.0
Eylül	12.60	82	63.6	3.4
Ekim	9.05	74	95.4	4.0
Kasım	4.00	77	95.8	3.6
Aralık	1.30	83	79.0	3.4
Maksimum	15.38	90	101.8	4.0
Ortalama	8.00	80	74.5	3.3
Minimum	0.10	74	62.0	2.4

Uzungöl istasyonunda gözlenen meteorolojik verilere göre; Uzungöl'ün yıllık ortalamahava sıcaklığı 8 °C civarındadır. En soğuk ay şubat olup 0.1 °C ortalama hava sıcaklığınasahiptir. En sıcak günler ise 15.38 °C ile temmuz ayında görülmektedir (Şekil 20).



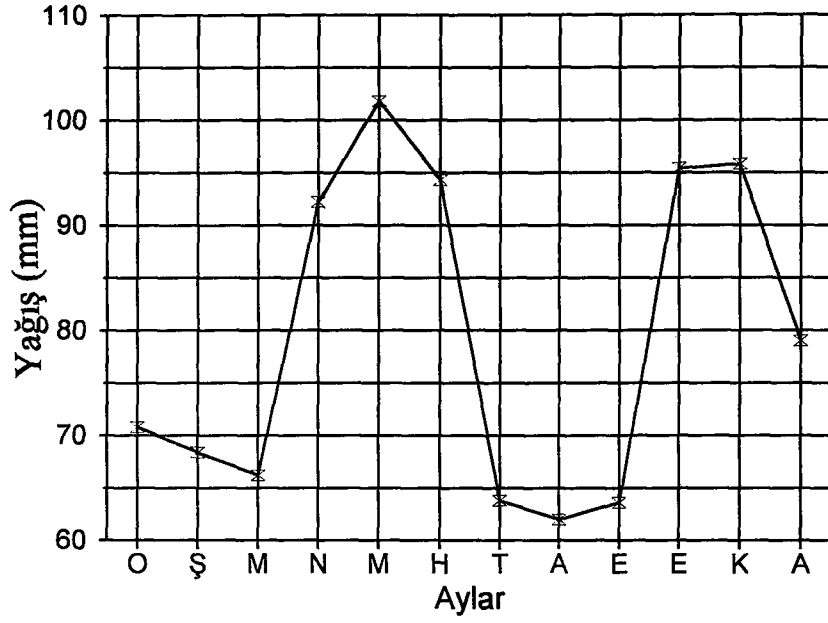
Şekil 20. Uzungöl uzun yıllar aylık ortalama hava sıcaklığı değerleri (D.M.İ.)



Şekil 21. Uzungöl'ün uzun yıllar aylık ortalama nispi nem değerleri (D.M.İ.)

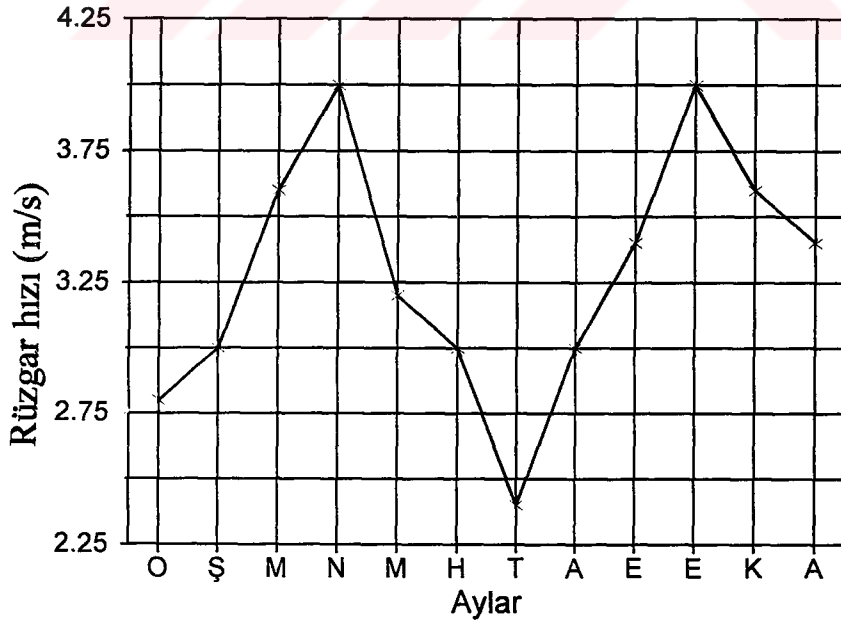
Ortalama nispi nem yıllık % 80 olup en yüksek neme % 90 ile temmuz-ağustos aylarında rastlanmaktadır. Yıl boyunca ortalama nispi nem % 74'ün altına düşmemektedir. Bu değerlere göre tüm aylar için Uzungöl'de oldukça nemli bir hava olduğu görülmektedir (Şekil 21).

Uzungöl'de yağış genelde yağmur ve kar olarak düşmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 74.5 mm olarak tesbit edilmiştir. Yağışların yüksek ve bol olduğu aylar nisan, mayıs ve haziran ayları olup en yüksek yağış 101.8 mm ile mayıs aylarında gerçekleşmektedir. En düşük aylık yağış ise 62 mm civarında olup, yıllık toplam yağış 926 mm civarındadır. Fölgede yıl boyunca yağış düzenli olarak dağılmış olup, her mevsim yağış görülmektedir. Ancak ilkbahar aylarında toplam yağışın % 29'u gibi bir oranla diğer mevsimlere göre daha fazla yağış düşmektedir. Geri kalan yağışların % 22'si kışın, % 24'ü yazın ve % 26'sı da sonbahar mevsiminde görülmektedir (Şekil 22).



Şekil 22. Uzungöl'ün uzun yıllar aylık ortalama yağış miktarları (D.M.İ.)

Uzungöl'de ortalama rüzgar hızı 3.3 m/s olup, en yüksek rüzgar hızı 4 m/s ve en düşük rüzgar hızı ise 2.4 m/s civarındadır (Şekil 23). Hakim rüzgar yönü güneybatı ya da göl çıkış tarafından göl girişine doğrudur.



Şekil 23. Uzungöl'ün uzun yıllar aylık ortalama rüzgar hızları (D.M.İ.)

Bu veriler değerlendirildiğinde; Uzungöl'de yazları ılık, nemli ve sisli bir havanın hakim olduğu, kışların ise serin, yağışlı ve nemli olduğu görülmektedir. Gölde kış aylarında geçmiş yıllarda donma olayı olmasına rağmen, son birkaç yıl içerisinde donma olayı gerçekleşmemiş ve göl buz tutmamıştır.

### 3.6.2. İklimsel Özellikler

Uzungöl meteorolojik verileri Thornthwaite iklim sınıflamasına göre incelendiğinde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Uzungöl'ün PE presipitasyon etkinliği ve TE aylık ısı indeksleri hesaplandı. Aylık presipitasyon etkinliklerinin yıl boyunca toplanmasıyla yıllık presipitasyon etkinliği tesbit edildi. PE indekslerine göre, iklim tipleri tablosunda yıllık PE miktarı  $PE = 95.87$  olup, ikliminin *B tipi Humid Orman iklimine* sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Aylık TE değerlerinden yıllık termik indeksi  $TE = 43.46$  olarak saptanmıştır. TE indeksine göre, Uzungöl'ün iklimi *C' tipi ve miktotermal yani az sıcak iklimine* sahip olduğu tesbit edilmiştir. Öte yandan, Uzungöl yağışlarının tüm mevsimlere yayılmış olduğu Uzungöl yağış değerlerinin aylık değişimi tablosunda görülmektedir. Böylece İklim tiplerinde yağışlarla ilgili olarak Uzungöl için yağışı temsil eden 'r' işaretinin kullanılacağı görülmektedir (Tablo 18).

Thornthwaite'e göre Uzungöl'ün Im ya da nemlilik indeksi de belirlenmiştir. Bunun için öncelikle Uzungöl'ün nem ve kuraklık indeksi hesaplanmıştır. Kuraklık ve nem indeksleri ise yıllık su açığı ve su artıklarından belirlenebilmektedir. Buna göre; Uzungöl'ün yıllık su artığı 422 mm ve su açığı ise - 422 mm düzeyindedir. Buradan su artığının olduğu ve açığın olmadığı görülmüştür. Nem indeksi 83.73, kuraklık indeksi ise -83.73 bulunmuştur. Sonuç olarak Uzungöl'ün nemlilik indeksi 133.97 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Nemlilik indeksine göre iklim tipleri tablosunda değerlendirildiğinde *A tipi perhumid yani çok nemli* olduğu ortaya çıkmıştır (Tablo 18).

Bu çalışmada, Thornthwaite iklim sınıflama sistemine göre Uzungöl'ün ikliminin, B tipi Humid-Orman, C' Mikrotermal yani az sıcak ve her mevsim yağışlı bir yapıda olduğu tesbit edilmiştir ve bu iklim tipi sembollerle özet olarak BC'r şeklinde gösterilmiştir (Tablo 18).

Penck iklim sınıflamasına göre, Uzungöl meteorolojik değerleri değerlendirildiğinde; yıllık toplam yağışın 926.4 mm ve yıllık buharlaşmanın 504.4 mm

olduğu görülmektedir. Yıllık yağış miktarı yıllık buharlaşma değerleriyle karşılaştırıldığında *Humid iklim ya da Nemli iklime* sahip olduğu görülmektedir (Tablo 18).

Lang iklim sınıflamasına göre, Uzungöl'ün yağış faktörü 115 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Lang'a göre İklim sınıflaması tablosunda değerlendirildiğinde Perhumid yani çok nemli iklim tipine girdiği görülmüştür (Tablo 18).

De Martonne'a göre, Uzungöl'ün yıllık kuraklık indisi 52.02 olarak hesaplanmış olup bu değere göre Uzungöl, De Martonne iklim sınıflama isteminde bol ve sürekli akarsular bulunan bölge iklimine girdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan De Martonne'a göre yılın en düşük ve en yüksek sıcaklıkları hesaba katılarak hesaplanan yıllık kuraklık indisine (67.65 ) göre ise Uzungöl'ün iklimi nemli iklimler sınıfına girmektedir (Tablo 18).

Tablo 18. Çeşitli metodlara göre Uzungöl'ün iklimi

Metod	Özelliği	Sonuç
Thornthwaite	PE=95.87, TE=43.46, Im=133.97	B tipi Humid-Orman, C' Mikrotermal yani az sıcak, A tipi perhumid yani çok nemli ve Yağışlar tüm mevsimlere yayılmış (BC'r).
Penck	Yıllık yağış toplamı=926.4 mm Yıllık Buharlaşma=504.4 mm Y>B	Humid yani Nemli iklim
Lang	f Yağış faktörü, f=115	Perhumid yani çok nemli
De Martonne	Kuraklık İndisi (KI)=52.02	Bol ve sürekli akarsular bulunan bölge iklimi
Köppen	Sıcaklık ve Yağış	C tipi sıcak ılıman
Emberger	Plüvyotermik sabite= 33.21	Semiarid
Rubner	Sıcak gün sayısı ve yağış	Kısmen nemli bir iklim
Aylık Humidite-Aridite	$12y/t+10$	Tüm aylar nemli
Xerotermik index	Aylık sıcaklık ortalaması ve yağışlı gün sayısı	Hiçbir zaman kurak aya sahip değil
Plüvyotermik diyagram	Aylık yağış ve sıcaklık ortalaması	Yılın büyük kısmı nemli iklim

Köppen iklim sınıflamasına göre Uzungöl'ün iklimsel yapısı C tipi iklim tipine girmektedir. Bu iklim tipi sıcak ılıman bir yapıya sahiptir. Yağışlar yıl boyunca kuraklık sınırının üzerindedir. En soğuk ayın sıcaklık ortalaması  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  ile  $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$  arasındadır. En sıcak ayın ortalama sıcaklığı  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmez (Tablo 18).

Emberger metoduna göre de Uzungöl'ün iklimsel yapısı incelenmiştir. Buna göre plüvyotermik sabite dikkate alınmaktadır. Emberger'e göre Uzungöl'ün plüvyotermik sabitesi 33.21 olarak belirlenmiştir. Bu değer Emberger metodu tablosunda semiarid bir iklim tipi ortaya koymaktadır (Tablo 18).

Sıcak gün sayısı ve yıllık yağış miktarını dikkate alan Rubner iklim sınıflama metoduna göre Uzungöl'ün kısmen nemli bir iklime sahip olduğu görülmüştür (Tablo 18).

Aylık humidite ve ariditeye göre iklim sınıflama metoduna göre, Uzungöl için yapılan incelemede her ay için belirli hesaplamalar yapılmıştır.  $12y/t+10$  değerinin yıllık değerleri ocak ayından aralık ayına kadar sırasıyla 76, 81, 60, 60, 63, 40, 30, 30, 30, 50, 71 ve 81 şeklinde hesaplanmıştır. Bu değerler incelendiğinde Laurer ve Troll'a göre tüm yıl içerisinde her ay humid yani nemli çıkmıştır. Kurak veya kurak sınırında hiçbir aya rastlanılmamıştır (Tablo 18).

Aylık sıcaklık ortalamaları ve yağışlı gün sayısına bağlı olarak iklimsel özelliğinin belirlendiği Xerotermik index'e göre ise Uzungöl hiçbir zaman kurak aya sahip değildir. Nispi nem değerleri dikkate alınarak belirlenen kuraklık değerinin en düşük değerinde maksimum 40 gün olabileceği ve bunun da en küçük değer olacağı görülmektedir (Tablo 18).

Uzungöl'ün Plüvyotermik diyagramı çizildiğinde yıl içerisinde altı ay sıcaklık eğrisi yağış eğrisinin altında kalmaktadır. Bu durum yıl boyunca altı ay'ın yağışın fazla olduğunu ve diğer dört ay'ın ise kurak olduğu göstermektedir. Kurak ayların haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim olduğu ve ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, kasım ve aralık aylarının ise yağışı fazla olan aylar olduğu görülmektedir (Tablo 18).

### 3.7. Uzungöl'de Nemcil Su Bitkileri Gelişiminin İklimle İlişkisi

Uzungöl'ün iklimsel parametreleri D.M.İ. Ankara Genel Müdürlüğü'nden derlenmiştir. Uzun yılları temsil eden veriler alınmıştır. Bu verilere göre, Uzungöl'ün yıllık ortalama hava sıcaklığı  $7.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , yıllık nem oranı % 79.3, yıllık toplam yağış 926.4 mm,



yıllık ortalama bulutluluk 6.4 ve yıllık ortalama rüzgar hızı güneyli yönlerde olmak üzere 1.7 Bofor ya da 2-4 m/s hızındadır.

Göllerin çevresinde bulunan nemcil bitkiler, sulak alanlarda gelişen yosun türleri ve turbaları oluşturan bitki türleri düşük sıcaklıklar ve yüksek nemlilik şartları aramaktadır. Nitekim, Abant gölü ve çevresinde gelişen turba alanlarının oluşumunda, ortamın düşük sıcaklık, yüksek nemlilik ve yüksek yağış özelliklerine sahip olması önemli rol oynamaktadır (Mater ve Sunay, 1985).

Uzungöl'ün aylık ortalama sıcaklık verilerine bakıldığında, yılın en soğuk ayları aralık-ocak-şubat'tır. Yılın 6-7 ayında sıcaklık 0 °C'ın altına düşebilmektedir. Ancak gölde donma olayı her zaman görülmemektedir.

Uzungöl'ün yıllık yağış toplamı 926.4 mm'dir. Yağışın % 22'si kışın, % 29'u ilkbaharda, % 24'ü yazın ve % 26'sı da sonbahar'da düşmektedir. Görüldüğü gibi Uzungöl'ün yaz yağışı oldukça fazladır ve en çok ilkbahar'da görülmektedir. Buna göre, Uzungöl'de yıllık yağış miktarı 900 mm'yi aştığından ve nemliliğin de fazla olması nemcil karakterde bitkilerin gelişmesi için uygun ortam oluşturmaktadır.

### 3.8. Uzungöl'ün Su Seviyesi Değişimleri

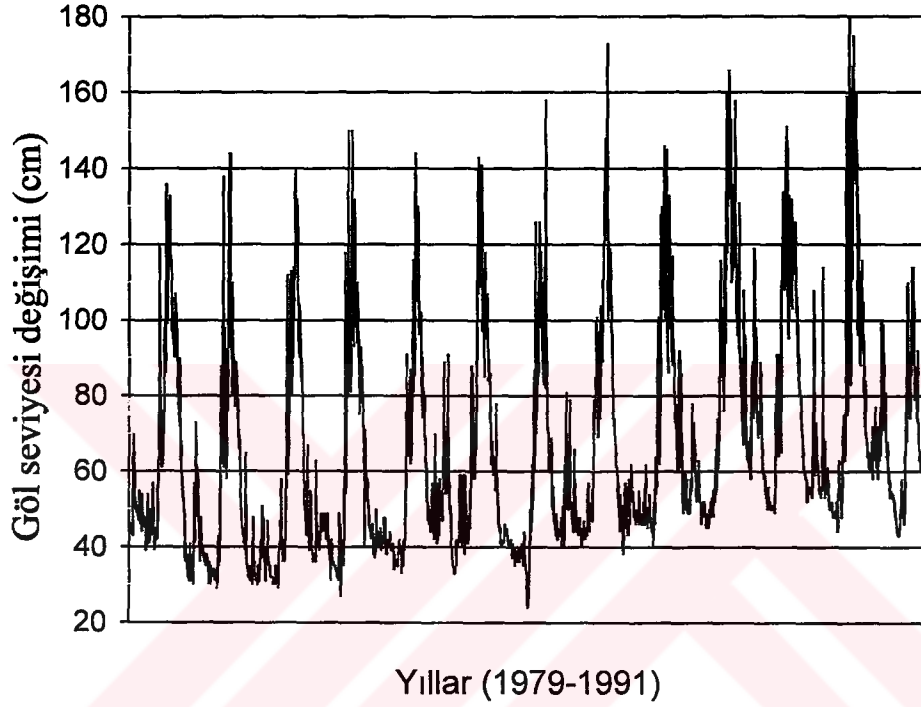
Doğu Karadeniz havzasında, 40° 17' 00'' Doğu - 40° 37' 00'' Kuzey koordinatlarında yer alan Uzungöl'de göl seviyesi değişimleri 1979 yılından beri izlenmektedir. DSİ tarafından kurulan istasyon Trabzon'un Çaykara ilçesi, Uzungöl nahiyesinden 300 m yukarda gölün sağ kenarında eşelli olarak kurulmuştur. DSİ'den alınan Uzungöl seviye değişimleri verileri incelendiğinde aşağıdakiler ortaya çıkmaktadır.

İstasyonda yapılan gözlemlerde bugüne kadar gözlenen en yüksek seviye 28.04.1990 tarihinde 180 cm, en düşük seviye 09.03.1985 tarihinde 24 cm ve 23 yıllık ortalama göl seviyesi ise 69 cm olarak tesbit edilmiştir. Aynı dönemlerde en yüksek seviye farkı yani maksimum göl seviyesi-minimum göl seviyesi farkı 156 cm olarak hesaplanmıştır.

Uzungöl'ün 1979-1991 yılları arasında günlük su seviyeleri zamana göre incelendiğinde, yani zaman serisi haline getirildiğinde (Şekil 24), 13 yıllık süre içerisinde göl seviyesinin 24 cm ile 180 cm arasında değiştiği görülmüştür. Bunun yanında Şekil 24'de görüldüğü gibi, 1979 yılından 1984'lü yıllara kadar göl seviyesi değişim aralığı 24



cm ile 130-150 cm arasında iken 1984'lü yıllardan sonra 1991'e kadar ve devam edecek şekilde değişim aralığı ya da dalgalanmalar 50 cm ile 160-180 cm arasında değişmiştir. Göl seviyesi değişim aralığının minimum düzeyinin neredeyse 50 cm bandının üzerine çıkması oldukça ilgi çekici bir durumdur. Bunun sebebi, daha çok göle akan derelerin getirmiş olduğu ve getirmeye devam ettikleri malzemeler vasıtasıyla gölün dolması ve gölün minimum taban kotunun yükselmesidir.



Şekil 24. Uzungöl'ün su seviyesinde 1979-1991 yılları arasında gözlenen değişimler (D.S.İ.)

1979-1991 yılları arasında aylara göre göl seviye değişiminin 13 yıllık ortalamaları Tablo 19' da görölmektedir. Tabloda 1979-1991 yılları arasında maximum, ortalama ve minimum göl seviyesi değişimleri bulunmaktadır. Bu veriler incelendiğinde maximum-minimum seviyeler arasındaki göl seviye farkları ortaya çıkmaktadır. Buna göre; gözlenen en yüksek seviye mayıs ayında olmak üzere 144 cm, en düşük seviye ocak ve şubat aylarında 39 cm'dir. Bununla beraber en yüksek seviye farkı mayıs ayında 63 cm olarak görölmektedir.

Uzungöl meteoroloji istasyonunun klimatik verilerine bakıldığında, özellikle mayıs ayının 101.8 mm ile en yağışlı ay olduğu görölmektedir. 1970-1984 arası meteorolojik

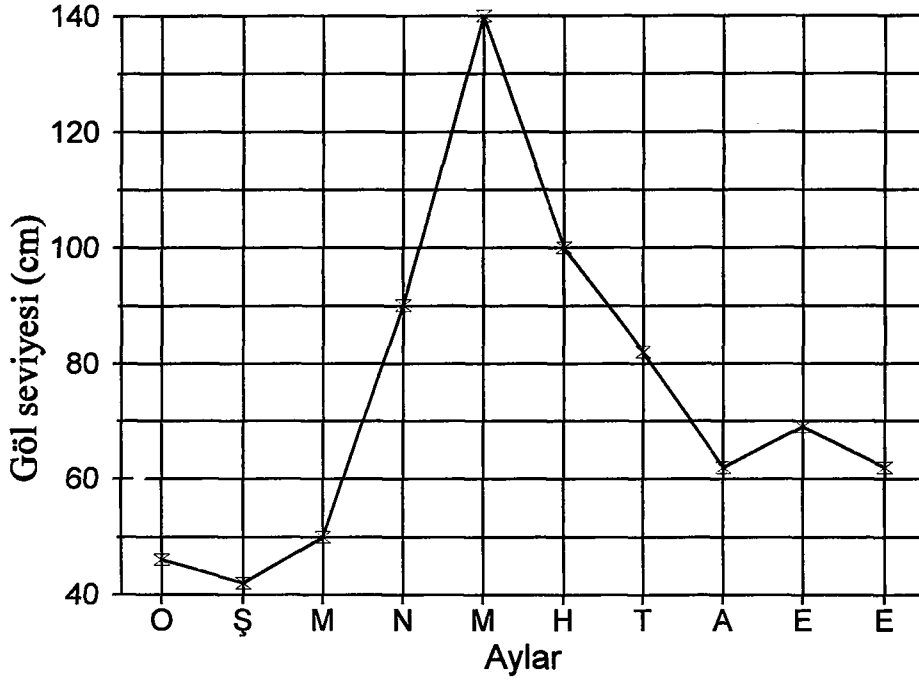
verilere göre, en yüksek yağış, (toplam 1580.4 mm) Mayıs ayında düşmüştür. Ayrıca nisan, mayıs ve haziran aylarında diğer aylara nazaran daha fazla yağış olması sebebiyle, göl seviyesi bu aylarda maksimum değerlere ulaşmaktadır (Tablo 17).

Uzungöl seviye değişimlerinin aylık maksimum, ortalama ve minimum değerlerinin ortalamaları sırasıyla 84, 66 ve 54 cm ve uzun yıllar ortalama seviye farkı ise 30 cm civarında hesaplanmıştır (Tablo 19).

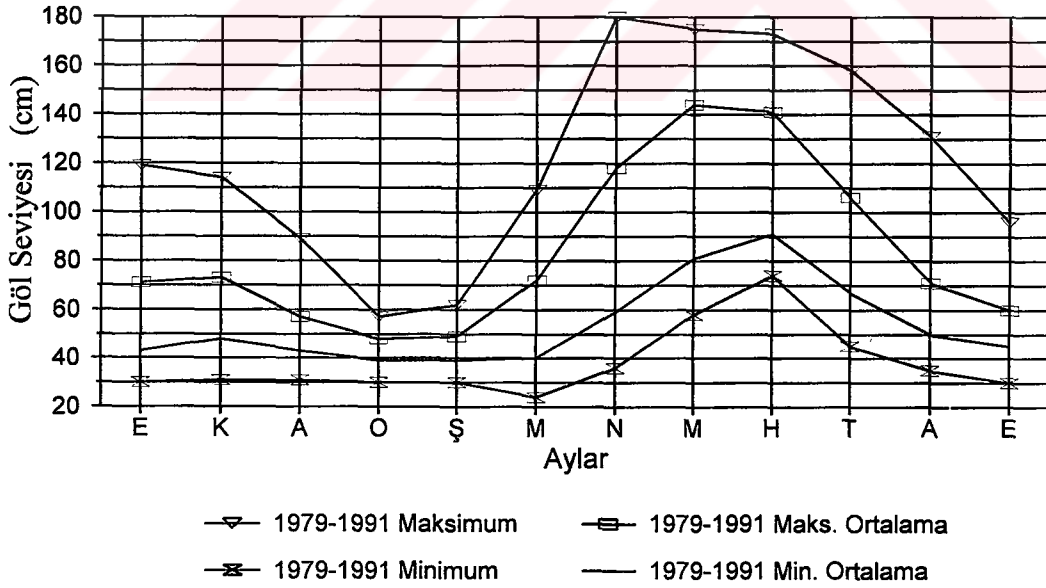
Tablo 19. Uzungöl su seviyesi değişimleri (cm) (D.S.İ.)

Ay	Maximum Max	Ortalama Avg	Minimum Min	Seviye Farkı Max-Min= $\Delta L$
Ekim	71	52	43	28
Kasım	73	55	48	25
Aralık	57	48	43	14
Ocak	48	46	39**	9
Şubat	49	42	39**	10
Mart	72	50	40	32
Nisan	118	81	59	59
Mayıs	144***	109	81	63*
Haziran	141	111	91	50
Temmuz	106	84	67	39
Ağustos	71	59	50	21
Eylül	60	49	45	15
Ortalama	84.17	65.50	53.75	30.42
***: Aylık en yüksek değerlerin 1979-1991 yılları ortalama değerlerinin en büyüğü				
** : Aylık en düşük seviyelerin 1979-1991 yılları ortalama değerlerinin en küçüğü				
* : Aylık seviye değişimlerinin 1979-1991 yılları ortalama değerlerinin en büyüğü				

Bu çalışmada da bir yıl boyunca 1999 su yılı için göl seviyesi değişimi takip edilmiştir (Şekil 25). Buna göre en yüksek su seviyesi 140 cm, en düşük 50 cm ve ortalama 92 cm civarında ölçülmüştür. 1999 su yılı için seviye farkı yaklaşık 90 cm dir.



Şekil 25. Uzungöl'ün su seviyesinde 1999 yılında gözlenen değişimler



Şekil 26. Uzungöl'ün uzun yıllar (1979-1991) göl seviyesi değişimlerinin maksimum ve minimum düşük değerlerinin aylara dağılımı (D.S.İ.)

Uzungöl su seviyesi değişiminin izlediği yol oldukça ilgi çekicidir. Çünkü seviye değişimi meteorolojik faktörlerin ve göl coğrafik yapısının biraraya gelerek oluşturdukları durum sonucunda ortaya çıkmıştır. Tabiidir ki, bu faktörlerin Uzungöl'ün sahip olduğu problemler ve diğer özelliklerin oluşmasında ayrı ayrı etkileri büyüktür. Göl seviyesinin değişimi yağış, dere girdileri ve derenin getirdiği rusubat sebebiyle gölün dolmasıyla yakından ilgilidir. Ancak değişimlere bakıldığında 150.1 km<sup>2</sup>'lik yağış havzasından Haldizen, Balastel ve Fler dereleri vasıtasıyla gelen yağmur suları ve eriyen kar sularının etkilerinin daha fazla olduğu görülmektedir. Göl seviyesinin değişmesi göl kıyılarının dinamiği ve nemcil bitkilerin gelişmesi açısından önemli rol oynamaktadır. Çünkü seviye değişimi sırasında önemli oranda alanlar su altında kalmakta ve seviye değişince su çekilmektedir.

Tablo 20. Yıllara göre Uzungöl'ün su seviyesi değişimi (cm) (D.S.İ.)

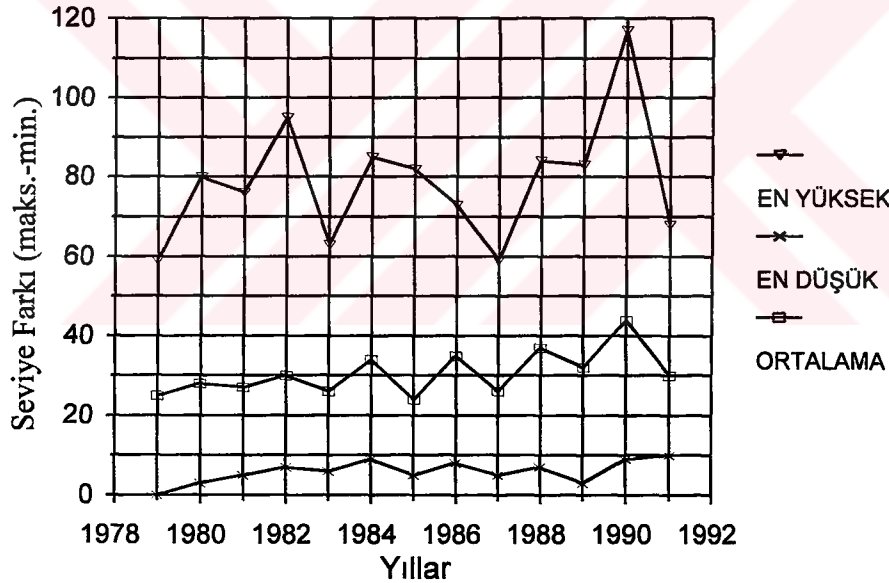
Yıllar	En yüksek seviyeler Maksimum (cm)		En düşük seviyeler Minimum (cm)		Seviye Farkı $\Delta L = \text{mak} - \text{min}$
1979	136	Mayıs	31	Eylül	105
1980	144	Mayıs	30	Ekim	114
1981	135	Haziran	30	Ekim	105
1982	150	Nisan	27	Mart	123
1983	144	Mayıs	34	Ocak	110
1984	143	Mayıs	33	Ocak	110
1985	158	Haziran	24**min.	Mart	134
1986	173	Haziran	24	Mart	145
1987	145	Haziran	40	Mart	105
1988	166	Haziran	46	Aralık	120
1989	151	Mayıs	49	Şubat	102*min.
1990	180***mak.	Nisan	44	Şubat	136*maks.
1991	163	Mayıs	43	Şubat	120
Ortalama	153	İlkbahar	35	Sonbahar Kış	118

1979-1991 yılları arasında her yılın en yüksek ve en düşük seviyelerine bakıldığında en yüksek yani maksimum değerlerin ortalamasının 153 cm ve en düşük minimum değerlerin ortalamasının ise 35 cm olduğu görülmektedir. Tablo 20'de görüldüğü gibi, en yüksek göl seviyesinin nisan-mayıs-haziran ayları yani ilkbahar mevsiminde yağışların ve erimiş kar sularının bol olduğu bir dönemde, en düşük göl seviyelerinin ise eylül-ekim-

aralık ve ocak-şubat aylarında yani sonbahar, kış mevsimlerinde gerçekleştiği görülmektedir.

Göl seviyesinin değişimi gölün dolmasıyla yani hacim kaybıyla ilgilidir. Çünkü, seviye farklarının (maks.-min.) 1979-1991 yılları arasında zamanla büyüdüğü görülmektedir (Tablo 20). Seviye farkı değerinin zamanla arttığı Tablo 14'de görülmektedir. Bu durum yıl içersinde belirli zamanlarda oldukça farklı ve pik değerler oluşturacak meteorolojik olayların oluştuğunu göstermektedir.

Aylık seviye farklarının 1979-1991 yılları arası için değerlendirildiğinde, en yüksek değerlerin nisan ayında olmak üzere 117 cm düzeyinde olduğu, en küçük değer ise 0 ila 3 cm arasında ağustos, eylül ve şubat aylarında gerçekleştiği görülmektedir. En yüksek seviye farkının yine yağışlı ilkbahar mevsimine rastlamaktadır. Düşük değerler ise farklı mevsimlerde görülebilmektedir (Şekil 28).



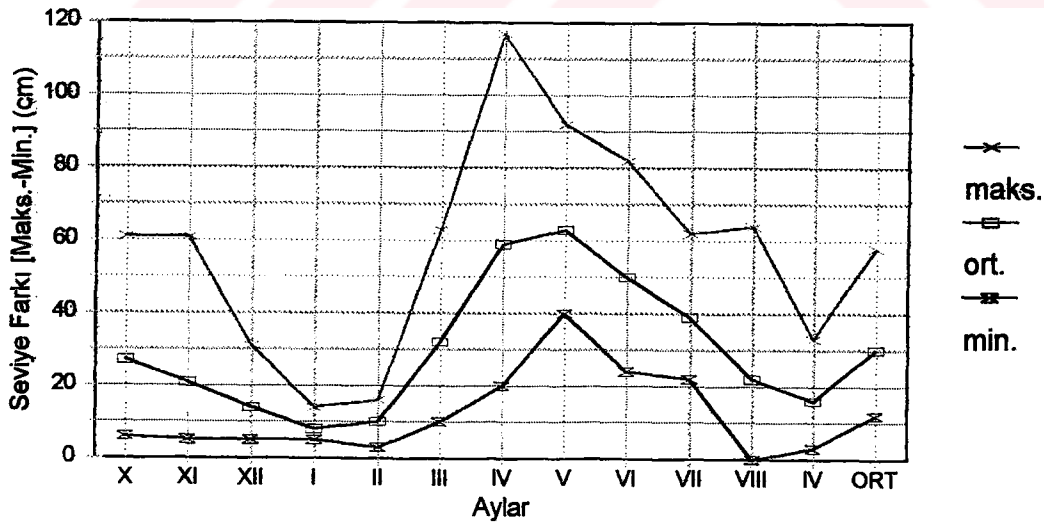
Şekil 27. Uzungöl'ün 1978-1992 yılları arası yıllık seviye farkı değerleri (D.S.İ.)

Uzungöl'ün uzun yıllar (1979-1991) için aylık seviye değişiminin yıllara göre dağılımı Tablo 21'de verilmiştir. Tablo 21'deki veriler değerlendirildiğinde uzun yıllar için yıllık seviye farkı ortalaması maksimum seviyeler için 58 cm, min. seviyeler için ise 12 cm civarında olduğu görülür.

Tablo 21. Aylık seviye farkının uzun yıllar değişimi (cm) (D.S.İ.)

Yıl	E	K	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E
1979	30	16	9	14	10	25	59	47	41	35	0	10
1980	20	37	13	8	3	56	20	80	30	34	30	5
1981	18	19	17	8	5	25	76	44	31	38	21	19
1982	25	10	9	7	7	22	95	69	42	35	26	12
1983	11	9	6	7	7	56	22	63	56	34	13	23
1984	45	37	23	9	9	17	36	85	56	37	23	26
1985	6	5	5	5	11	28	68	40	82	22	8	9
1986	41	35	23	8	15	35	48	56	73	47	24	16
1987	15	12	5	11	16	10	50	40	59	45	32	19
1988	9	24	17	7	8	26	56	84	56	62	64	33
1989	61	31	31	7	11	28	83	56	24	32	17	3
1990	55	61	15	9	11	27	117	92	72	44	11	19
1991	19	36	15	10	15	63	40	68	27	41	14	14
Maks.	61	61	31	14	16	63	117	92	82	62	64	33
Min.	6	5	5	5	3	10	20	40	24	22	0	3
Ort.	27	21	14	8	10	32	59	63	50	39	22	16

Uzungöl'ün seviye farklarının yıl içerisinde aylara göre değişimleri incelendiğinde maksimum değerler için yıl boyunca göl seviye farkının 8 ay ortalama seviye değerinin üzerinde bulunduğu, min. değerler için ise 4 ay ortalama değer üzerinde olduğu görülmektedir. Bu değerlerin aylara göre dağılımı Şekil 28'de daha ayrıntılı olarak görülebilmektedir.



Şekil 28. Uzun yıllar için Uzungöl seviye farkları aylık değişimleri (D.S.İ.)

Böylece, Şekil 28'de görüldüğü gibi yıl boyunca göl kenarlarında 117 cm ile 58 cm arasında seviye farkı dolayısıyla devamlı olarak nemli ortamlar oluşmaktadır. Ayrıca göl kıyılarının şekil değişimi üzerinde de çeşitli etkileşimlerin olabileceği açıktır. Göl kıyıları ve gölün 1-1.5 m'lik derinliklere sahip alanları, bu seviye değişimlerinin etkisi altında kalacağından, oluşan nemli ve sulak ortam, meteorolojik ve biyolojik faktörlerle bir araya gelince göl kıyılarında ve sığ alanlarda nemcil bitkilerin gelişmesi için uygun ortamlar oluşturacaktır. Nitekim yapılan incelemelerde gölün çıkış kısmına yakın geniş su bitkileriyle kaplı alanda su seviyesinin 1.5 m ile 0.5 m arasında değiştiği ve bitki boylarının ise 1-1.5 m'yi bulduğu görülmüştür.

### 3.8. Uzungöl'e Akan Derelerin Debi ve Su Akımları

Uzungöl nehir giriş ve çıkışları dikkate alındığında açık bir göl olarak adlandırılabilir. Çünkü Haldizen, Balastel ve Fler dereleri Uzungöl'e akmakta olup gölün Kuzeybatısında bir çıkışla da Solaklı deresine bağlanmaktadır. Uzungöl'e akan derelerden en büyüğü ve göle sağlanan suyun % 90'ını sağlayan Haldizen deresidir. Balastel deresi ise Fler deresine nazaran biraz daha büyükçedir ve gölün güneydoğusundan göle akmaktadır. Fler deresi ise göl çıkışına yakın geniş nemcil bitki topluluğuna akan oldukça küçük bir deredir.

Türkiye'nin tüm havzalarında dere, nehir ve ırmakların su akımlarını ölçen DSİ, Uzungöl'de sadece Haldizen deresi üzerinde su akım istasyonu kurmuştur. DSİ bu istasyonu 45° 18' K ve 12° 62' D koordinatlarında, Uzungöl bucağında Uzungöl'ün çıkışında eşelli olarak kurulmuş ve 1965 yılından beri ölçüm yapmaktadır. Balastel ve Fler dereleri üzerinde herhangi bir istasyon kurulmamış olup diğer taraftan bu derelerin göle getirebileceği rusubat için de herhangi bir tersip benti inşaa edilmemiştir. Halbuki Haldizen deresinin üzerinde Uzungöl'ün birkaç km yukarısında DSİ tarafından rusubat tutucu olarak iki adet tersip benti inşaa edilmiştir. Bu bentler Uzungöl'ün dolmasını belirli ölçüde yavaşlatmıştır.

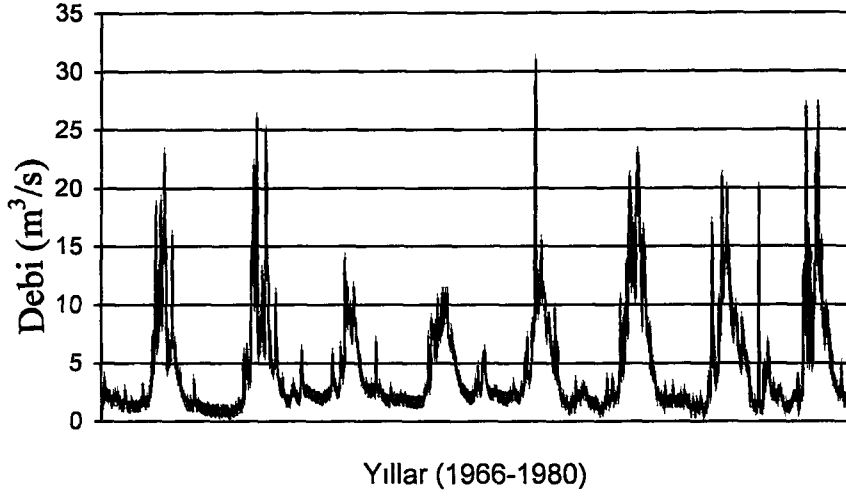
Bu çalışmada göl suyunun büyük kısmını sağlayan Haldizen deresi üzerinde durulmuş olup askıda katı madde miktarı incelemesinde Balastel deresi de dikkate alınmıştır. Fler deresi çok küçük bir kaynak olduğu için üzerinde herhangi bir inceleme yapılmamıştır.



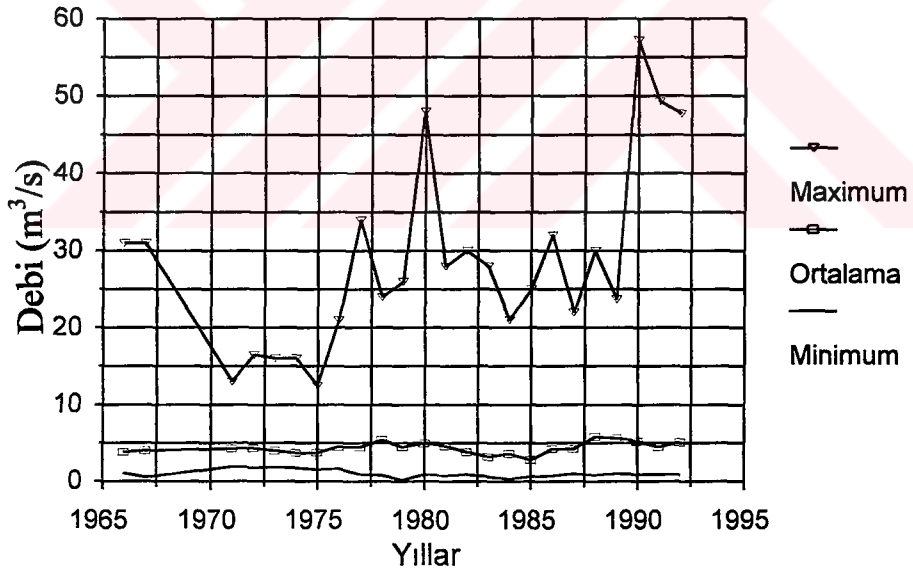
Haldizen deresinin debi ve su akım değerleri DSİ'den alınmıştır ve 1966-1992 yılları arası 24 yıllık Haldizen su akım verileri bu çalışmada incelenmiştir. Haldizen deresinin 24 yıllık verileri değerlendirildiğinde uzun yıllar için ortalama debisinin  $4.39 \text{ m}^3/\text{s}$  olduğu (Tablo 22), 24 yıllık süre zarfında en yüksek debinin  $57.20 \text{ m}^3/\text{s}$  (Şekil 29) ile nisan ayında ve en düşük debinin  $0.20 \text{ m}^3/\text{s}$  ile ocak aylarında gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 30). Yıllık en yüksek debilerin daha çok nisan, mayıs ve haziran aylarında, yıllık en düşük debilerin ise daha çok aralık, ocak ve şubat aylarında gözlemlendiği görülmektedir (Şekil 31).

Tablo 22. Haldizen deresinin debi özellikleri (D.S.İ)

Yıllar	Maks. ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Ay	Min. ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	Ay	Ortalama Debi ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
1966	31.00	Haziran	1.10	Ekim	3.89
1967	31.00	Mayıs	0.56	Şubat	4.04
1971	13.00	Mayıs	1.95*	Ocak	4.31
1972	16.50	Haziran	1.85	Aralık	4.35
1973	16.00	Haziran	1.85	Aralık	4.05
1974	16.00	Mayıs	1.80	Kasım	3.76
1975	12.50**	Mayıs	1.55	Şubat	3.78
1976	21.00	Mayıs	1.70	Aralık	4.55
1977	34.00	Mayıs	0.92	Eylül	4.50
1978	24.00	Haziran	0.83	Ocak	5.43
1979	26.00	Mayıs	0.20**	Ağustos	4.56
1980	48.00	Nisan	0.90	Ocak	4.98
1981	28.00	Haziran	0.80	Şubat	4.67
1982	30.00	Nisan	0.90	Şubat	3.87
1983	28.00	Mayıs	0.64	Ocak	3.25
1984	21.00	Mayıs	0.35	Ocak	3.63
1985	25.00	Haziran	0.64	Ekim	2.85
1986	32.00	Haziran	0.80	Ekim	4.27
1987	22.00	Mayıs	1.00	Mart	4.29
1988	30.00	Mayıs	0.88	Aralık	5.84
1989	23.70	Mayıs	1.05	Ocak	5.65
1990	57.20 *	Nisan	0.90	Şubat	5.28
1991	49.30	Mayıs	0.90	Ocak	4.57
1992	47.70	Mayıs	0.90	Ocak	5.11
24 yıllık ortalama	28.45		1.04		4.39

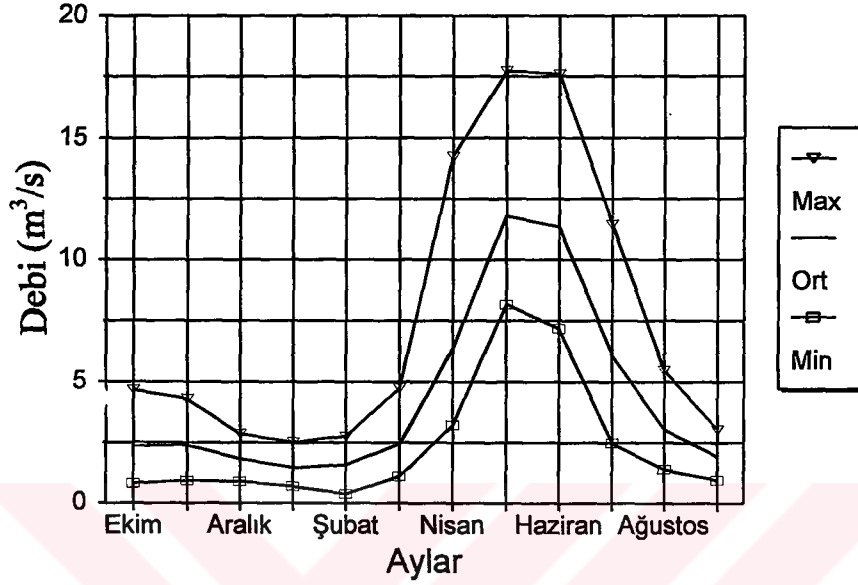


Şekil 29. Haldizen deresinin uzun yıllar günlük debisi (D.S.İ.)



Şekil 30. Uzungöl Haldizen deresinin yıllık maks., ort. ve min. debisi (D.S.İ.)

Uzungöl Haldizen Deresinin debisi yıllar itibariyle en çok 1990 yılında 57.20 m<sup>3</sup>/s'ye ulaşmıştır. En düşük debi ise 0.20 m<sup>3</sup>/s olmak üzere 1978 yılında ölçülmüştür. Yıllar itibariyle en yüksek debilerin ortalaması 28 m<sup>3</sup>/s'dir. Ancak uzun yıllar için ortalama debi 4 m<sup>3</sup>/s'yi geçmemektedir. En düşük debilerin ortalaması ise 1 m<sup>3</sup>/s civarındadır.



Şekil 31. Uzungöl Haldizen Deresinin aylık maks., ort ve min. Debisi (D.S.İ.)

Uzungöl Haldizen Deresinin uzun yıllar için aylık debi değerleri, sonbahar'da azalmaya başlar ve kış mevsiminde ise en düşük seviyelere iner, daha sonra ilkbahar mevsiminin ilk aylarında ani bir yükselişle mayıs ve haziran aylarında en yüksek değerlerine ulaşır. Yazın sonlarına doğru debi düşmeye başlar. Bu trend maks., ort. ve min değerlerin her üçü için de geçerlidir. Sonbahar ve kış aylarında 5 m<sup>3</sup>/s altında olan debi, ilkbaharda bunun üzerine çıkıp 17 m<sup>3</sup>/s'ye kadar ulaşabilmektedir (Şekil 31).

#### 4. TARTIŞMA

Doğu Karadeniz Bölgesi tabiat varlıkları açısından oldukça zengin bir bölgedir. Özellikle Trabzon'un sahip olduğu topoğrafik yapı nedeniyle farklı iklimsel özellikler taşıyan, zengin ve farklı bitki kompozisyonlarına sahip olmuştur. Bu yörelerden biri de Uzungöl Tabiat Parkı'dır. Sahip olduğu bitki örtüsü, ormanları ve manzara güzellikleriyle bütünleşen Uzungöl farklı ve oldukça ilgi çeken bir peyzaj yapısını oluşturmuştur. Ne yazık ki, bu tür yörelerin yoğun insan baskısı altında olması, yöre insanının geçimini bu bölgenin doğal kaynaklarından sağlaması bu doğal güzelliklerin giderek azalmasına neden olmaktadır. Bu durum bölge halkının sosyo-kültürel yaşamının değiştirilmesi, iş alanlarının farklı alanlara kaydırılmasıyla, yasal düzenlemeler ve sıkı kontrollerle önlenabilir. Ancak Uzungöl'ün göle su getiren dereler vasıtasıyla giderek dolması ve böylece gölde oluşan sığ alanlarda gelişen nemcil bitkilerin göl aynasını kaplaması gibi problemlerin çözümü için gerekli müdahalelerin yapılması kaçınılmazdır.

Uzungöl'e akan Haldizen Deresi'nin taşımış olduğu malzemelerle gölün dolması problemi son 15 yıldır ilgilenilen önemli bir konudur. Bu problemin halledilmesi amacıyla, Haldizen Deresi üzerine, gölün 2.5 km yukarısında 2 adet rusbat tutucu tersip benti yapılmıştır. Bu bentler belli ölçüde göle gelen malzemeyi azaltmıştır. Çünkü, tersip bentlerinde, hızları düşen su akımı içersinde ağır kum, çakıl vb. malzemeler çökmektedir. Ancak, Haldizen havzasında yüzey su erozyonu nedeniyle yağmur sularının getirmiş olduğu askıdaki (süspansiyon halindeki) maddeler bu bentlerde tutulamamaktadır. Özellikle yağmur mevsimlerinde bu olay daha etkili olabilmektedir.

Uzungöl'ün giderek sığlaşması ve bunun doğal bir sonucu olan nemcil bitkilerle göl aynasının kaplanması önemli problemlerden biridir. Diğer taraftan bu bitkilerin sediment, kil ve toz gibi maddeleri tutması gölün dolmasında önemli bir faktördür. Nemcil bitkilerin gelişimi ise önemli ölçüde bölge iklimiyle alakalıdır.

Bu çalışmada, Uzungöl'ün iklimi nemcil bitkilerin gelişimi yönünden irdelenmiştir. İklimsel değerlendirmelerde kullanılan 9 farklı metoda göre Uzungöl'ün iklimi incelenmiştir. Çalışmada kullanılan metodlar Thornthwaite, Penck, Lang, De Martonne, Köppen, Emberger, Rubner, Aylık Humidite-Aridite ve Xerotermik indeks metodlarıdır.

Bunların hemen hemen hepsi sıcaklık ve yağış değerlerini baz almaktadırlar. Bu iklim değerlendirme metodlarına göre elde edilen sonuçlar ve dikkate alınan faktörlerle ilgili bilgiler Tablo 18' de verilmektedir.

İklim sınıflandırma metodlarının hemen hemen hepsine göre, Uzungöl nemli bir iklime sahiptir. Yağışları tüm mevsimlere düzgün bir şekilde dağılmış her mevsim yağışlı, yazları az sıcak, kışları soğuk ve nemli bir iklimsel yapıdadır.

Uzungöl bu iklimsel özelliği nedeniyle ki, göl çevresi oldukça yoğun orman ve bitki örtüsü ile kaplıdır. Diğer taraftan Uzungöl'ün göl alanı sığ kesimlerinde, yani özellikle Haldizen deresinin getirmiş olduğu malzemelerle sığlaşan kesimlerinde, yoğunlaşan nemcil bitkilerin gelişmesi Uzungöl'ün iklim özelliği ile uyumaktadır. Havanın nemli olması, yıl boyunca yağışların görülmesi ve yazları az sıcak, kışları soğuk bir iklim, su bitkileri için ideal çevre koşullarıdır. Ayrıca göl seviyesinin yıl boyunca 1-1.5 m'lik seviye farkı oluşturması nemcil bitkilerin hızlı bir şekilde gelişmesini sağlamaktadır.

Uzungöl'ün su seviyesi genellikle 24 cm ile 180 cm arasında değişmektedir. Ancak, DSİ'nin 1979-1991 yılları arası verilerine göre, yıllık ortalama göl seviyesi değişimi yaklaşık 50 cm'dir. Yıllara göre yıl içinde en yüksek ve en düşük göl seviyesi değişimlerinin ortalama değerleri ise sırasıyla yaklaşık olarak 60 cm ile 45 cm civarındadır.

Uzungöl'ün göl seviyesi değişimlerine uzun yıllar açısından bakıldığında, son 5 yılın başlangıcından itibaren minimum su düzeyinin 45 cm'nin üzerine çıkması oldukça dikkat çekmektedir. Bu durumun gölün derelerin getirdiği sedimentle vasıtasıyla dolmasıyla yani gölün taban kodunun yükselmesiyle alakalı olduğu sanılmaktadır.

Gölde oluşan su bitkilerinin göl aynasını daraltması oldukça ciddi bir konudur. Bu olayın bölgenin iklimiyle ilgili olmasının yanında, göl seviyesinin yıl içerisinde alçalıp yükselmesi yani kıyı alanlarının nemli kalma süreleriyle de alakalıdır. Bu amaçla incelenen seviye farkları değişimi (Maksimum değer- Minimum değer) Uzungöl'de 0 cm ile 120 cm arasında olmuştur. Minimum seviye farkları değişimlerinin de 10 cm bandı üzerine çıkması oldukça dikkat çekmektedir. Seviye farklarının aylık değişimleri yağışlı mevsimlerde pik değerler oluşturmaktadırlar. Şubat aylarında yükselmeye başlayıp nisan aylarında tepe değerine ulaşmaktadır. Mayıs ayından sonra düşmeye başlayıp ağustos ve eylül aylarında ortalama değerlere ulaşıyor. Ekim-kasım aylarında küçük bir pik oluşturup daha sonra ocak aylarında en düşük seviye farkı değerlerine ulaşılmaktadır.

Yıl boyunca ortalama seviye farkı 30 cm olan Uzungöl'de, ortalamanın üzerinde bulunan ay sayısı, en yüksek seviye farkları açısından 11 iken, ortalama seviye farkları açısından 5 ve en düşük seviye farkları açısından 1'dir. Bu değerler yıl boyunca 11 ay kıyılarda geniş bir alanın su altında kaldığını, daha alçak seviyede ve daha geniş bir alanın 5 ay ve nihayet çok daha geniş bir alanın yıl içerisinde en azından 1 ay sular altında kaldığını göstermektedir. Devamlı su altında kalan kıyı alanlarında oluşan bataklıkların, biriken alüvyonlar sayesinde verimli bir bölge olması, nemcil bitkilerin oluşumunu ve gelişimini sağlamaktadır.

Bu çalışma boyunca, Uzungöl'ün ekolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla göl suyu özellikleri aylık peryotlarla ölçülmüştür. Gölde yaşayan bir çok canlının bu ortama iyi uyum sağladığı görülmektedir. Özellikle, nemcil bitkilerin gelişimi sayesinde gölü barınak olarak seçmiş olan kuş türleri her geçen gün artmaktadır. Diğer taraftan gölde doğal olarak yaşayan Dere alabalığı (*Salmo trutta*) ve göl çevresinde yapılan yetiştiricilikten göle kaçan Gökkuşluğu alabalıkları (*Onchoryncus mykiss*), gölün su ürünleri yetiştiriciliği potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir. Uzungöl ve çevresi bir tabiat parkı olduğu için herhangi bir avcılık yoktur. Ancak kaçak da olsa gerek doğal ve gerekse Gökkuşluğu alabalıkları gölden olta ve küçük ağlarla avlanmaktadır. Uzungöl tabiat parkının sahip olduğu fauna, flora ve topoğrafik özellikler açısından, Uzungöl'ün ornitolojik bir öneme sahip olduğu söylenebilir.

Uzungöl'ün çevresel koşullarından sıcaklık, suda çözülmüş oksijen miktarı, suyun iletkenliği ve pH gibi parametreler incelenmiştir. Gölde su sıcaklığı yıl boyunca 2.7 °C ile 17.6 °C arasında değişmektedir. Tüm istasyonlar göz önüne alındığında yıllık ortalama göl suyu sıcaklığı 9 °C civarındadır. Ortalama su sıcaklığı en yüksek değerlere temmuz ve haziran aylarında, en düşük değerlere ise ocak, şubat ve nisan aylarında ulaşmaktadır (Tablo 12).

Suda çözülmüş oksijen miktarı, yıl boyunca, Uzungöl'de en düşük 0.03 mg/l (sazlık ve bataklık alanlarda) ile en yüksek 14.35 mg/l arasında değişmektedir (Tablo 13). Ortalama suda çözülmüş oksijen miktarı 7.71 mg/l'dir. En düşük oksijen miktarına sazlık istasyonunda rastlanılmıştır. Zaman zaman özellikle su bitkilerinin geliştikleri bahar ve yaz aylarında suda çözülmüş oksijen miktarı oldukça düşmektedir (0.03 mg/l). Bu olayın özellikle su akışının olmadığı, su bitkilerinin sık olduğu yerlerde gerçekleştiği ve daha önceden nehir akışıyla getirilmiş olan organik maddece zengin materyalin çürümesi

sırasında oksijenin harcanmasıyla ilgili olduğu sanılmaktadır. Bu çalışmada yapılan incelemeler sırasında su bitkilerinin oldukça gelişmiş olduğu göl çıkışındaki I.Su Bitkileri Alan'ında su akışının olduğu yerlerde nemi bitkilerin gelişmediği görülmüştür. Diğer taraftan, su akışının olmadığı, sığlık yerlerde ise nemi bitkilerin doğal olarak hızlı ve sık olarak geliştiği belirlenmiştir.

Uzungöl'ün su havzasında suda çözülmüş oksijen miktarı, yıl boyunca normal bir seyir izlemektedir yani su sıcaklığı arttıkça düşmekte, sıcaklık azaldıkça artmaktadır. Temmuz ayında minimum düzeyde olan oksijen miktarı, nisan aylarında en yüksek düzeyine ulaşmaktadır. Uzungöl oksijen miktarı açısından değerlendirildiğinde alabalıklar için, su bitkilerinin bulunduğu alanlar hariç oldukça uygun bir ortamdır. Haldizen ve Balastel derelerinin girişlerinde ve göl çıkışlarında en düşük çözülmüş oksijen miktarı 6-7 mg/l (Tablo 13) civarında olması ve su sıcaklığının da yine su bitkisi alanları hariç en düşük 6-7 °C ve en yüksek 17.6 °C olması alabalık gibi soğuk su balıkları için çok uygun bir ortam olduğunu göstermektedir (Tablo 12).

Uzungöl'ün suyunun elektriksel iletkenliği ortalama olarak 26.9 µS ile 95.8 µS arasında değişmektedir. Elektriksel iletkenlik değerleri yıl boyunca tüm istasyonlarda mayıs aylarında en düşük seviyelerde iken (Tablo 14), en yüksek düzeylere farklı zamanlarda ulaşmaktadır. Elektriksel iletkenlik Uzungöl'de düzgün dalgalı bir hareket takip etmektedir. Kış aylarında oluşan pik değerler, tedricen azalmakta ve mayıs ayında (yağışlı aylarda) en düşük seviyelere ulaşmaktadır. Yaz aylarında da bir yükselme trendine girmektedir. Yağışların başlamasıyla suyun elektriksel iletkenliğinin düşmesi yağmur sularıyla gelen askıda katı maddeleriyle ilgilidir.

Uzungöl'de tesbit edilen istasyonlarda ölçülen pH değerleri 5.50-8.15 arasında değişmekle beraber en düşük pH değerleri mayıs ayında ölçülmüştür (Tablo 15). En yüksek değerler ise bütün istasyonlarda temmuz ayında tesbit edilmiştir. Aylara göre yıllık pH değerlerinin gidişatı incelendiğinde, mevsimsel bir değişimin yani yağışlı aylarda pH'ın düştüğü, yaz aylarında ise yükselmiş olduğu görülmektedir. Genel olarak Uzungöl'ün pH'sı hakkında, suyunun hafif alkali olduğu söylenebilir.

Uzungöl'de göl girişlerinden, göl çıkışından ve göl içersindeki istasyonlarda yüzey ve derinden alınan örnekler klorofil-a için analiz edildiğinde oldukça düşük değerler elde edilmiştir. En düşük klorofil-a değerleri  $0.015 \times 10^{-3}$  µg/l ile Göl 1 yüzey istasyonunda



temmuz ayında, en yüksek  $3.036 \times 10^{-3}$  µg/l olacak şekilde Eşel istasyonunda mayıs aylarında görülmüştür. Ortalama klorofil-a değeri  $0.375 \times 10^{-3}$  µg/l civarındadır.

Okuş ve Uysal (1988) klorofil-a'nın tüm planktonik alglerde kuru maddenin ağırlık olarak % 1-2'sini oluşturduğundan, alg biyomasi tahminlerinde bir gösterge olarak kullanılabileceğini ileri sürmektedir. Diğer taraftan tek hücreli bitkisel organizmalarda (fitoplanktonlar) bulunan klorofil-a'nın ölçümü bitki biokütlesi hakkında bilgi vermektedir ve bu değerler birincil üretim seviyesiyle ilişkili olabilmektedir (Ryhrer, 1959). Okuş ve Uysal (1988) Büyük Çekmece ve Küçük Çekmece göllerinde yaptığı çalışmalarında en yüksek 76.32 µg/l ve en düşük 6.30 µg/l düzeylerinde klorofil-a değerleri tespit etmiştir. Ayrıca, Alp ve Akyürek (1992) Akşehir gölünün bazı biyoekolojik özelliklerinin tesbiti üzerine projesinde 2.066-7.83 mg/lt düzeylerinde klorofil-a değerleri bulmuşlardır. Bu değerlerle karşılaştırıldığında Uzungöl'ün klorofil-a değerleri oldukça düşük düzeydedir. Dolayısıyla, bu sonuçlara göre primer prodüktivite açısından Uzungöl pek verimli bir göl olmadığı söylenebilir. Bu olayın sebebi, gölün açık karakterde olması, akarsularla geniş ölçüde etkileşim halinde olması, su bitkilerinin saldıkları organik maddeler aracılığıyla (Erençin ve Köksal, 1981) fitoplanktonların gelişimlerini etkilemesi ve su içerisindeki nutrient maddeleri oldukça fazla miktarda olan su bitkilerinin tüketmesi olabilir.

Uzungöl'ün problemlerinden biri gölü besleyen derelerin getirmiş olduğu sedimentlerin gölü doldurmasıdır. Herhangi bir nehirin taşıdığı toplam katı maddenin %80-90'nını askıda katı madde oluşturduğu belirtilmektedir (Bayazıt, 1971). Uzungöl'ü besleyen Haldizen deresi üzerinde zaten iki adet tersip benti yapıldığından ve bunlar Haldizen'in sürüntü maddelerini yani taş, çakıl, vb. büyük malzemeleri tuttuğundan geriye sadece suda asılı parçacıklar kalmaktadır. Bu açıdan Uzungöl'de tesbit edilen istasyonlardan alınan sular üzerinde yapılan incelemelerde, askıda katı madde miktarı 2-24 mg/l arasında değişmektedir. En düşük değerler haziran aylarında, en yüksek değerler ise yağışlı aylarda (mayıs, eylül) belirlenmiştir. Uzungöl'de ortalama askıda katı madde miktarı 6-14 mg/l arasında değişmektedir (Tablo 16).

Uzungöl'ü besleyen Haldizen Deresi, göl suyunun büyük bir çoğunluğunu sağlamaktadır. DSİ'nin debi ölçümleri gölün çıkışında kurulmuş bir istasyonda yapıldığından, toplam askıda katı madde miktarını tesbit ederken kullandığımız debi, gölü besleyen Haldizen deresi ve diğer küçük dereleri de (Balastel ve Fler) içermektedir.

Uzungöl'e akan Haldizen'in yıl boyunca getirdiği askı yük miktarı ortalama 9.50 mg/l, Balastel'in ise 10.20 mg/l civarındadır. Böylece gölü besleyen derelerin ortalama askı madde miktarı 9.85 mg/l olduğu görülmektedir. Göl çıkışında yapılan ölçümlerde ise ortalama 6.00 mg/l askı yükün gölden çıktığı görülmektedir. Böylece göl içerisinde askıda katı maddelerin bir kısmının (3.85 mg/l) çöktüğü görülmektedir. İşte gölün sığlaşmasını sağlayan esas faktör göl içerisinde kalan Haldizen suyuyla gelen askıdaki katı maddelerdir. Ancak burada diğer sürüntü maddeler ve büyük boyutlu (ağaç, bitki artıkları ve çakıl gibi) cisimler ihmal edilmiştir. Bayazit (1971) bir akarsu kaynağının getirmiş olduğu toplam katı madde miktarının % 90'nını askıda katı maddenin oluşturduğu bildirmektedir. Diğer taraftan, Uzungöl'den 2 km yukarda, 1991 ve 1993 yıllarında kurulmuş olan 2 adet tersip bentinde Haldizen deresinin taşıdığı 7432 m<sup>3</sup>/yıl (Önsoy vd., 1995) miktarındaki sürüntü maddelerinin ve diğer büyük boyutlu cisimlerin tutulduğu hesaba katılırsa, burada belirlenecek askıda katı madde miktarının gölü dolduran malzeme olduğu ortaya çıkacaktır.

DSİ verilerine göre Haldizen'in maksimum debisi 28.45 m<sup>3</sup>/s, ortalama debisi 4.39 m<sup>3</sup>/s ve minimum debisi ise 1.04 m<sup>3</sup>/s'dir. Buna göre bu debi değerlerinin göl içerisinde kalan askıda katı madde miktarıyla ve 1 yılın saniye değeriyle çarpılmasıyla bir yıl boyunca gölde biriken katı madde tahmin edilebilir. Böylece gölde biriken katı madde maksimum  $3.457 \times 10^{12}$  mg, ortalama  $5.334 \times 10^{11}$  mg ve minimum ise  $1.264 \times 10^{11}$  mg düzeyindedir. Bu değerlere göre, bir yıllık bir süreç içerisinde Uzungöl'de biriken askıda katı madde miktarı ortalama 533.371 ton (126.357 ton - 3456.582 ton) olabileceği ortaya çıkmaktadır. Bu değerler, Uzungöl'ün askıda katı maddeler sayesinde her yıl ortalama 355.581 m<sup>3</sup> (84.238 m<sup>3</sup> - 2304.388 m<sup>3</sup>) dolduğunu göstermektedir.

## 5. SONUÇLAR

Uzungöl sahip olduğu doğal güzellikleri ve canlı varlıkları sayesinde son yıllarda turistik potansiyeli her geçen gün artan ve bu nedenle de haklı olarak tabiat parkı olarak ilan edilmiş bir beldedir. Bu çalışmada üzerinde durulan bu göl doğal bir heyelan gölü olup, özellikleri ile dikkat çeken ve bu beldeyi dünyaya tanıtan önemli bir doğal varlıktır.

Uzungöl yaklaşık olarak 837 m uzunluğunda, 279 m genişliğinde ve en derin yeri bugün 5.87 m olan eliptik şekile sahip bir göldür. Uzungöl, Haldizen ve Balastel dereleri tarafından beslenmektedir. Uzungöl'e akan Haldizen deresi yıllık ortalama 4.39 m<sup>3</sup>/s debiye sahip büyük bir deredir. Balastel deresi ise Haldizen'le karşılaştırıldığında oldukça küçük bir deredir. Uzungöl, Haldizen deresinin önünün yamaçlardan kopan kütlelerin kapatmasıyla oluşmuş olduğundan, göl çıkış kısmında doğal bir set bulunmaktadır.

Uzungöl ve çevresinde oldukça gelişen turistik tesisler arasında Alabalık üretim çiftlikleri ve lokantalar ön planda bulunmaktadır. Uzungöl tabiat parkının sahip olduğu iklimsel özellikler bu açıdan oldukça elverişlidir. Bu çalışmada Uzungöl Beldesi'nin uluslararası ün yapmasında önemli paya sahip olan Uzungöl'ün çeşitli özellikleri üzerinde durulmuştur. Nitekim Uzungöl denince öncelikle göl akla gelir. Ancak, Uzungöl'ün oldukça ciddi sorunları ve belki de yok olmasına neden olabilecek problemleri vardır. Bunların başında, derelerden gelen materyallerle dolması ve göl çevresinde ortaya çıkan sığlaşmanın sonucu nemcil bitkilerin yoğun gelişmesidir. Nemcil bitkiler göl aynasını kapatarak göldeki su aynasının daraltmasına neden oldukları gibi, suyla normal olarak akıp gidebilecek malzemeleri tutması ve göl içersinde su sirkülasyonu menfi olarak etkilemesi, sığlaşmayı artırması ve bütün bunların sonucu gölde oksijen bakımından fakir alanların oluşmasına neden olması ile de su canlılarının yaşam alanlarını azaltmaktadır. Öte yandan, Uzungöl'e doğal güzelliğini sağlayan göl aynasının azalması görüş estetiği ve turizm çekiciliğini de azaltmaktadır.

Gölde su sıcaklığının yıl boyunca 2.7 °C ile 17.6 °C arasında değişmekte olduğu ve yıllık ortalama göl sıcaklığının 9 °C civarında olduğu görülmüştür.

Göl suyunda çözülmüş oksijen değeri 2.90 mg/l ile 14.35 mg/l arasında bir seyir takip etmektedir. Su bitkilerinin geliştiği bahar ve yaz aylarında gölün sazlık alanlarında

çözünmüş oksijen oldukça değişmektedir (0.03 mg/l). Göl giriş ve çıkışlarında ise oksijen içeriği açısından yıl boyunca normal bir seyir görülmektedir. Uzungöl'de ortalama çözünmüş oksijen miktarının 7.71 mg/l olduğu belirlenmiştir.

Uzungöl suyunun pH değeri yıl boyunca 5.50 ile 8.15 arasında yani zamana göre farklılık gösterecek şekilde değişmektedir. Düşük pH değerlerine yağışlı mevsimlerde, yüksek değerlere ise yaz aylarında rastlanılmıştır.

Göl suyunun elektriksel iletkenliği ise 26.9  $\mu$ S ile 95.8  $\mu$ S arasında değişmekte olup yağışlı aylarda elektriksel iletkenlik değerleri düşük seviyelerde iken yüksek değerlere farklı zamanlarda ulaşılmıştır.

Göl suyunun klorofil-a konsantrasyonu  $0.015 \times 10^{-3}$   $\mu$ g/l ve  $3.036 \times 10^{-3}$   $\mu$ g/l arasında değişim göstermektedir. Bu değerler literatürde farklı göl alanlarında yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu sebeple gölün primer prodüktivitesinin düşük değerlerde olduğu sanılmaktadır.

Uzungöl'e akan Haldizen'in yıl boyunca getirdiği askı yük miktarı ortalama 9.5 mg/l, Balastel deresinin ise 10.2 mg/l civarında olup gölü besleyen derelerin ortalama askı madde miktarı 9.85 mg/l'dir. Göl çıkışından suyla birlikte askı halde çıkan madde miktarı ise yılda ortalama 6.00 mg/l düzeyindedir. Böylece göl içersinde çökerek biriken askıda katı madde miktarı 3.85 mg/l'dir. Gölde yılda birikebilecek yıllık ortalama askıda katı madde miktarı 533 ton (3457 ton-126 ton) olduğu tahmin edilmiştir. İşte Uzungöl'ün bugün dolmasını sağlayan en önemli faktörlerden birisi budur.

Uzungöl, hacimsel olarak her yıl ortalama 355 m<sup>3</sup> (2304 m<sup>3</sup> - 84 m<sup>3</sup>) düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Buna göre gölü sürüntü maddelerden koruyan tersip bentleri olsa dahi askıda katı madde birikimi sebebiyle gölün dolmaya devam edeceği görülmektedir. Diğer taraftan Uzungöl'de 1969-1994 yılları arasındaki hacim kayıpları gözönüne alınarak yılda 5717 m<sup>3</sup>'lük bir dolma olduğu Alkan (1996) tarafından ileri sürülmüştür. Ancak tersip bentlerinin yapılmasından sonra bunun çok azalması gerekirken, bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre yılda maksimum düzeyde 2304 m<sup>3</sup>'lük bir hacim kaybı sözkonusudur. Böylece, Uzungöl'ün bugünkü durumu göz önüne alınırsa çok değil 20-25 yıl sonra bir bataklığa dönüşebileceği açık bir gerçektir. Ayrıca gerekli önlemler alınmaz, ek tersip bentleri dcreler üzerinde yapılmazsa ve mevcutları dolup devreden çıkarılırsa bu sürecin çok daha kısa bir zaman içersinde gerçekleşebileceği acı bir gerçektir.

Uzungöl'ün suyu sulama, içme suyu amaçlı veya herhangi bir ticari amaçla kullanılmamaktadır. Sadece bölgenin tabii ekolojik özelliklerini barındırması ve turistik ilgiyi üzerinde toplamaktadır. Bu demektir ki Uzungöl göl özelliğini kaybeder ise bir bataklığa dönüşürse Uzungöl'ün turistik albenisi ortadan kalkacak ya da başka yönlere kayacaktır. Uzungöl'ün mevcut problemlerinden birisi de göldeki sığlaşmayla birlikte sığlaşan alanlarda hızla gelişen nemcil su bitkilerinin göl aynasını kapatması ve gölde karasallaşma sürecini hızlandırmasıdır. Özellikle göl girişinin sol tarafında biriken malzeme, geniş bir su bitkisi alanını oluşturmuştur (II.Su bitkileri alanı). Bu çalışmada II. Su bitkileri alanı olarak ifade edilen bu alan daha çok at kuyruğu *Equisetium sp.* ve diğer bazı türlerde su bitkilerinden oluşmaktadır. Diğer taraftan gölün çıkış kısmında gölün ortalarına doğru uzanan geniş ve saf at kuyruğundan oluşan I.Su bitkileri alanı, diğerine oranla çok daha büyük ve göl manzarasıyla bütünleşmiş bir yapıdadır.

Uzungöl aynasının % 20-30 oranında su bitkileriyle kapanmış olması oldukça ciddi bir durum arz etmektedir. Bu durumu oluşturan sebeplerden en önemlisi gölü besleyen nehirlerin getirdiği askı yükün gölün muhtemel yerlerini doldurması ve bölgenin yağışlı, nemli ve serin bir iklime sahip olmasıdır. Nehir sularıyla gelen malzemenin göl girişinin sağ ve daha çok sol tarafında yavaşlayan su akıntısı içerisinde çökmesi sonucu sığlaşma olmaktadır. Bu durum göl girişi tarafında daha çok görülmektedir. Özellikle göl çıkış kısmından 200-250 m'lik bir mesafe bu şekilde sığlaşmış bir bölgeden oluşmaktadır.

Uzungöl aynasında nemcil bitkilerin hızlı ve geniş bir alana yayılması bölgenin iklimsel özellikleriyle de ilgilidir. Bu açıdan Uzungöl'ün iklimsel özellikleri de bu çalışmada 9 farklı metoda göre incelenmiştir. Thornthwaite metoduna göre; Uzungöl'ün B tipi Humid-Orman iklimine sahip olduğunu, sıcaklık açısından C' yani mikrotermal yani az sıcak özelliğinde ve yağışları tüm mevsimlere dağılmış, perhumid yani çok nemli bir iklime sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Thornthwaite metodunun yanında Penck, Lang, De Martonne, Köppen, Emberger, Rubner, Aylık Humidite-Aridite, Xerotermik index ve Plüvyotermik diyagramlar metodları da kullanılarak yapılan iklimsel değerlendirmelerde, sırasıyla humid yani nemli iklim, perhumid yani çok nemli, bol ve sürekli akarsular bulunan bölge iklimi, sıcak ılıman, semiarid, kısmen nemli bir iklim, tüm aylar nemli, hiçbir zaman kurak aya sahip olmayan ve yılın büyük bir kısmı nemli iklime sahip olduğu sonuçları elde edilmiştir. Diğer taraftan Uzungöl meteoroloji istasyonu verilerine göre; bölgenin yıllık ortalama hava sıcaklığı 7.8



°C, yıllık ortalama nispi nem oranı % 79.3, yıllık ortalama toplam yağış 926.4 mm, yıllık ortalama bulutluluk 6.4 ve yıllık ortalama rüzgar hızı, hakim yönü güneyli olmak üzere 2-4 m/s civarındadır.

Uzungöl'ün su seviyesi uzun yıllar gözönüne alındığında, mevcut eşel ölçeğine göre 24 cm ile 180 cm arasında değişmekte olup göl su seviyesi değişimi 1.56 m düzeyindedir. Uzungöl'ün göl seviyesinin yıllara göre değişimleri incelendiğinde 1979-1984 yılları arasında 24 cm ile 150 cm arasında iken 1984-1991 yılları arasında 50 cm ile 180 cm arasında değiştiği görülmektedir. Burada gölün minimum ve maksimum seviyesi değerlerinin yaklaşık 26-30 cm düzeyinde yükselmesinin gölün taban kotunun yükselmesiyle yani gölün dolmasıyla alakalı olduğu ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan mevsimsel olarak, göl seviyesi ilkbaharda yükselmekte ve kış aylarında en düşük seviyelerine ulaşmaktadır. Uzun yıllar verileri değerlendirildiğinde en yüksek 144 cm ulaşan göl seviyesi en düşük 39 cm düzeylerine inmekte olup aynı dönemlerde en yüksek seviye farkı 63 cm düzeyindedir. Ancak her yılın seviye farkları değerlendirildiğinde 1979-1984 yılları arasında en yüksek 136 cm, en düşük 102 cm ve ortalama 118 cm düzeyinde olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada, 1999 yılı içerisinde en yüksek su seviyesi 140 cm, en düşük su seviyesi 50 cm civarında olup ortalama seviye farkının yaklaşık 90 cm düzeyinde olduğu görülmüştür. Bu değerler Uzungöl'ün göl seviyesinin son yıllarda göldeki dolma sebebiyle 26-30 cm yükseldiğini ve dolmaya devam ettikçe yükseleceğini ve her yıl gölün su seviyesinin 1 m'den fazla olmak üzere alçalıp yükseldiğini göstermektedir. Böylece göl kenarlarında devamlı ıslak alanlarda ve su altında kalan alanlarda nemcil bitkilerin gelişmesine uygun ortamlar oluşacaktır.

Göllerin çevresinde gelişen nemcil bitkiler ve yosun türleri düşük sıcaklık, yüksek nemlilik, yüksek ve devamlı yağış koşullarını tercih ettiklerinden ve Uzungöl'ün bu iklimsel koşulları ihtiva etmesi sebebiyle, oldukça geniş nemcil su bitkisi alanları Uzungöl'de oluşmuştur. Ayrıca, oluşan bu su bitkisi alanlarının her geçen gün sıklaşması, askı halde göl suyundaki materyali, sedimentleri ve diğer artıkları tutması sonucu devamlı bir yığılım alanı olmaktadır. Bu yığılım alanında organik maddelerin çürümesiyle sebebiyle oksijensiz bir ortam, çamur ve balçıktan oluşan geniş alanlar oluşmaktadır. Böylece Uzungöl'ün çıkış kısmında ve girişinin sol tarafında turbalaşma olayının oluşmaya başladığı söylenebilir.



## 6. ÖNERİLER

Uzungöl beldesi ve tabiat parkının sahip olduğu doğal varlıklar içerisinde en önemli olanı göldür. Uzungöl gölü manzara güzelliği, içerisinde barındırdığı doğal alabalıkları ve çevresinde oluşturduğu ekolojik ortam hiçbir ekonomik değerle ölçülemez. Ancak Uzungöl mevcut doğal yapısı içerisinde ve çevresinde yaşayan insanların oluşturduğu bir çok problemlerle karşı karşıyadır.

Uzungöl'ün problemlerinin başında, onu besleyen derelerin getirdiği sedimentlerin gölü doldurmasıdır. Nitekim her geçen gün dolan gölün en derin yeri 25-30 yıl önce 20-25 m iken 1969 yılında 9-10 m, 1994 yılında 8 m ve 1999 yılında ise 6 m'nin bile altına düşmüştür. Son yıllardaki göl seviyesi ile geçmiş yıllar karşılaştırıldığında 20-30 cm'lik seviye yükselmesi bunun bir göstergesidir. Uzungöl'deki bu dolmayı önlemek amacıyla onu besleyen dereler üzerinde inşaa edilen tersip bentleri de yeterli olmamaktadır. Nitekim bentlerden gelen suyun askıda katı madde miktarı dahi bugün 2304 m<sup>3</sup>/yıl bir hacim kaybı oluşturmaktadır. Bu açıdan gölün bir an önce temizlenmesi yani mevcut materyal taranarak gölden uzaklaştırılması gereklidir.

Göl aynasını yaklaşık % 20-30 oranında kaplayan nemcil su bitkileri (I.Su bitkileri ve II.Su bitkileri alanı) de tamamen temizlenmeli ve bu alanların altında birikmiş olan materyal gölden boşaltılmalıdır. Bu nemcil su bitkilerinin içerisinde barınan ördeklerin sayısı pek fazla olmamasına rağmen bunlar için gölün belirli kısımlarında sazlık veya nemcil bitki alanları bırakılmalıdır. Diğer taraftan göl içersinde yaşayan balıkların gölün temizlenmesi sırasında zarar görmesi mümkün değildir. Çünkü, Uzungöl birkaç dere tarafından beslenen ve diğer bir dereye boşalan açık karakterde bir göl olduğundan balıklar barınabilecek bir ortam kolaylıkla bulabileceklerdir. Gölün temizlenmesinden sonra gölün eski durumuna yani balıkların ve diğer canlıların yaşam olanağı bulabileceği bir duruma gelmesi pek fazla zaman almayacaktır.

Uzungöl'ün temel fiziksel ve biyolojik özellikleri balık yetiştiriciliği ve doğal balık stoklarını barındırması açısından bulunmaz bir ortam olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Özellikle soğuk su balıkları açısından bugün dere alabalığı (*Salmo trutta*) ve çiftliklerden kaçan Gökkuşığı Alabalığı (*Onchorynchus mykiss*) gölde mevcuttur. Diğer taraftan göl

girişinden 1 km yukarda küçüklü büyüklü toplam kapasitesi yılda 130 ton olan Alabalık üretim çiftlikleri faaliyet göstermektedirler. Gölün temizlenmesinden sonra yaklaşık 500.000 m<sup>3</sup>'ten büyük bir hacime sahip göl balık yetiştiriciliği açısından değerlendirilebilir. Bu açıdan değerlendirmek için göl içersine kafesler yerleştirilerek kontrollü havuzlarda büyük kafes çiftlikleri oluşturulabilir. Ayrıca göl balıklandırılarak, yerel yönetim kuruluşlarının (Belediye) kontrolünde balık avcılığı turizmi geliştirilebilir. Böylece Uzungöl'ün turizm potansiyeline ek turizm potansiyeli eklenmiş olacaktır. Ancak bunun için gerekli alt yapısal ve yasal prosedürler yerine getirilmelidir.

Uzungöl'ü besleyen derelerden Haldizen deresi akarak geldiği alanlar boyunca bir çok turistik tesisler, lokanta, otel ve alabalık üretim tesisleri bulunmaktadır. Bunlar her türlü atık sularını bu dereye boşaltmaktadırlar. Dolayısıyla Uzungöl'e ulaşan sular hem kirli hem de istenmeyen bir çok faktörü beraberinde taşımaktadırlar. Bu sebeple Uzungöl'ü kirletebilecek katı ve sıvı atıkların derelere boşaltılmaması, evsel sıvı atıkların göle ulaşmadan yerinde yok edilmesi gerekir.

Uzungöl hem sosyal açıdan hem de yöre turizminde, Türkiye için önemli bir yer tuttuğuna göre mevcut problemlerinin halledilmesi ve devamlı kontrol altında bulundurulması gerekir. Çevre bilinci gittikçe gelişen Türkiye'de bu konularda üretilen bilimsel çalışmaların faydalı olabilmesi için mutlaka uygulanması gerekir. İşte Uzungöl'ün mevcut problemlerinin boyutlarını ortaya koyan bu çalışmanın amacı yerel ve ulusal yönetimlerin dikkatini bu konuya çekmek ve çözümler ileri sürmektir. Gerek Turizm bakanlığı ve gerekse Çevre bakanlığının Uzungöl'ün temizlenmesi için ortaya koydukları projelerin ivedilikle uygulanması gerekir. Diğer taraftan Türkiye'nin çeşitli yerlerinde bir çok göl aynı tehlikeyle karşı karşıya kaldıklarından bilimsel çalışmaların bu konularda devam ettirilmesi ve desteklenmesi ülke geleceği ve gelecek nesiller açısından çok önemlidir.

## 7. KAYNAKLAR

- Alkan, S., 1996, Uzungöl'e Taşınan Yığıntı Materyalin Tesbiti ve Taşınan Materyal ile Gölün Dolmasını Engelleyecek Önlemler Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon, 67 s.
- Anonim, 1984, T.H.G.K.; Türkiye Harita Genel Komutanlığı Haritaları, Trabzon G44-C4, Baskı 2, Ankara.
- Anonim, 1994, T.A.G.E.M., Bazı Göllerde Ekolojik Etüd Çalışmaları, Türkiye'deki İçsular ve Balık Çiftlikleri İncelemesi, Ek 4, T.C., Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 1994, T.A.G.E.M., Isparta Yöresindeki Göllerin Hidrolik Denge Analizi, Fransa Cumhuriyeti Tarım ve Balıkçılık Bakanlığı, Ek 4, T.C., Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Araz, N., 1996, Uzungöl Tabiat Parkı'nın Kaynak Değerlerine Yönelik Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon, 80 s.
- Bayazıt, M., 1971, Hareketli Tabanlı Akımların Hidroliği, İTÜ Kütüphanesi, Sayı 835, İnşaat Fakültesi, Hidrolik ve Su Kuvvetleri Kürsüsü, İTÜ İnşaat Fakültesi Matbaası, İstanbul.
- Bozbaş, C., 1986, Sera Gölü Limnolojik Etüd ve Balıklandırma Projesi Sonuç Raporu, T.C., Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Trabzon İl Müdürlüğü, Trabzon.
- Cirik, S. ve Cirik, Ş., 1991, Limnoloji, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:21, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E., Okumuş, İ., 1999, Türkiye Su Ürünleri Sektörü, Lebib Yalkın Yayınları ve Basım İşleri A.Ş., Yayın No:1999-2, İstanbul.
- Çokbaşaran, G., 1990, Haldizen Deresi Havzası Etüd Raporu, DSİ XXII. Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Trabzon.
- D.I.E., 1997, Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- D.M.İ., Uzungöl Meteoroloji İstasyonu Kayıtları, T.C., Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

- D.S.İ., Uzungöl Su Akım ve Göl Düzeyi Kayıtları, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, XXII. Bölge Müdürlüğü, Trabzon.
- D.S.İ., 1982, Of-Solaklı Projesi, Uzungöl Hes1 Ünitesi, Planlama Raporu, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, XXII. Bölge Müdürlüğü, Trabzon.
- Erençin, Z., Köksal, G., 1981, İçsular Temel Bilimleri, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Sayı: 273, Ankara.
- İzıbrak, R., 1990, Sular Coğrafyası, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Öğretmen Kitapları Dizisi, İstanbul.
- Mater, B., Sunay, H., 1985, Abant Gölü ve Çevresinde Turba Oluşumu, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Bülten, Cilt: 2, Sayı: 2, 77-92.
- Okuş, E., Uysal, A., 1988, Küçük Çekmece ve Büyük Çekmece Göllerinin Klorofil-a Miktarları ve Birincil Verimliliğin Saptanması, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Bülten, Sayı 5, No 5, İstanbul, 75-87.
- Önsoy, H., Yüksek, Ö., Özölçer, İ.H., Birben, A.R., 1995, Uzungöl Havzası Hidrolojisi ve Erozyon, Sürüntü Maddesi Etüdü, Araştırma Raporu, KTÜ Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü Hidrolik Laboratuvarı, Proje Kod No:93.112.001.3, Trabzon, 39 s.
- Özcan, S. ve Lebletici, E., 1996, Türkiye Sulak Bitkileri ve Bitki Örtüsü, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No:158, Bornova, İzmir.
- Öztan, Y., 1985, Çevre Kirlenmesi, KTÜ Orman Fakültesi, Trabzon.
- Ryhrer, J.H., 1956, The measurement of primary productivity, Limnol, Oceanog, 1,79-84.
- Sert, C. ve Erek, N., 1989, Trabzon-Çaykara-Uzungöl Bucağı Yerleşim Yeri ve Arazilerinin Haldizen Deresi Taşkınlarından Korunmasına İlişkin İstikşaf Raporu, Trabzon.
- Saraçoğlu, H., 1990, Bitki Örtüsü, Akarsular ve Göller, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Öğretmen Kitapları Dizisi, No: 177, İstanbul.
- Şahin, B., 1993, Trabzon-Uzungöl'ün Algleri Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Trabzon, 67 s.
- T.Ç.S.V., 1989, Türkiye'nin Sulak Alanları, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, 89.06.Y.0011.29, Kavaklıdere, Ankara.

- Terzioğlu, S., 1998, Uzungöl (Trabzon-Çaykara) ve Çevresinin Flora ve Vejetasyonu, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Trabzon.
- Ünsal, S., Baysal, A., 1983, Sera Gölünün Biyolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, İzmir, 57-68.
- Yağanoğlu, V., Okuroğlu, M., Yardımcı, N., 1994, Meteoroloji I-II, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:115, İkinci Baskı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum.



## 8. ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Akçaabat'ta doğdu. İlkokulu Trabzon Ülkü İlkokulu'nda orta öğrenimini Trabzon Lisesi'nde tamamladı. 1988 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulunda yüksek öğrenimine başladı. Bu okuldan 1992 yılında Balıkçılık Teknolojisi Mühendisi olarak mezun oldu.

Aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Haziran 1993 tarihinde K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Ana Bilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak atandı. Daha sonra Ekim 1997 yılında K.T.Ü. Rize Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü, Deniz Biyoloji Ana Bilim Dalına Öğretim Görevlisi olarak atandı. Halen Rize Su Ürünleri Fakültesinde aynı görevde devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.

TEK YÜKSEK ÖĞRETİM MERKEZİ  
RİZE SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ  
DENİZ BİYOLOJİSİ ANA BİLİM DALI