



T.C.

GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

77747

TUZLA BALIK GÖLÜ KİRLETİCİ
KAYNAKLARININ ARAŞTIRILMASI

İlker ATEŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

77747

TEZ DANIŞMANI

Prof.Dr. Mehmet KARPUZCU

GEBZE

1998



TO THE DOCUMENTATION
DOKUMENTATION



Bu tez çalışması, G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 01/12/1998. tarih ve 98/24. sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından GEÇERLİ...MÜH...Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE
(Tez Danışmanı)

: Prof. Dr. Mehmet Karayüce

ÜYE

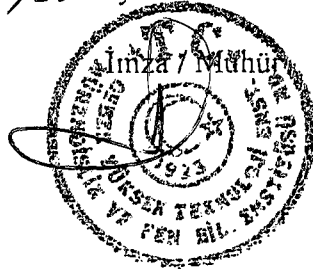
: Prof. Dr. Abdulkadir Akçin.

ÜYE

: Yrd. Doç. Dr. Mehmet Kaya

ONAY

G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 01/12/1998.....tarih ve 98/32. sayılı kararı.



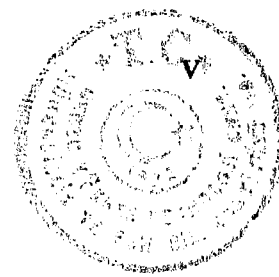


Ö Z E T

Son Yıllarda dünyada ki gelişen teknolojiye bağlı olarak sanayi sektöründe bu gelişmeden payını almıştır. Sanayileşme, nüfus artışı ve bunlara bağlı olarak gelişen kentleşme beraberinde çevre sorunlarını ortaya çıkartmıştır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz de bu sorunların tehtidi altındadır. Fakat sanayileşme ve kentleşme artık ülkemizin de gündeminde bulunduğundan doğal zenginliklerimizin de menfi şekilde etkilenmesi de kaçınılmaz olmuştur .Bu zenginliklerimizin korunarak kullanılması probleminin çözülmesi gerekmektedir. Ülkemizdeki sınırlı sayıdaki kuş barınaklarından birisi niteliğindeki Tuzla Balık gölü tarihi ve kültürel değerleri açısından da dikkate alındığında korunarak kullanılması gereken zenginliklerimiz arasında yer almaktadır.

Bu çalışma kapsamında daha önceden bölgeyle ilgili raporlar, bilgiler ve deneysel veriler derlenerek belli konu başlıkları içerisinde özetlenmiştir. Bölgenin tarihsel ve kültürel zenginlikleri belirlenmiş, yörenin iklim, coğrafi konumu, peyzaj değerleri de çalışma kapsamına dahil edilmiştir. Gölün canlı yaşamı açısından önemi araştırılmış,gölde ki kuş ve balık türleri hakkında bilgiler verilmiştir. Göl çevresindeki yapılaşma incelenmiştir. Göl suları analiz edilerek kirletici parametreler tespit edilmiştir. Bu parametreler sınır değerler ile karşılaştırılarak yorumlar ve alınması gerekli önlemler belirtilmiştir. Balık Gölü' nü etkileyen endüstriyel bölgeler incelenmiştir.

SUMMARY



In recent years, due to the developing technology of the world, the industry sector has been developed. Industrialization, increased population and related to this civilization. Environment problems has occurred. Our country has a very good position in natural sources. But because our country is one of those countries which are developing in industrialization and civilization it is inescapable that our natural sources will be affected by this. The problem of using these natural sources without protection has to be solved. One of the rare bird shelters of our country. Tuzla Balık Gölü is a very valuable natural source of our country as its historical and cultural value and it should be used by protection. With this study: the information, reports and experimental data about this subject has been collected and summarized according to some special subject headlines. The historical and cultural wealth has been determined and its climate and geographical position and landscape value are included in this study. The importance of the lake for the living organisms has been investigated, the information about birds and fish species has been given. Construction and regulations concerning construction near the surroundings of the lake has been investigated. The water sample from the lake has been taken and tested in the GYTE Laboratories. (Standard Methods for the examination of water and wastewater Edit by. Andrew D. EATON, Lenore S. CLESEERİ, Arnold E. GREENBERG 19. Th Edition., 1995) The industrial regions and the sources to the pollution which affect Tuzla Balık Gölü has been examined carefully. The measurements have been made in the points which are determined in the lake, the precautions which maybe helpful for the pollution has been determined.

TEŞEKKÜR



Bu Çalışma sırasında engin tecrübesi ve bilgileriyle bana ışık tutan Sn Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU'ya, Sn Prof.Dr. Ahmet AYHAN'a yaptığım çalışmalarda yardımcı olan TÜBİTAK MAM. kütüphane yetkilileri ile Gebze Yüksek Teknoloji enstitüsü kütüphanesi yetkililerine,su numunleri ölçümlerinde yardımlarını esirgemeyen asistan arkadaşlarıma, Bilgi ve tecrübeleri ile bana ışık tutan Sn Yılmaz ARHAN, Sn Cumali KINACI, Sn Mehmet KOPYA ve Sn Salih ÖNGEL'e teşekkürü bir borç bilirim





İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
BÖLÜM 1	
1. GİRİŞ	1
1.1.Su Kaynaklarının Kirlenme Nedenleri	10
1.2.Önceki Yapılan Çalışmalar.	12
BÖLÜM 2	14
2. ÇALIŞMA ALANI	14
2.1.Coğrafi Konum	14
2.2.Tarihçe	14
2.3.İklim	16
2.4.Göl Ortamının Oluşumu	16
2.5.Gölün Derinliği ve Derinliğin Mevsimsel Değişimi	17
2.6.Göl Çevresindeki Toprak Özellikleri	19
2.7.Göl Çevresi Jeolojik Özellikleri	21
2.8.Göl Çevresindeki Arazi Kullanımı	21
2.9.Göl Çevresi İmar Durumu	23
2.10.Göl Çevresi Peyzajı ve Doğal Bitki Örtüsü	24
2.11.Göldeki Kuş Yaşamı	26
BÖLÜM 3	
3.BALIK GÖLÜNÜ ETKİLEYEN KİRLETİCİ FAKTÖRLER	29
3.1.Umurbey Deresi ve Yakın Çevresi	29
3.2.Endüstri Bölgeleri	32
BÖLÜM 4	34
4.GÖL ORTAMI ÖZELLİKLERİ	34
BÖLÜM 5	47
5.GÖL İYLEŞTİRME ÇALIŞMALARI	47
5.1.Göl Sedimanının Arıtımı.	48



BÖLÜM 6

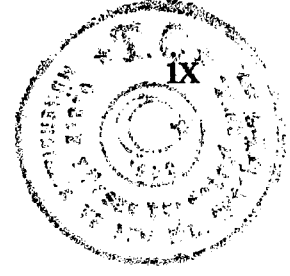
6.SONUÇ VE ALINMASI GEREKLİ ÖNLEMLER.	51
KAYNAKLAR	55
ÖZGEÇMİŞ	58

EKLER

EK.1. Ulaştırma Bakanlığı Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü
nün 24 Ocak 1992 Tarih ve B.11.0.DVG.0.11.00.00/T.G. 812.
1/299 - 4239 Sayılı Yazısı

EK.2. Ulaştırma Bakanlığı Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü
nün 24 Ocak 1992 Tarih ve B.11.0.DVG.0.11.00.00/T.G. 812.
1/299 - 4239 Sayılı Yazının Eki

EK.3. Ulaştırma Bakanlığı Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü
nün 12 Aralık 1991 Tarihli Toplantı Tutanağı



SİMGELER VE KISALTMALAR

km	kilometre
m	Metre.
cm	Santimetre.
mm	Milimetre
C	Santigrat derece.
K.O.İ.	Kimyasal Oksijen ihtiyacı.
B.O.İ.	Biyolojik oksijen ihtiyacı.
A.K.M.	Askıda katı madde.
Ç.O.	Çözünmüş oksijen
T.O.K	Toplam Organik Karbon.
S.A.R	Sodyum adsorbsyon oranı
İSKİ	İstanbul Su kanalizasyon idaresi.
GYTE.	Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü.

ŞEKİLLER DİZİNİ



Şekil

1.1.Umurbey Deresi Havzası	2
1.2.Tuzla Balık Gölü'nün Bugünkü Durumu	4
2.1.Göl Derinliğinin Mevsimlere Bağlı Değişimi	17
2.2.Göl Yakın Çevresi Krokisi.	18
3.1.Gölü Etkileyen Endüstriyel ve Evsel Yerleşimler.	31
4.1.Göl Dibi Sedimentolojik Yapısı.	36
4.2.Göl ekolojisinin Sematik Gösterilişi.	38



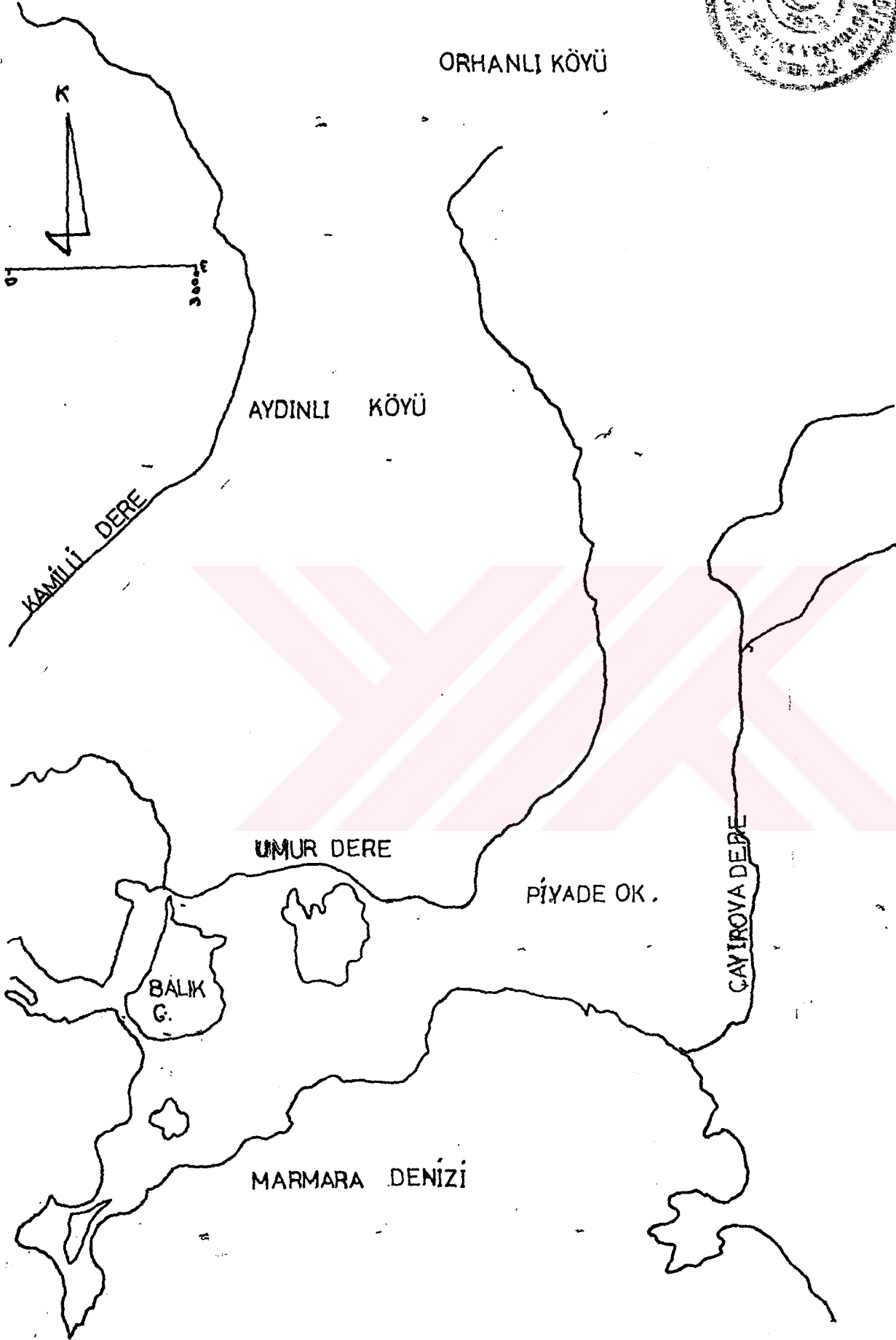
B Ö L Ü M 1



1.GİRİŞ

Tuzla Balık Gölü : Kocaeli yarımadasının güney batısında, Tuzla yarımadasının kuzeyine bakan kesimindedir. Kısmen doğal ve kısmen yapay kıyı kordonları ile denizden ayrılarak oluşmuş eski bir lagün göldür. Marmara Denizi'nin lodos fırtınaları ile çıkardığı kum seddeleri ilçenin liman kesiminin denizden ayrılarak göl haline dönüşmesine neden olmuştur. Göl ile deniz arasındaki ilişkinin kesilmesi sonucu lagün gölü tatlılaşma sürecine girmiştir. Sanayileşmeyle birlikte yoğun kentleşme sonucu bölge kirlenmeye ve doğal yapısını kaybetmeye başlamıştır. Önceleri gölü besleyen tek dere olan Umurbey deresi evsel ve endüstriyel atıkları göle ve çevresine taşımıştır. Fakat daha sonra Tuzla Belediyesi tarafından dere yatağı değiştirilerek Marmara denizi' ne akıtılmıştır. 1997 Yılında İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından başlatılan dere ıslah çalışması devam etmektedir.

Bu çalışma tamamlandığı taktirde Umurbey deresinin taşıdığı kirlilik yükü azalmakla kalmayacak, özellikle ilkbahar aylarında dere yatağının taşma problemi önlenmiş olacak böylece halk sağlığını kötü etkileyecek ortam ortadan kalkmış olacaktır. Şu durumda Umurbey deresi Tuzla Balık Gölü yakınında denize dökülmektedir. Bununla birlikte Tuzla Balık Gölünü halihazırda besleyen direk bir su kaynağı bulunmamaktadır. (Şekil1.1)

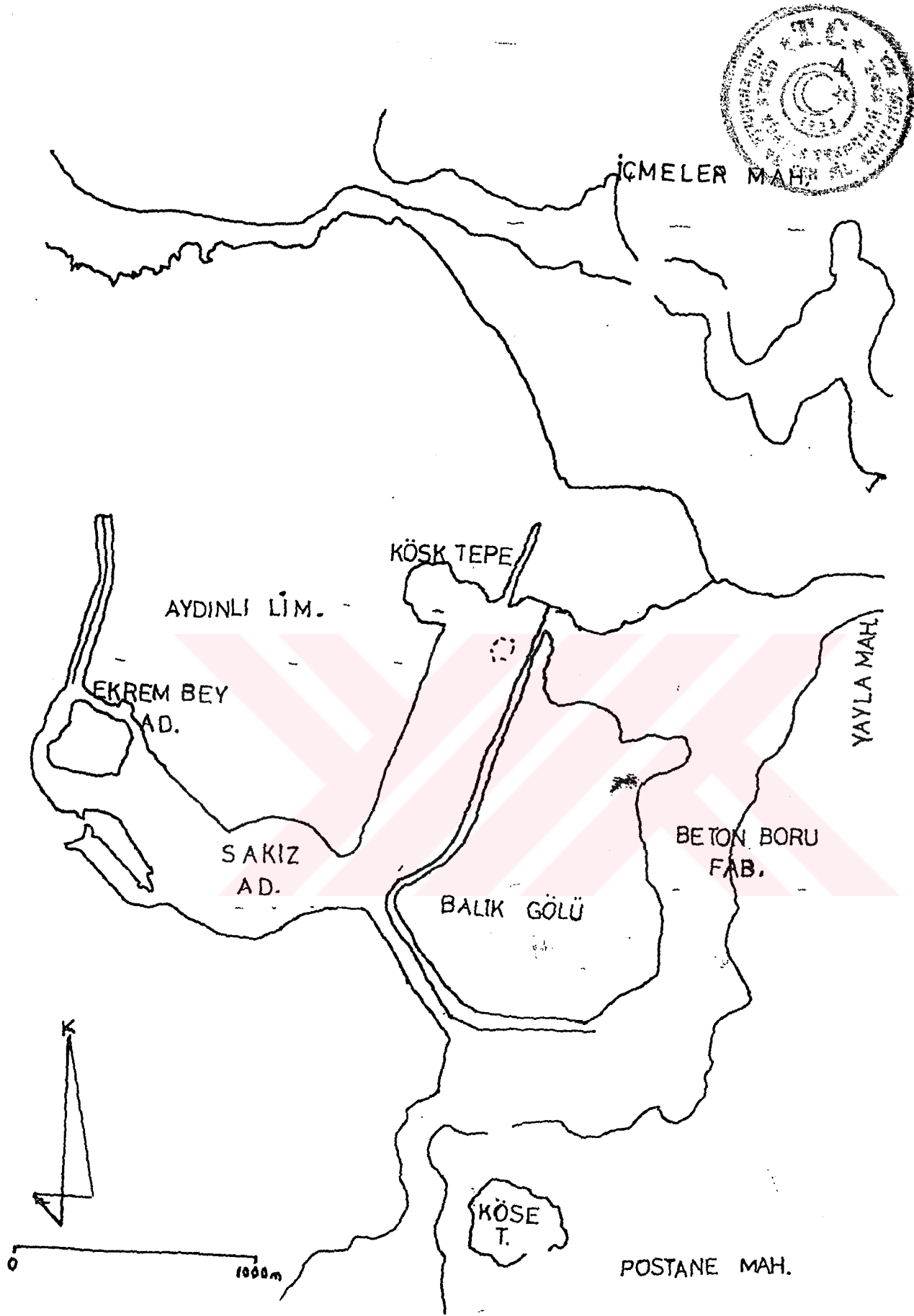


• Sekil 11 TUZLA BALIK GÖLÜ HAVZASI

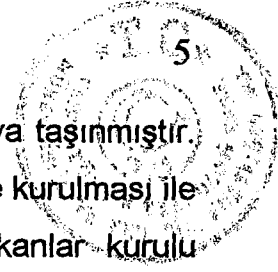
3
Atıklar ve yüzeysel suların taşıdığı maddeler göl ile denizin bağlantısının kesilmesine ve zamanla göl tabanının dolmasına neden olmuştur. Yaz aylarında göl suyu derinliği 30-50 cm derinliği geçmemektedir. Bu sığ su nedeniyle köklü su bitkileri yaz sonuna kadar gölün 1/2 sini kaplayacak kadar çoğalmaktadır. Su yüzeyinde bol miktarda gözükmektedir. 1.40 km² olan göl yüzey alanı 1 km² ye kadar azalmıştır. Tuzla Balık Gölünün maksimum derinliği kış ve ilkbahar aylarında 1.10 metre derinliğe ulaşmaktadır. Gölün sığ olması sebebiyle göl tabanında biriken besin maddelerinin rüzgarlar yardımıyla hemen suya karışması sonucu aşırı fitoplankton çoğalması görülmektedir. Gölün Yüzey alanı 1.063.276,22 metrekaredir (27.02.1992 tarihli ve 21155 sayılı Resmi Gazete).

1970 ' li yıllardan sonra başlayan sanayileşme ve hızlı kentleşme, nüfus artışı beraberinde çevre sorunlarını da zaman içerisinde getirmiştir. Genel olarak kirlenme denizlerde başlamış, iç sularda; kirlenmeden payını almıştır. Önceleri bir sayfiye bölgesi olan Tuzla ve civarı çeşitli sektörlerin bölge'de hızla gelişmesine paralel olarak bu özelliğini yitirme trendine girmiştir. Bunun üzerine Ulaştırma Bakanlığı Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü tersaneler bölgesi ile konut alanları arasındaki Tuzla Balık gölünü koruma bandı olarak koruma altına almıştır (Ulaştırma Bakanlığı Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü 29.11.1991 tarih ,T.G.812-1/4193 sayılı yazısı).

Tuzla Balık gölü özellikle uzun yıllar Umurbey deresi tarafından taşınan kirletici yüklere maruz kalmış, zamanla su kalitesi değişmiştir



Şekil 1.2 Tuzla Balık Gölünün bugünkü durumu



Marmara bölgesinde deri ve tersane sektörleri Tuzla'ya taşınmıştır. (Yüksek Planlama Kurulu 4.9.1969 tarih,74 sayılı yazısı,tersane kurulması ile ilgili teklif ve 22.09.1969 Tarihli ve 6/12421 sayılı Bakanlar Kurulu karnamesi). Tersaneler için kuzeydeki Mankafa Tepe ile Gölün kuzeybatıda yer alan Sakız Adası ve Ekrem Bey adası arasında geniş bir alan doldurulmuş, Gölün bu bölgede denizle olan bağlantısı kesilmiştir. (Şekil 1.2). Tersanelere giden yol bu dolgu materyalin üzerine inşaa edilmiştir. Ayrıca Gölün Güney Batısındaki kıyının üstüde malzeme ile doldurulmuş ve sakız adası ile güneyinde bulunan köşesi burdan geçirilen yol ile bağlanmıştır. (Kocasoy ve Diğ., 1991)

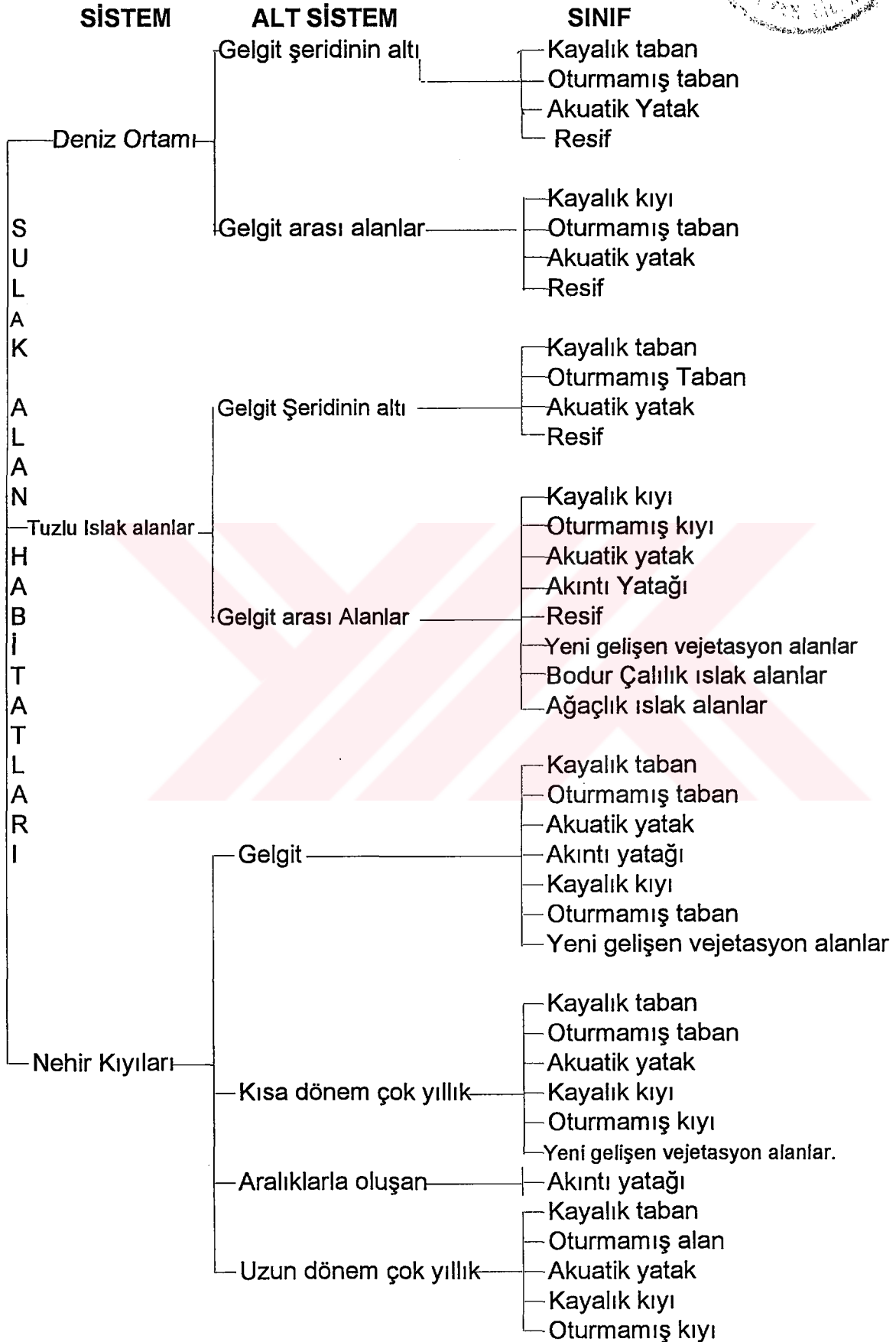
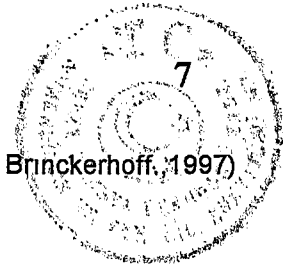
Doğal değerlerin korunması ve çevre değerlerinin iyileştirilmesi adına Tuzla Balık Gölü ve çevresi 1. ve 2. derecede doğal sit ilan edilmiş ve deniz ile göl arasındaki yol bağlantısının yapıldığı ve çalışma alanına dahil olan Sakız Adası ise 1. derecede sit olmasının yanısıra, arkeolojik sit ilan edilerek koruma altına alınmıştır. Tuzla Balık Gölü doğal ve arkeolojik sit kapsamında bir sulak alandır. Sulak alanlar tüm yeryüzü peyzajının temel bir özelliği olmalarının yanısıra yeryüzündeki en değerli ekosistemlerden birisidir. Bu tür alanların önemi göz ardı edilmeye başlamış ve bu yaşamsal önemdeki ortamlardaki görülen kayıp, yıkım boyutlarına ulaşmıştır. Son Yıllarda sulak alanların hidrolojik, fiziksel, kimyasal, biyolojik ve sosyo ekonomik yararlarının getirdiği **"Sulak Alan Değeri"** kavramı kabul edilmeye başlanmıştır.

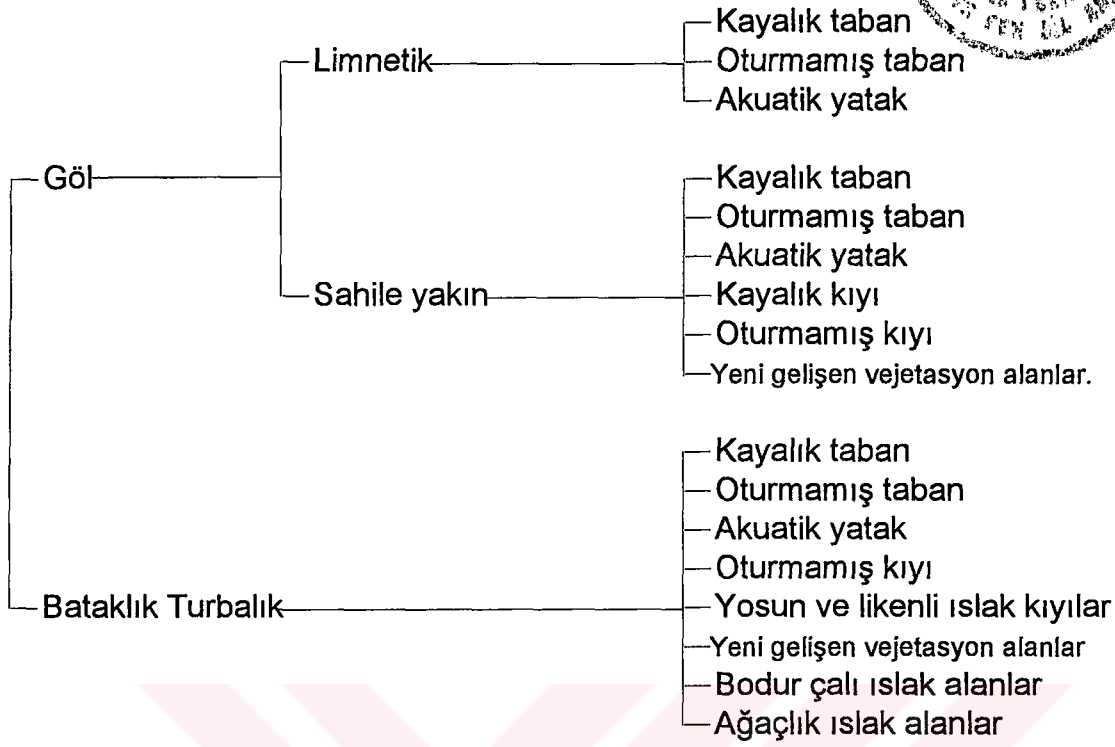
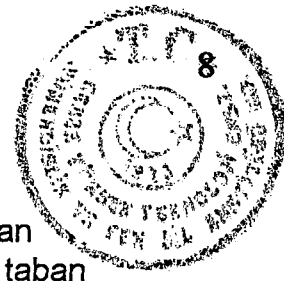
Sulak alanlar için yapılan kavramsal planlarda bu alanlar işe yaramaz ve kayıp alanlar olarak düşünülmüş ve başka bir kullanıma dönüştürülmeleri fikri hep üstün gelmiştir. Tuzla Balık Gölü de bu düşüncelerden payını almıştır. Sulak alanlar öz olarak karasal ekosistemlerden akuatik ekosistemlere geçiş bölgeleri olarak tanımlanabilir.



Dünya ülkeleri ile ülkemizdeki sulak alanlar karşılaştırıldığında, ülkemizin çok geniş alanlar kaplayan sulak alanlara sahip olmadığı görülmektedir. Ancak özellikle göçmen kuşların barınma , konaklama durakları olarak verdikleri hizmet ve sahip oldukları çeşitli türler yönünden bakıldığında uluslararası öneme sahip birçok sulak alan bulunmaktadır. Biyolojik ve genetik kaynakları sağlayan ve yeryüzündeki hayatı destekleyen sistemlerin bir alt birimi olarak değerlendirilen sulak alan ekosistemleri ve bu alanların sürdürülebilirliği çevresel kaynakların korunması açısından en önde gelen konulardan birisini oluşturmaktadır. Bu nedenle sulak alanlar yeryüzü üzerinde birden fazla meslek disiplininin dikkatini üstünde toplayan ve çalışmaların odak noktası olma özelliği gösteren temel doğal sistemlerin başında gelmektedir. Tuzla Balık Gölünün bulunduğu coğrafi konum sebebiyle, göçmen kuşların Anadolu üzerinde yoğunlaştığı bölgeler arasında yer almaktadır. Gölde Yılda 45 değişik tür kuş barınmaktadır. Bu kuşlardan bazıları kervan çulluğu, suna, çeltikçi gibi dünyada yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olan endemik türlerdir. Tuzla Balık Gölü canlı yaşamı açısından Adeta bir barınak görevi gördüğü kuş yaşamı açısından değeri, hem de taşıdığı doğal , tarihi miras açısından korunarak kullanılması gereken tabi kaynaktır.

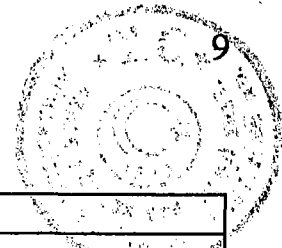
Tablo1.1 Sulak alanların üç aşamalı sınıflandırılması(Alan a.ş.ve Parsons Brinckerhoff, 1997)





Tablo1.2 Sulak alanların sınıflandırılması(Ramsar sözleşmesi)(Alan aş.veParsons Brinckerhoff.,1997)

Deniz Ortamı	Gelgit şeridinin altı	1-Gelgit çekildiğinde koylar ve boğazlarda dahil olup, 6m'den az sürekli bitki örtüsünden yoksun alanlar
		2-Tropikal deniz çayırlarının, deniz otlarının, kelp türü yosun yataklarının bulunduğu gelgit altındaki alanlar.
	Gelgit arası alanlar	1-Yamaçlar ve kayalık deniz kıyıları
		2-Hareketli taşlar ve çakılların bulunduğu kıyılar.
Tuzlu sulak Alanlar		3-Gelgit arası hareketli, bitki örtüsü olmayan çamurtuz.
		4-Korunaklı kıyılarda tuzlu balıklar ve mangrovların bulunduğu bitki örtüsü ile kaplı çöküntü alanları.
	Gelgit şeridinin altı	1-Haliç suları, deltaların haliç sistemleri.
Lagün	Gelgit arası alanlar	1-Üzerinde az miktarda bitki örtüsü olan çamur, tuzla.
		2-Tuzlu bataklıkların, çayırların, tuzlaların, yükseltilmiş tuzlu bataklıkların gelgitten etkilenen tuzlu/acı ve tatlı su bataklıklarının ait olduğu gelgit arası ıslak alan
Tuzlu su gölü		1-Sürekli yada mevsimsel tatlı-tuzlu sulu, tuzlu sulu veya alkalin sulu göller tuzlalar veya bataklıklar.



TATLI SU ORTAMLARI		
NEHİR KİYILARI	Sürekli	1-Şelaleler'de dahil olmak üzere sürekli nehir, ırmaklar 2-Denizden uzak deltalar.
	Sürekli olmayan	1-Mevsimsel ve düzensiz nehirler, ırmaklar. 2-Mevsimsel taşkınlara maruz kalan çayırların, nehir havzasının nehir yataklarının dahil olduğu nehir kıyılarındaki taşkın ovaları.
GÖLLER	Sürekli	1-Mevsimsel ve değişken su basmalarına uğrayan kıyılarında dahil olduğu 8 hektardan büyük alan kaplayan sürekli tatlı su gölleri.
	Sürekli olmayan	1-Taşkın ovalarında oluşan göllerinde dahil olduğu 8 hektardan büyük mevsimsel tatlı su gölleri.
BATAKLIKLAR	Yeni Ortaya çıkan	1-Büyüme mevsimi süresince çoğunlukla kökleri ve dip kısımları tabansuyu altında kalan yeni gelişen vejetasyona sahip, anorganik topraklar üzerinde oluşmuş sürekli tatlı su bataklıkları ıslak alanları.
		2-Papyrus ve Typha'nın hakim olduğu tropik yayla ovaları bataklıklarında dahil olduğu sürekli turba oluşumu gözlenen tatlı su bataklıkları.
		3-Damboların, Carex sp. türü sazların oluşturduğu bataklıkların, mevsimsel taşkınlardan etkilenen çayırların, çamurlu bataklıklarında dahil olduğu anorganik topraklar üzerinde oluşmuş mevsimsel tatlı su bataklıkları.
		4-Her türlü bataklık çayırlarının, Medikal otların ve cüce çalılıkların ve kara yosunlarının kapladığı bol su lu veya asit özellikli çamurlarında dahil olduğu Alpin veya kutupsal ıslak alanlar.
		5-Geçici olarak kar suları ile sulanan mevsimsel taşkınlara uğrayan çayırların dahil olduğu kutupsal yada Alpin ıslak alanlar.
		6-Etrafındaki vejetasyon ile birlikte tatlı su kaynakları
		7-Püsküren ve yoğunlaşan su buharının nemlendirdiği devamlı volkan buhar delikleri.
	Ağaçlıkları	1-Anorganik topraklar üzerinde çalılıkların ve çalıların baskın olduğu tatlı su bataklıklarında dahil olduğu çalılık bataklıkları. 2-Anorganik Topraklar üzerinde oluşan ağaçcıklı bataklıkların ve mevsimsel taşkınlara uğrayan Ormanların'da dahil olduğu tatlı su bataklıkları ve tatlı su bataklıklarının bulunduğu ormanlar.



Lagunlerin sulak alanlar içindeki konumu özellikleri ve işlevlerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmek bu sınıflama ile mümkün olmaktadır. Tuzla Balık Gölü önceleri lagün yapısındadır ancak tersanelerin kurulması sırasında kuzey tarafı daha sonra gölün güney batısındaki kumsal alan doldurularak Sakız Adası ile güneyde bulunan köşk tepesi buradan geçirilen yol ile bağlanmış ve yolun altına yapılan menfezle göl ile deniz bağlantısı sağlanmaya çalışılmıştır. Fakat menfezin göl tarafı kapatıldığı için denizle bağlantısı tamamen kesilmiştir. Bu nedenle lagün özelliği bozulan Tuzla Balık Gölü'nü sulak alan olarak, flora ve fauno özellikleri değişime uğramıştır.

1.1. Su Kaynaklarının Kirlenme Nedenleri

Su kaynaklarının kirlenme nedenlerini endüstriyel ve tarımsal nedenlere bağlı olarak iki ana grupta toplayabiliriz.

Endüstriyel kirlenme: Kimyasal kirlenme, fiziksel kirlenme, biyolojik kirlenme ve radyoaktif kirlenme olarak gruplandırabiliriz.

Kimyasal kirlenmeye örnek olarak deterjanlar verilebilir. Bu kirleticiler suda köpük oluşturarak suyun havalanmasını bozarlar. Ayrıca sudaki flora ve faunayı zehirlerler. (Ayyıldız.,1983). Ayrıca kimyasal kirlenmeye organik ve inorganik maddelerinde bulunması neden olabilir. Bunlardan başlıcaları: karbonhidratlar, yağlar ve proteinlerdir. Bu maddeler su ortamında fazla bulunduğunda suyun besin dengesini etkilerler.

Radyoaktif kirlenme : Endüstri bölgelerinde yoğunluk kazanmıştır. Atmosferdeki yoğun radyoaktif maddeler yağışlarla yeryüzüne düşmektedir. Bu durum biyolojik besin dengesini etkilemektedir.

Fiziksel kirlenme: Suyun rengi, bulanıklığı, sıcaklığı, tadı, kokusu gibi özelliklerin menfi şekilde değişmesi suretiyle olmaktadır. Özellikle gıda sektöründe oluşan azotlu atıklar kötü kokuların oluşmasına neden olur.

Tarımsal kirlenme : Tarım sektöründe kullanılan hayvansal ve kimyasal gübreler, tarım ilaçları sebebiyet vermektedir. Özellikle hayvancılık yoğun tarım bölgelerinde ahırların ve ağılların yıkanması ile yeraltı suyuna karışan veya tarlada direk kullanılan gübreler sonucu kirlilik oluşmaktadır. Yine kimyasal gübrelerin içerdiği azot, fosfor birikimi de önemli bir kirleticidir. Bu maddeler besin maddeleri olmalarının karşın özellikle durgunsu ortamında ötrofikasyonu karakterize ederler. Tarımda verimliliği artırıcı unsur olarak kullanılan pestisitler de kirlilik sebebi olarak karşımıza çıkmaktadır. Pestisitler yeraltı suyuna çok çabuk karışmaları nedeniyle tehlikelidirler. Yine pestisit üreten fabrikaların atıksularını çevreye deşarj etmesi sonucu su kaynakları kirlenmektedir.

Yeraltı sularının bariz kirlenme sebebi atıkların arıtılamadan deşarj edilmesidir. Katı, sıvı, gaz atıklar çevreye verildikten sonra iklim, toprak yapısı, atık cinsi, zamana bağlı olarak yeraltı sularına taşınır (Uslu ve Türkmen., 1987). Yeraltı suları, kirliliğe karşı yüzeysel sulardan daha hassas tepki verir. Çünkü yeraltı sularındaki değişim ve seyrelme oranları yüzeysel sulara nazaran çok sınırlıdır. Ayrıca yeraltı suları çok daha Fazla çekilmektedir. Evsel atıkların doğrudan toprağa verilmesi de yeraltı suyunun kirlenmene denlerinden birisidir. Özellikle kanalizasyon sistemlerinin olmadığı yerlerde septik çukurlardan sızan sular yeraltı suyuna taşınırlar. Mikroorganizmalar bu taşınım sonucu kısmen temizlenir, fakat bazı kimyasallar ve deterjanlar yeraltı sularına ulaşırlar. Büyük miktardaki organik maddeler biyolojik ayrışmaya dayanıklı olduklarından değişik ortamlara taşınabilirler. Organik kimyasallar toprağa ulaştınca yeraltı suyu için önemli bir tehlike oluşturlar (Uslu ve Türkmen ., 1987).



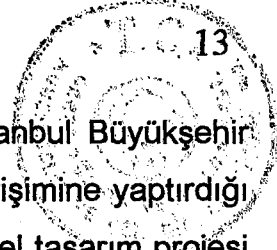
Bu bilgiler ışığında Tuzla Ovası'n'da kullanılabilir su rezervi 1.5hm.küp iken kullanılan 0.5 hm.küp tür(Anonymous.,1996 " Devlet suları kayıtları ").

1-2- Önceki Çalışmalar:

Bölge ile ilgili ilk çalışma toprak yapısı,kıyı şekilleri ve oluşumu ile bitki örtüsünün araştırılması üzerine yapılmıştır (Yalçınalp.,1960). Bu çalışmada haritalar verilerek Aydınli limanı incelenmiştir. Tuzla Balık Gölü ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Göl çevresindeki toprak özellikleri incelenmiş, bölgedeki canlı yaşamı hakkında bilgiler sunulmuştur. Ayrıca Göl ile deniz arasındaki ilişki açıklanmış, Göl oluşumu hakkında bilgiler verilmiştir. Tuzla Kıyıları doğal bitki örtüsü ve iklimi konularında bilgiler sunulmuştur. Tuzla Balık Göl'ü etrafındaki arazi kullanım durumu hakkında detaylı bilgiler çalışma içerisinde yer almıştır.

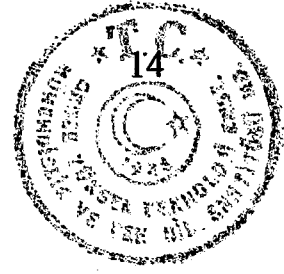
Bölgeyle ilgili olarak 1991 Yılında Tuzla Çevre gönüllüleri derneğinin yaptırmış olduğu (Kocasoy ve Diğ., 1991) Tuzla Balık Gölü' nün ve çevresinin rehabilitasyonu ön raporu hazırlanmıştır. Bu raporda: Göl çevresindeki toprak özellikleri,Gölü besleyen Umurbey deresi ve çevresinin taşıdığı katı ve sıvı atıklar incelenmiş. Ayrıca gölde yaşayan kuş ve diğer canlıları etkileyen olumsuz şartlar incelenmiş, göl tabanının sedimantolojik özellikleri araştırılmış, gölün mevcut durumu hakkında bilgiler sunularak bölge hakkında ekolojik araştırmalar yapılmıştır.

Tuzla Balık Gölü ile ilgili yapılan Diğer bir çalışmada: 1994 yılında TÜBİTAK-MAM' nin yapmış olduğu Tuzla Balık Gölü'nün Çevre kirliliğinin araştırılması sonuç raporudur. Çalışma kapsamında çevreyi etkileyen evsel ve endüstriyel kuruluşların atık suları belirlenmiştir. Göl suyunun ve sedimanın özellikleri araştırılmıştır. Sonuç olarak Gölün bataklık hale gelme tehlikesi ile karşı karşıya kaldığı belirtilmiş, bunun önlenmesi için göl suyunun dışarıdan beslenmesi gerektiği ve dipte bulunan çamurun uzaklaştırılması gerektiği vurgulanmıştır.



Tuzla Balık Gölü ile ilgili yapılan bir çalışmada: İstanbul Büyükşehir Belediyesinin Alan A.Ş. ve Parsons Brinckerhoff ortak girişimine yaptırdığı Tuzla Sakız Adası ve Kamil ABDÜŞ Gölü çevresi kentsel tasarım projesi I.Safa raporudur. Bu çalışmanın amacı:Bölgenin değerlerinin korunabilmesi için imar planı kapsamında kentsel tasarımın planlanmasıdır. Bunun için Bölge ve Gölle ilgili çeşitli bilgiler sentezlenerek sunulmuştur.





BÖLÜM 2

2. ÇALIŞMA ALANI

2.1. Coğrafi konum

Tuzla Balık Gölü Kocaeli yarımadasının güney batısında Tuzla yarımadasının kuzeye bakan kesimindedir. Eski Aydınlar limanının iç kesimindedir. Güneybatısında tarihi sayılabilecek sakız çamlarının bulunduğu Sakız adası, güneyinde Köşk tepesi, kuzeyde Deniz harp okulu yolu ve Postane mahallesi ile çevrelenmiştir. Yine göl kıyısında bulunan Mercanlar semti iki katlı dubleks evlerle göle ayrı bir güzellik katmıştır. Gölün su derinliği ortalama 55 cm civarındadır (Şekil 1.2.).

2.2. Tarihçe

Bölgenin taşıdığı önemin vurgulanması tarihi geçmişinin bilinmesi ile özdeşir. Tuzla ve yöresi eskiden beri İnsanların cazibesini çeken bir bölge konumundadır. Tuzla Balık gölü ve çevresinin Tuzla' ya kazandırdığı ilk özellik ismi olmuştur. İlçe ismini bu göl dolayısıyla almıştır. Tuzla Balık gölünde eskiden tuz üretimi yapıldığı bilinmektedir. İlçe eskiden beri bir sayfiye ve dinlenme merkezi görevini görmüştür. Özellikle Sakız Adası'nda bulunan sakız çamları göl ve çevresine ayrı bir doğal zenginlik katmıştır. İstanbul' da yaşayan halkın göl çevresi ve özellikle sakız adasına pikniğe geldikleri bilinmektedir. Bizans ve Osmanlı dönemlerinde İstanbul'un tuz ihtiyacını önemli ölçüde karşılayan bu tuzla, hemen yakınındaki Akritas Burnu'na da adını vermiştir. İlçe toprakları çok eski bir yerleşme alanıdır. Yerleşmelerin eski kültürlerle kadar geriye gittiği bilinmektedir. Bizans döneminde Akritas Burnu yakınlarında aynı adla anılan bir köy mevcuttur. Muhtemelen küçük bir balıkçı köyü olan bu kırsal yerleşme yakınlarında, birçok dinsel yapı bulunmaktadır. Bunlardan en

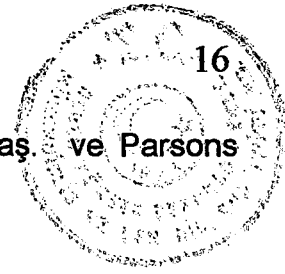


eskisi: VI. Yüzyılda burada bulunduğu bilinen Ayios Trifon manastırıdır. Çevredeki küçük adalarda ise Ayios Andreas ve Ayia Glikeria manastırları vardır. Ayios Teorokos ve Ayios Demetrios manastırları ise bölgede ki diğer dinsel yapılardır. Yarımada'nın kuzeydoğusunda yer alan şifalı maden suları kaynaklarından bizans döneminden beri yararlanıldığı bilinmektedir. 1873 'te İzmit' e bağlanan Anadolu- Bağdat demiryolu Tuzla Köyü' nün Kuzeydoğusundan geçmiştir. Şifalı suları ile ünlü olan içmeler, demiryolu ulaşımının sağlanmasından sonra gözde bir sayfiye yeri haline gelmiştir.

Cumhuriyetin ilk yıllarında Lozan Antlaşması'na göre yapılan mübadeleye göre Yunanistan' dan gelen göçmenlerin bir bölümü Tuzla'ya yerleşmiştir. Halkın başlıca geçim kaynağı balıkçılık ve tarımdır. 1950' lerden sonra önce karayolunun kenarından başlayarak içlere doğru gelişen sanayi kuruluşları Pendik' ten sonra Tuzla'ya ulaşmıştır. Ancak 1960' larda Tuzla yemyeşil görünümünün yanısıra ünlü içmeleriyle hala sayfiye ve balıkçı kasabası olma özelliğini korumaktadır. Bu tarihlerde küçük bir koy olan Aydınlı' nın doğu kesimi tarımsal üretim yapılan boş araziler halinde (Alan aş. ve Parsons Brinckerhoff., 1997).

Pendik Tersanesi'nin yapımıyla Tuzla çevresinde önemli değişimler gözlemlendi. 1970'lerde Tuzla, hızla sanayi tesislerinin kurulduğu öte yandanda İstanbul yakınında ikinci konut edinmek isteyenlerin arsa satın alıp inşaat yaptırdığı bir yöreydi. Daha sonra bazı yapı kooperatifleri bu yörede hızlı biten inşaat faaliyetine girişti. 1980' lerin başında açılan Pendik tersanesi tesislerinin bir bölümü Tuzla Yarımadası 'nın kuzey kıyılarındadır. Deniz Harp okulu' nun 1985 'te Tuzla' ya taşınması da yörede yeni bir canlılığa yol açtı. Tuzla Yöresindeki son gelişmede Kazlıçeşme' deki deri fabrikalarının organize sanayi bölgesi' ne taşınmasıdır. Bölgedeki önemli cazibe merkezlerinden biriside İçmelerdir. Tren istasyonu ile yarımada'nın kuzey koyu arasında kalan iki kaynaktan çıkan madensularının sıcaklığı 20 derecedir. Özellikle sindirim hastalıklarından şikayetçi olan hastalar buraya gelmektedir. Maden sularının idrar

vardır. İçmeler günümüzde konutlar arasında kal(Alan aş. ve Parsons Brinckerhoff.,1997).



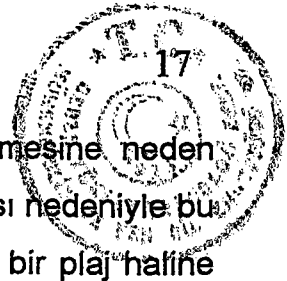
2.3. İklim

Tuzla ve yöresi, Marmara Denizi'nin etkisi altında kalmaktadır. Yazları sıcak ve kurak, kışları yağışlı ve soğuktur. İlkbahar serin, sonbahar ılıman ve yağışlıdır. İlçenin ortalama yıllık sıcaklığı 15 C dir. Sıcaklık yaz ortalarında 35 C kadar kadar yükselip, kış ortalarında 8 dereceye kadar düşmektedir. Yıllık ortalama nem oranı % 70 dir. Yıllık yağış ortalaması 710 mm dir . Yağışlar Çoğunlukla yağmur şeklindedir. Ortalama karlı gün sayısı 9 dur. Lodos ve poyraz hakim rüzgarlardır (Göztepe Metroloji İstasyon kayıtları.,1997).

2.4.Göl Ortamının Oluşumu

Tuzla Balık Gölü'nün derinliğinin az olması dış etmenlere karşı Gölün çok çabuk tepki vermesini doğurmuştur. Özellikle planktonların rüzgarlar ile göl sularına homojen olarak yayılması ve suyun ötrofikleşmesine neden olmaktadır. Şu anda Gölü besleyen tek kaynak: yağmur ve sızıntı ile göle ulaşan sulardır . Bunlarda dengeli ve gerektiği kadar olmadığı için gölsuyu kendini yenileyememektedir.

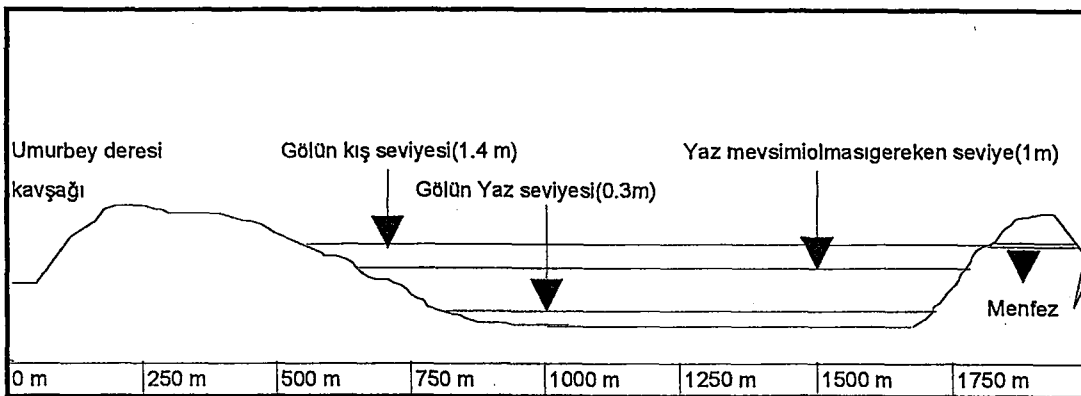
Göl başlangıçta batıdan küçük tepelerle çevrili çukur alanın deniz seviyesinin altında kalması ile önü adalarla sınırlı bir koy durumuna girmiştir. Aydınli Limanı' nı çevreleyen bu tepeler : Kuzeyde Umurbey deresinin denize karıştığı yerdeki Mankafa tepe (11 m yüksekliğinde),güneyde sakız ağaçlarının bulunduğu Sakız Tepe' nin batısındaki Ekrem Bey Adası ve Gölün güneyindeki Köşk Tepedir (Şekil 1.2). Zamanla akarsuların getirdiği malzeme koy gerisinde alçak bir kıyı ovası oluşturmuş , Sakız Tepe doğal bir kıyı kordonu ile karaya bağlanarak bir tombolo durumuna girmiştir. Marmara denizinin lodos fırtınaları ile çıkardığı kum seddeleri Aydınli Limanı'



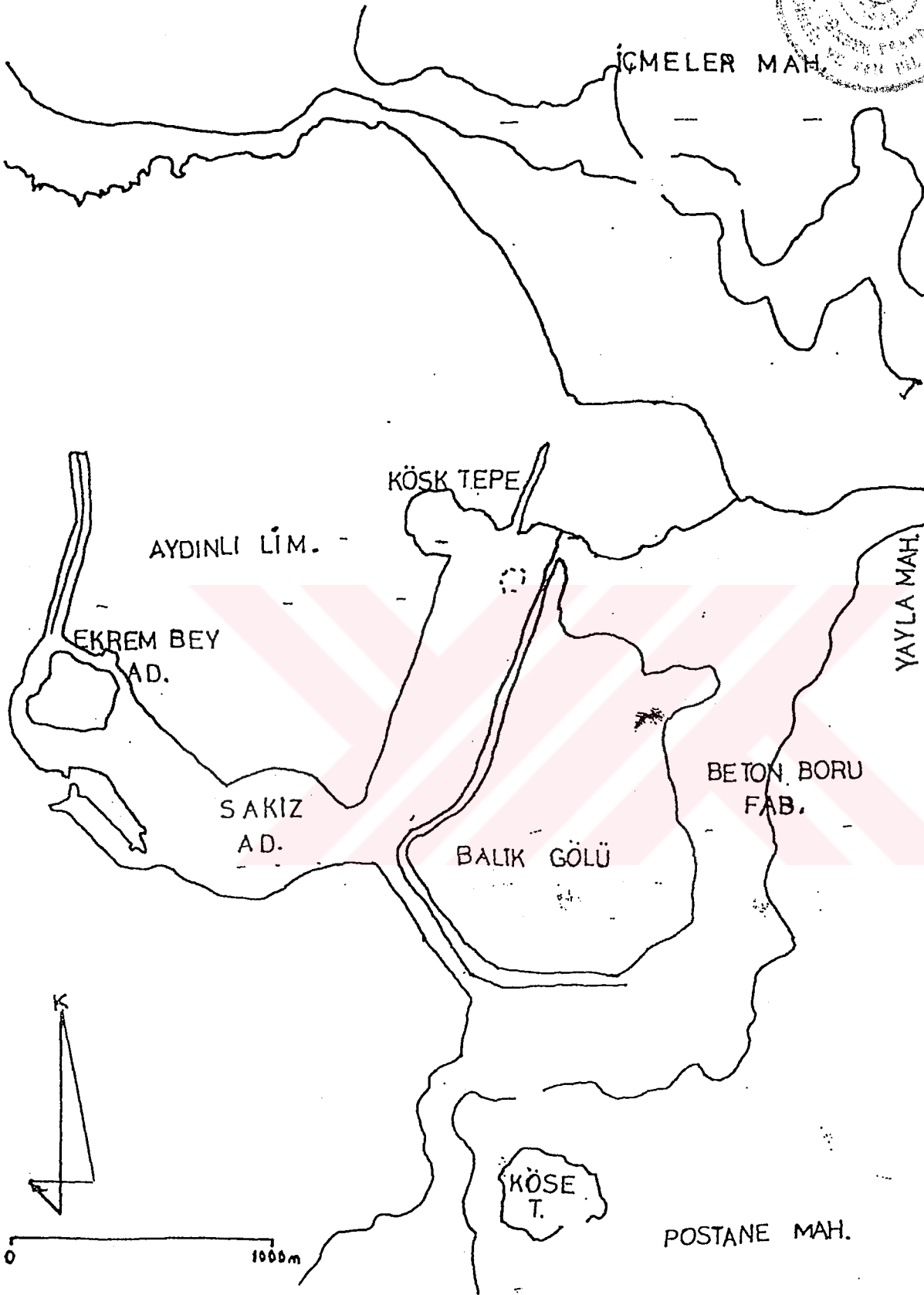
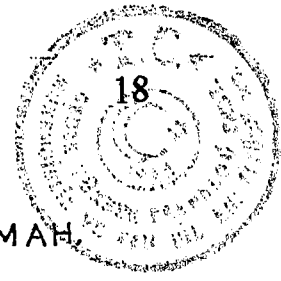
nın arka kesiminin denizden ayrılarak göl haline dönüşmesine neden olmuştur. Gölün güneybatı kesimi Iodosa daha açık olması nedeniyle bu kesim daha yüksek bir kum seddesi ile dolmuş ve doğal bir plaj haline gelmiştir. Batıda Aydınlı Limanı ile göl arasında gelişen kum seddesi de doğal bir plaj halini almıştır. Bu kum seddesi ile derenin getirdiği mil Mankafa Tepe'yi direk çevirmiştir. Bu nedenle Tuzla Balık Gölü ile Köşk tepe arasında küçük bir gölcük oluşmuştur. Sakız Adası Aydınlı Limanı 'nın güney kesimini Iodostan koruduğu için bu kesim kumlarla fazla dolmamış ve göl ile deniz arasındaki bağlantı bu kesimde korunmuştur.(Şekil 1.2)Tuzla Balık Gölü'nün denizden ayrı oluşmuş bir lagün göl olması, göl tabanının deniz kumu ve deniz hayvancıklarının kabukları ile dolmasına neden olmuştur. Ayrıca Umurbey deresinin taşkınlarda göle getirdiği mil de gölün kuzeybatı kesiminde deniz kumu ile karışmıştır(Kocasoy ve diğ.,1991).

2.5. Göl Derinliği ve Derinliğin Mevsimsel Değişimi

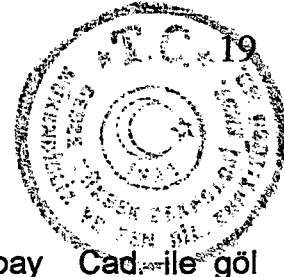
Tuzla Balık Gölü' nün derinliği ilkbahar ve kış aylarında maksimum 1.4m' ye ulaşmaktadır. Bu derinlik Gölü sığ göl sınıflandırmasına sokmaktadır. Daha önceki bölümlerde açıklandığı üzere yağmur ve sızma suları dışında herhangi bir kaynaktan direk olarak beslenmediği için kurak yaz mevsiminde 0.4 m. kadar düşmektedir. Denizle irtibatı sağlaması için yapılan menfezde saz, yosun ve pislikle dolduğu için görevini yapamamaktadır.



Şekil 2.1 Göl derinliğinin mevsimsel değişimi



Şekil 2.2 Göl yakın çevresi kroki



2.6. Göl Çevresindeki Toprak Özellikleri

Gölün kuzey kesimindeki topraklar Rauf Orbay Cad.-ile göl arasında kalan alanlarda incelenmiştir. Yerli topraklar eski taşıntı malzeme üstünde oluşmuştur. Az miktarda kireç içeren derin sayılabilecek durgunsu bulunmayan toprak özellikleri göze çarpmaktadır. Eczacılar kooperatifinin bulunduğu yerde ise: Taşıma ile oluşmuş, kırmızı killi ve inşaat artıkları bulunan, kireç miktarı az olan topraklar mevcuttur (Şekil 2.2). Gölün kuzey kısmında bulunan sazlıklar dar bir alan kaplamaktadır. Sazlıkların alt kısmında 12 cm derinlikte sık köklerle kaplanmış, koyu renkli humuslu toprak bulunmaktadır. 12 cm den daha derinde humus azalmaktadır. Taban suyu 20 cm den çıkmaktadır. (Kocasoy ve diğ., 1991).

Gölün batısındaki topraklar tersaneler yolu ile göl arasında kalan alandaki topraklardır (Şekil 2.2). Tersaneler yoluyla göl arasındaki alan yığıntı kırmızı renkli kil türü materyaldir. Bu materyal çok sıkı bir şekilde oturmuş vaziyettedir. Az miktarda kireç içermektedir. Molozlar mevcut olup az taşlıdır. Gölün kıyısında bulunan püsküllü hasırsazları ve juncuslar yol boyunca mevcut olup, sazların alt kısmı 14 cm sık bir kök tabakası bulunmaktadır. Taban suyu 18 cm de olup, göle yaklaştıkça derinlik azalmaktadır (Kocasoy ve diğ., 1991).

Gölün güneyinde bulunan bahçeli evlerin önündeki arazi gittikçe daralan bir görüntü sergilemektedir. Yerli topraklar; özellikle boru hattının gerisinde bulunan yerli topraklar, geniş bir alan kaplamaktadır. Yerli topraklar üzerinden geçirilen İSKİ. boru hattının yanlarına ve üstüne yığılan malzeme evler ile göl arasında bir sedde oluşturmuştur. Bu malzeme az taşlı, az kireç içeren kırmızı kil niteliği taşımaktadır. Bu bölgede bulunan sazlıkların altında yer alan saz köklerinin ve çürüntü humusun yoğun olduğu 0 12 cm derinlik koyu renkli bir görünüm taşımaktadır. Bu kısmın altında ince deniz kumu ve deniz hayvancıklarının kabuklarından oluşmuş malzeme yer almaktadır. Taban suyu 18 cm de bulunmaktadır.

Gölün güneybatıda denizden ayrılan kumsalın üstüne malzeme yığılmış ve yol geçirilmiştir. Bu yolun altında bırakılan menfezle göl ile deniz arasındaki bağlantı sağlanmaya çalışılmıştır. Seddeyi oluşturan malzeme yol ve boru hattı için yığılmış kırmızı killerdir. Sedde ile göl arasında, büyük bir bölümü kışın su altında kalan, sazlıklar yer almaktadır . Bu sazlıkların 0 10 cm derinlikte koyu renkli çürüntü humustan oluşmuş, sık kök gelişimi olan, çakıllı ve kumlu bir toprak vardır. Daha alt kısımda ise çakıllı ve deniz kabuklu kum tabakası yer almaktadır . Taban suyu 10 cm derinliktedir. Gölün bukesimindeki topraklar diğer bölgelerdeki topraklara nazaran dahafazla kireç ihtiva etmektedir. Ayrıca Üst toprak koyu renkli ve bitki yetişmesi için elverişli sayılabilecek türde topraktır(Kocasoy ve Diğ., 1991).

Doğal ot örtüsü altında bulunan topraklar, kırmızı renkli, taşsız, az kireçli, kil topraklardır. Kırmızı Akdeniz toprağı tipindedir. Bu topraklar çok sıkı olmalarına rağmen durgunsu izi göstermemektedirler. Bu topraklar gölün kuzeyindeki yerli toprakların devamıdır. Göl kıyısında eski bitki örtüsü artıkları bulunmaktadır. Bunlar arasında Pırnal Meşesi (*Quercus coccifera*), Güvem (*Prunus spinosa*), Çıtır diken (*Poterium spinosum*), Kuşkonmaz (*Asparagus acutifolius*) , Böğürtlen (*Rubus fruticosus*) ağaç ve çalı türleri mevcuttur. Deniz harp okulu yoluna doğru olan topraklarda kırmızı killer hakimdir. Göl kıyısından itibaren başlayan sazlıklar yer yer genişleyerek gölün içersine doğru taşmıştır. Bu bölgede 0 12 cm derinlikte koyu renkli çürüntü ve humusca zengin, saz kökleri ile kaplanmış ve deniz kumu ihtiva eden topraklar yer almaktadır . Bu derinliğin altında deniz kabuklarının ve kumun yer aldığı az çakıllı bir kum tabakası yer almaktadır. Bu malzeme çok eskilerde Iodosla denizin getirdiği, yığıldığı kumlarla taşınan mil karışımıdır (Kocasoy ve diğ.,1991)

Tuzla Balık gölü çevresindeki toprak özelliklerine genel olarak bakıldığında funda ve tabii bitki örtüsü ile kaplı, yaz ayları hariç yılın büyük kesimi yağış alan, tarıma elverişli, fazla miktarda kil içeren, kısmen kireçli, Ağaç miktarı açısından yetersiz sayılabilecek fakat doğal ot ve



fundalıklar ile bol miktarda sazlıklara sahip olan toprak özelliği göstermektedir. Ortalama olarak taban suyu seviyesi 15 cm de bulunmaktadır.

2.7. Göl Çevresi Jeolojik Özellikleri

Tuzla Ovası'nı da alivyon alan büyüklüğü yaklaşık 5 km² yer kaplamaktadır. Alivyon kalınlığı yaklaşık 30 metre'yi bulmaktadır. Bu alan bölgeye ulaşan su kaynaklarının taşıdığı potansiyeldir. Genelde bölge denize yakın bir alanda bulunduğundan derelerin ve yağışlarla oluşan sellerin getirerek oluşturduğu bu alivyon alanlar bitki besin maddelerince zengin olduğu için tarımsal potansiyeli yüksek topraklardır. Zaten doğal bitki ile kaplı olmaları karakteristik olarak tanınmalarını sağlar. Tuzla Balık gölü çevresi altta silurien ordovisien yaşlı gravak kalker şist ile üstte kuarterner yaşlı birim mostra içerir. Gölün içmeler yönüne doğru olan kısmında tam yaş ayrımı yapılmayan siluren ordovisien yaşlı grovak mostra içermektedir. E5 karayolunun üst kısımlarında kalker mostrlarına rastlanmıştır. Kuarterner yapı dipteki birimin ayrışması sonucu oluşan yamaç molozu ve dere yataklarındaki alivyonu oluşturmaktadır. Göl etrafındaki alanlarda bu birimin kalınlığı fazla değildir. Bölgede grovaklarda tabakalaşma 15 20 derecelik eğimlerle güney doğu ve kuzey batı dağılımlıdır. Büyük çapta kayda değer fay ve heyelana rastlanmamaktadır. Göl civarındaki alivyonun taşıma gücü: 1 2kg/cm², alttaki grovak ve kalkerin taşıma gücü 10 50kg/cm² arasındadır(Anonymous.,1990)

2.8. Göl Çevresindeki Arazi Kullanımı

Tuzla Balık Gölü çevresi gölün oluşturduğu iklimin etkisi altında kalmaktadır. Göl çevresindeki toprak özellikleri önceki bölümde verilmişti. Genel olarak tarımsal potansiyeli yüksek olan bu topraklarda özellikle Rauf Orbay cad. ile göl arasında kalan alanda yoğun olarak

yetiştiriciliği yapılmaktadır . Yine aynı bölgede özel sektöre ait seralar bulunmaktadır. Bu seralarda daha çok çevre tanziminde kullanılan çeşitli süs bitkileri ve bir çok ağaç türlerine ait fidanlar yetiştirilmektedir.

Gölün güney kısmında bulunan yerleşimler iki katlı villalar olup, gelir düzeyi yüksek halk tarafından yazlık amaçlı kullanılmaktadır. Bu bölgede sokaklar düzgün, temiz ve çıkmaz haldedir. Gölün doğusuna doğru yerleşimler azalmakta buna paralel olarak boş alanlar ve seralar artmaktadır. Arsaların bir kısmında yapımı durmuş iki katlı konutlara rastlanmaktadır. Kuzeye doğru çıkıldığında yine yerleşimlere rastlanılmaktadır , ancak bunlar gelir düzeyi daha düşük olan halkın sürekli olarak kullandığı 3 4katlı apartmanlar,henüz sıvanmamış iki katlı konutlar, kabası tamamlanmamış inşaatlardır. Konutlardan bir kısmı göle oldukça yakın durumdadır. Göl kıyı çizgisinin sabit olmaması nedeniyle yakınlığı tanımlamak olanaksızdır. Buradaki konutların zemin katları işyeri olarak kullanılmaktadır. Bu işyerlerinde genellikle doğrama atelyeleri, kaportacılar, yada semt sakinlerinin günlük alışveriş yaptıkları yerlerdi (Alan aş. ve Parsons Brinckerhoff.,1997)

Tablo 2.1 Kat sayılarına göre binalar(Alan aş. ve Parsons Brinckerhoff.,1997)

	<u>BİNA SAYISI:</u>		<u>KAT SAYISI:</u>			
	25		1			
	14		2			
	8		3			
	3		4			
	1		5			

Tablo 2.2 Kullanımlara göre kat sayıları (Alan aş. Ve Persons Brinckerhoff, 1997)

KULLANIMLARA GÖRE KATSAYILARI:					
BİNA KULLANIMI		KAT SAYISI:			
Yazlık			7		
Sürekli konut			51		
Ticari			30		

2.9.Göl Çevresinin İmar Durumu

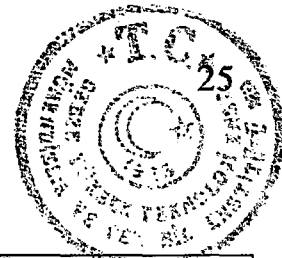
Tuzla Balık Gölü çevresi ağırlıklı olarak tersane ve yan sanayi tesisleri ile çevrili bulunmaktadır. Bunların dışında özel sektöre ait beton boru fabrikası, küçük çaptaki marangoz ve metal işleyen imalathaneler bulunmaktadır. Göl çevresinde bulunan evler yukarıdaki bölümde açıklandığı üzere değişik tip ve farklı kat sayılarına sahiptir. Bunlardan bir kısmı dubleks tipi villalar olmakla birlikte bu yapılar belli bir alanda yoğunlaşmıştır. Özellikle yetmişli yıllardan sonra Tuzla ve civarı sanayi tesislerinin geliştiği bir bölge haline gelmiştir. Bu gelişme bölgeye olan göçü hızlandırmış, buna paralel olarak imar faaliyetleri hızla artmıştır. Yine İstanbul'da ikamet eden halkın bir kısmı bölgede yazlık ev edinme çabasına girmişlerdir.

Tuzla Balık Gölü çevresinde imar planı ve yapılaşma 22.09.1969 tarihli bakanlar kurulu tarafından getirilen yasaya rağmen İller Bankası Genel Müdürlüğüne 1/1000 ölçekli İmar planı yaptırılmış, bu plan 31.03.1986 tarihinde onaylanmıştır. Pendik Belediye Başkanlığının 22.09.1989 gün ve 89/5 1 3/2244 sayılı yazısı ile yaptığı müracaata karşılık olarak Bayındırlık ve İskan Bakanlığının Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü İstanbul Valiliği Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü' ne hitaben 20.09.1988 gün

ve 1631/16192 sayılı yazısını dayanak göstererek 30.10.1989 gün ve 341432003 dosya no ve 1 12 1090 21074 sayılı yazısında söz konusu imar planına göre uygulama yapılmayacağını bildirmiştir. Bakanlar Kurulu'nun 22.09.1969 günlü 6 / 12421 sayılı kararı ile Tuzla Balık Gölü çevresi özel sektör için gemi inşaa sanayi bölgesi olarak kabul olunmuştur. Tuzla uygulama imar planı 31.03.1986 günlü İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin onayı ile yürürlüğe girmiştir. İmar planı 25.11.1987 gününde değişikliğe uğratılmış, Bu değişiklik S.S.Tüm Eczacılar Birliği Yapı kooperatifine ait arsaya ilişkin olarak yapılmış bir değişikliktir. Gayri sıhhi müesseseleri yasası bakımından tersaneler 1.sınıf gayri sıhhi müessesesidir. Bu nedenle 500m kadar bulunan çevre yerleşim yeri olarak kullanılması ve istifadesi olası değildir. Tapu kayıtları bakımından gölün çevresi hemen hemen tamamı tapulu arazilerden oluşmaktadır . Göl çevresi için öncelikle Bakanlar kurulu kararına göre özel sektör için inşaat sanayi bölgesi geçerlidir. Bu karara göre tersane inşaatları için ayrılan yerler bu amaçlı kullanılmaktadır(Kocasoy ve diğ.,1991).

2.10 Göl Çevresi Peyzaj ve Doğal Bitki Örtüsü

Bölgenin peyzaj açısından değerlendirilmesi için yöre bölgelere ayrılarak puanlandırma yapılmıştır. Bölgelendirmede esas alınan bu ölçütere: Kuzeybatıda bulunan Sakız adası 1.Bölge, Tuzla Balık Gölü'nü Marmara Denizinden ayıran yol 2.bölge, Göl kıyı bandı 3. bölge, Bölgenin kuzeyindeki ve küçük sanayi bulunan kısım 4. bölge, lineer alanlar 5. bölge olarak tanımlanmıştır . Bölgelerin puanlandırmalarında temel kriter olacak özelliklerden olumlu olanlarına 1, olumsuz olanlarına 1 puan verilerek bölgeler değerlendirilmiştir(Alan aş. ve Parsons Brinckerhoff.,1997).

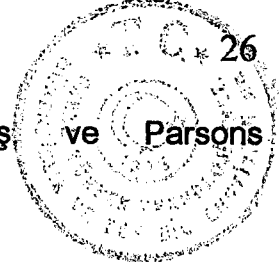


Tablo 2.Göl çevresi doğal zenginlikleri

TASARIM PLANLAMA KRİTERİ	1.BÖLGE	2.BÖLGE	3.BÖLGE	4.BÖLGE	5.BÖLGE
DOĞAL DEĞERLER					
A)Endemik bitki türleri	1	—	—	—	—
B)Islak Alan	1	1	1	—	—
KÜLTÜREL DEĞERLER	1	—	—	—	—
ŞİMDİKİ ALAN KULLANIMI					
A)Küçük Sanayi	—	—	0	0	—
B)Tarım	—	—	1	—	—
C)Konut	—	—	1	0	—
GÖRSEL DEĞERLER					
A)Silüet	1	1	1	1	1
B)Uyum	1	1	—	1	1
TOPLAM	5	3	4	2	2

Yukarıdaki tablonun incelenmesi sonucu 1. Bölgenin ; Yani Sakız Adası ve çevresinin 5 puanla en yüksek peyzaj potansiyeline sahip olduğu anlaşılmaktadır . 2. Bölgenin göl ile deniz ilişkisi açısından büyük önemi vardır. 3. Bölgede bulunan küçük sanayi, bölgenin sit alanı olmasıyla çelişmektedir. Bölgedeki tarım : Sera ve fidancılık işletmeleri şeklindedir. Bu bölge tersaneleri karşıdan görmektedir (Alan aş. ve Parsons Brinckhoff.,1997).

Sakız Adasında Yoğun şekilde anıt ağaç niteliğinde sakız ağaçları (*Pistacia lentiscus*) bulunmaktadır. 1. Derecede sit ilan edilen göl kıyısında yoğun sazlık gurupları; *Cortaderia selloana*, *Stipa gigantea*, *Agrostis* sp bulunmaktadır. İç kısımlarda Böğürtlen (*Rubus odoratus*), Alev ağacı (*Photiniacerrulata*), dikili alanlarda Ak kavak(*Populus alba*), Salkım söğüt (*Salix babylonica*) bulunmaktadır . Ayrıca İncir Ağacı (*Ficus carica*),



Böğürtlen (Rubusodaratus) bulunuyor (Alan aş ve Parsons Brinckerhoff.,1997).

Doğal bitki örtüsü ve gerek peyzaj değerleri açısından oldukça zengin olan göl ve çevresi yakın çevrede oturan halkın sık sık gezmeye geldiği bir bölge konumundadır. Özellikle yaz ayları boyunca güneş batımına yakın kuşlar ve göl manzarası seyrine doyum olmayan görüntüler sergilemektedir. Kuzeybatıda bulunan Sakız Adası ve çevresi piknik yapmak için ideal bir rekreasyon bölgesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Yukarıda bahsi geçen peyzaj ve doğal bitki zenginlikleri açısından bakıldığında metropol görünümü kazanan İstanbul' da çok ucra olmayan böyle bir zenginliğin korunarak kullanılması gerekmektedir.

2.11.Göldeki Kuş Yaşamı

Türkiye tek başına 400 ' ün üstünde kuş türüne konaklık eden bir konumdadır. Çünkü Türkiye kuş yaşamı açısından Asya Avrupa ve Afrika arasında mevsimlik göçlerde önemli bir geçit ülkesidir.

Tuzla Balık Gölü'nün çok önemli bir özelliğide: Çok çeşitli kuş türlerinin uğrak yeri olmasıdır. Yerli kuş türlerinin yanısıra, İstanbul Boğazı, Orta Karadeniz , Borçka ve Belen geçidi dar boğazlarından geçit yapan milyonlarca kuşun büyük kısmı Türkiye' deki sulak alanlara yayılmaktadır. Ancak yaban hayatına önem verilmeyen ülkemizde, birkaç koruma altına alınan sulak alan dahil tüm ülkeye yayılan kuşlar başta yaşama alanlarının çeşitli nedenlerle tahribi yanısıra, inanılmaz boyutlara varan bir av baskısının da tehdidi altındadır. İstanbul' un büyük bir metropol olmasından önce uluslar arası ölçüleri taşıyan birkaç önemli kuş alanına sahipti : Bunlar: Terkos Gölü, Büyük Çekmece Gölü, Küçük Çekmece Gölü ve Belgrat Ormanı' dır. Ancak bu alanların hepsi son yıllarda çeşitli insan baskısı sonucu büyük ölçüde tahribe uğramıştır. İşte Tuzla Balık Gölü' de uluslararası olmasa bile ulusal ölçülerimiz açısından yabani kuşların



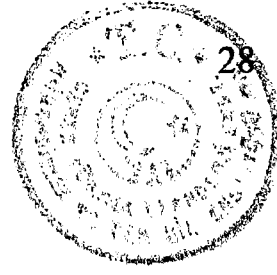
barınabileceği önemli bir alandır. Afrika Avrupa arasındaki göç yollarından en önemlilerinden birinin İstanbul 'dan geçmesi boyutları ne olursa olsun, kuşların barınabileceği bütün alanların korunmasını gerektirmektedir. Sadece bu açıdan bakıldığında kıyıları sazlarla çevrili olan, kıyılarında yer yer çalı kümelerine rastlanan ve lagün göl sayılan Tuzla Balık Gölü ' nün kuşlar açısından büyük önem taşıdığı görülmektedir. Bütün olumsuz şartlara rağmen Göl hala tümüyle yaban hayatına hizmet etmeye devam etmektedir . Daha da önemlisi yıllık sayımlara göre 36 kuş türünün barınıp beslendiği kuş alan(Kocasoy ve Diğ., 1991).

Tablo 2.4. Balık Gölü'nde konaklayan kuş türleri

TÜR :

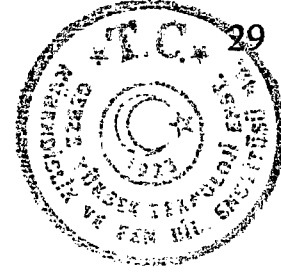
LATİNCE İSMİ:

1 Büyük Batağan	<i>Podiceps cristatus</i>
2 Kızıl Boyunlu Batağan	<i>Podiceps grisegena</i>
3 Küçük Batağan	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
4 Karabatak	<i>Phalacrocorax carbo</i>
5 Gri Balıkçıl	<i>Ardea cinerea</i>
6 Büyük Beyaz Balıkçıl	<i>Egretta alba</i>
7 Küçük Beyaz Balıkçıl	<i>Egretta garzetta</i>
8 Alaca Balıkçıl	<i>Ardeola raloides</i>
9 Çeltikçi	<i>Plegadis falcinellus</i>
10 Leylek	<i>Ciconia ciconia</i>
11 Angıt	<i>Tadorna ferruginea</i>
12 Yeşilbaş	<i>Anas platyrhynchos</i>
13 Kirik	<i>Anas crecca</i>
14 Tepeli Patka	<i>Aythya fuligula</i>
15 Elmabaş	<i>Aythya ferina</i>
16 Pasbaş	<i>Aythya nyroca</i>
17 Saz Delicesi	<i>Circus aeruginosus</i>
18 Yelve	<i>Rallus aquaticus</i>
19 Saz Tavuğu	<i>Gallinula chloropus</i>



20 Sakarmeke	<i>Fulica atra</i>
21 Küçük halkalı Yağmurcun	<i>Charadrius dubius</i>
22 Su Çulluğu	<i>Gallinago gallinago</i>
23 Karabaş Martı	<i>Larus ridibundus</i>
24 Küçük Martı	<i>Larus minutus</i>
25 Gümüş Martı	<i>Larus argentatus</i>
26 Karagağalı Sumru	<i>Sterna sandvicensis</i>
27 Yalıçapkını	<i>Alcedo atthis</i>
28 Kırılgaç	<i>Hirundo rustica</i>
29 Kuyruksallayan	<i>Motacilla alba</i>
30 Baştankara	<i>Parus major</i>
31 İspinoz	<i>Fringilla coelebs</i>
32 Serçe	<i>Passer domesticus</i>
33 Sığırcık	<i>Sturnus vulgaris</i>
34 saksğan	<i>Pica pica</i>

BÖLÜM 3



3.BALIK GÖLÜNÜ ETKİLEYEN KİRLLETİCİ FAKTÖRLER

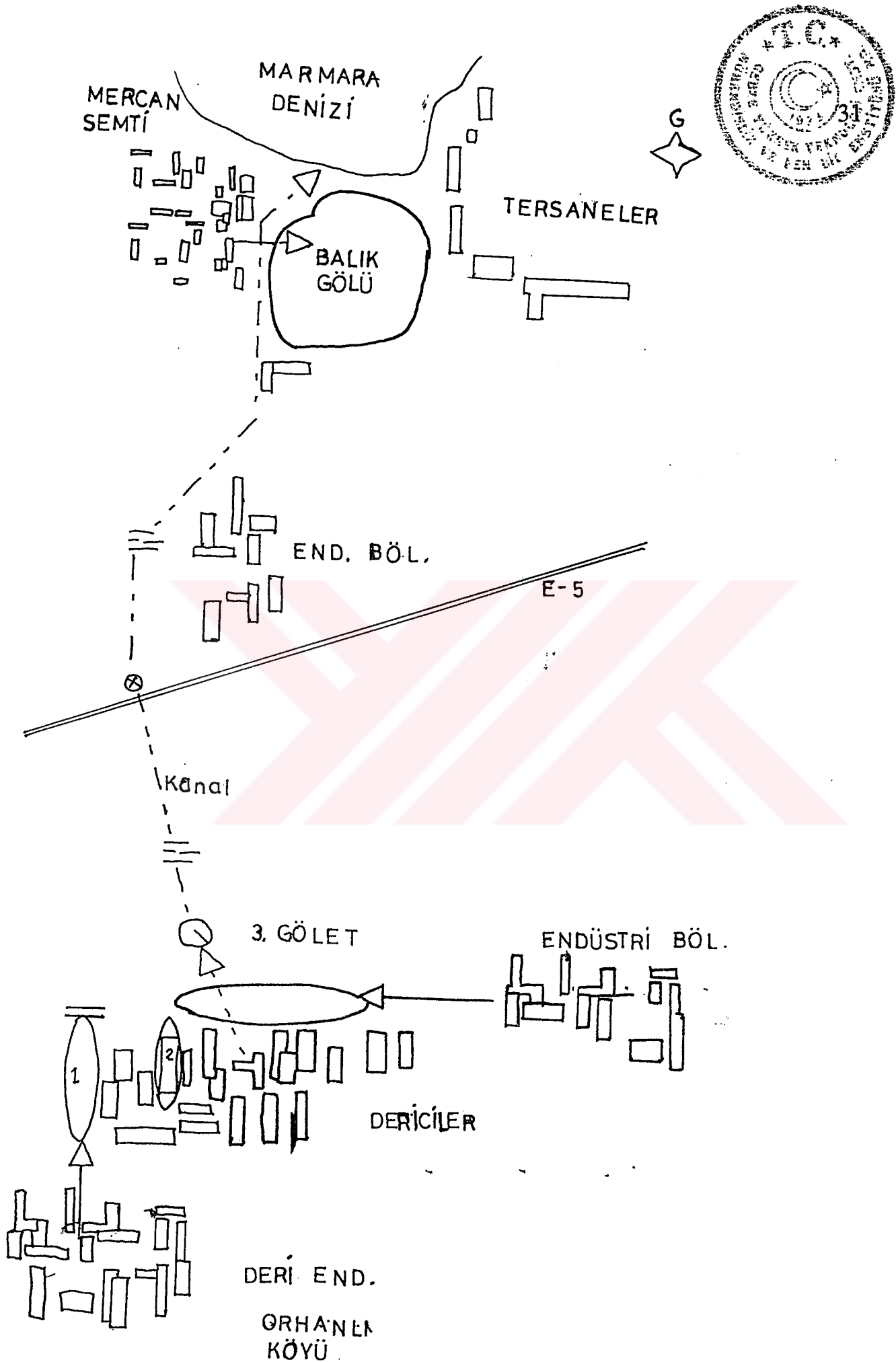
3.1. Umurbey Deresi ve Yakın Çevresi

Tuzla Balık Gölü' nün havzasının yakın çevrede :Güneyde Köşk Tepesi, doğuda Yayla Tepesi ve kuzeyde Mankafa Tepesi ile Yayla Tepesi arasındaki alçak sırtla çevrilmiş olan alan oluşturmaktadır(Şekil 2.2). Balık Gölü'nün batısında Marmara Denizi, kuzeydoğusunda tersaneler ile tersaneler yakınından geçerek Marmara Denizine dökülen Umurbey Deresi, Güneyde villalardan oluşan siteler, doğusunda bostanlar, tarlalar ve özel bir kuruluşa ait künk fabrikası , kuzeyinde sazlıklar, Deniz Harp Okulu yolu(Rauf Orbay Caddesi) ile bir kooperatife ait kaba inşaatları tamamlanmış binalar bulunmaktadır.

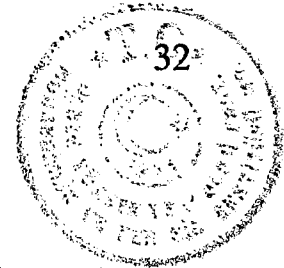
Tuzla Balık Gölü Yakınından denize dökülen Umurbey Deresi Birkaç yıl öncesine kadar yörenin en büyük kirleticisi kaynağı durumundaydı. Fakat 1997 yılında Tuzla Belediyesi ve İstanbul Büyükşehir Belediyeleri tarafından derenin ıslah çalışmalarına başlanmış ve derenin kirleticisi etkisi ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır . Evsel kanalizasyon atıkları da yine dereye paralel bir şekilde kapalı büzlere verilmiş, tersaneler bölgesinde ana toplayıcı kollektöre verilerek buradan İSKİ' nin yapmış olduğu biyolojik arıtma tesislerine verilmesi düşünülmüştür. Bu çalışma tamamlanınca; Umurbey deresinin göle ve yakın çevresine kötü etkisi tamamen ortadan kalkacaktır. Umurbey Deresi Aydınli Köyü civarından kaynaklanmaktadır. Aydınli Köyünde45 kadar işletmenin bulunduğu ve tüm kapasiteyle çalışmaya başladığı zaman 216 işletmenin yer alacağı arıtma sistemi yapılan Organize Deri Sanayi bölgesi bulunmaktadır (Şekil3.1). Bu bölgede üç adet gölcük bulunmaktadır. Önceleri Aydınli Köyü civarındaki birtakım sanayi kuruluşları atıklarını bu gölcüklere bırakmışlardır. Bu gölet



dericilerin üretime başladığı günden itibaren atık almamaktadır. Önceleri Umurbey Deresi etrafındaki yerleşimler çöplerini dereye atmakta ayrıca civarda devam eden inşaatların açıkta depoladıkları malzemeler ve inşaat molozları da dereye sürüklenmekte, böylelikle kısmen de olsa derenin kirlenmesine neden olmaktaydı. Şimdi kontrol altında akışını sürdüren dere, önceki boyuttaki kadar kirliliğe maruz kalmamaktadır. Umurbey deresi Yayla mah ve İçmeler mevkiinde evlerin ve yerleşimlerin daha fazla yoğunlaşması sebebiyle atıklara daha fazla maruz kalmaktadır. Dere etrafındaki tarlalardan suni gübre ve zirai ilaçlar çok azda olsa dereye ulaşmaktadır. Umurbey deresini etkileyen havzanın aşağı kesiminde bulunan çelik sanayi, boya sanayi, plastik sanayi, ağır makina sanayi, karatepe mevkiinde ise dericiler sitesi bulunmaktadır. Bu sanayi ve yerleşim alanları önceleri atıksuları ile diğer yüzey kirleticilerini Umurbey Deresi ile Aydınli limanına taşımıştı. Özellikle kış ve ilkbahar aylarında kirlilik göle taşınmaktaydı. Dere ıslah çalışması bu olumsuzlukları gidermiştir.



Şekil 31 Balık Gölünü etkileyen yerleşimler.



3.2. Endüstri Bölgeleri

Tuzla Aydın' da bulunan organize deri sanayinin kimyasal arıtma sistemi devreye girmiştir. Deri fabrikalarından yüksek oranda fosfor ve boya katkı maddeleri içeren atık sular kimyasal arıtma sisteminden geçtikten sonra ıslah edilen Umurbey Deresi' ne verilmektedir. Umurbey Deresi ile Tuzla sahilinden Marmara Denizi' ne derin deşarj edilmektedir. Bu şekilde kimyasal arıtmadan geçen atık suların kirletici konsantrasyonları düşmektedir. Bu şekilde bahar aylarındaki taşkın ve kötü kokular önlenmiştir.

Tuzla civarındaki endüstriyel işletmelerden belli başlı 8 işletmeden ikisinde evsel atık dışında arıtma gerektirecek atık bulunmamaktadır. Tüm bu işletmeler çöp , diğer katı atıklarını Tuzla Belediyesi aracılığıyla merkezi çöp sahasına dökmeaktedirler. Sıvı atıkları ise kendi bünyelerinde bulunan paket arıtma sistemleri ile arıtmaktadırlar. Tuzla Balık Gölü çevresinde 500 m yakınında bulunan en önemli endüstri kuruluşları: Tersaneler ve özel sektöre ait beton boru fabrikasıdır. Tersaneler boyaların kazınması amacıyla kullanılan ve raspa adı verilen bir tür kirlenmiş kum biriktirmektedirler. Raspalar kontrolsüz bir şekilde çevreye verildiği takdirde büyük çapta çevre kirliliğine neden olurlar . Tuzla Belediyesi Çevre birimi bu atıkları kontrollü olarak toplamaktadır. Yine onarım için gelen gemilerin içinde bulunan çöp ve diğer kirleticiler Tuzla Belediyesi' ne ait çevre gemisine atılmakta buradan loderle kamyonlara yüklenerak kontrollü olarak bölgeden uzaklaştırılmaktadır. Özel sektöre ait beton boru fabrikası yakın zamana kadar su ihtiyacını göl suyundan karşılamaktaydı. Zaten dışarıdan direk olarak beslenemeyen göl suyu iyice azalmış ve ötrafikasyon tehlikesi ile karşı karşıya kalmıştır. Bugün fabrika şebeke suyundan ve piyasadan su satın alarak ihtiyacını karşılamaktadır. Fakat yüzey akışlarla göle atık deşarjı halen devam etmektedir. İçmeler mevkiinde bulunan İstanbul Porselen sanayi dışında tüm tesislerin arıtma sistemleri mevcut olup kanalizasyon sistemine bağlıdır. Yine aynı bölgede : Atlas Copco Makinaları İmalat A. Ş., Zatel Pres Döküm Sanayi



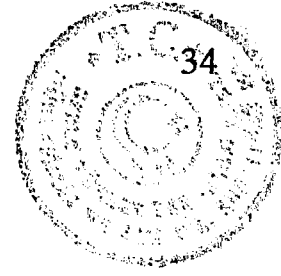
aş. Plastaş, Camiş ambalaj ve Kortabach İstanbul Şemsiye sanayi bulunmaktadır. E5 Yakınında ise Tokai, Derby, Altaş El aletleri Toker Assan Aliminyum sanayi, Yapel Yapı elemanları fabrikaları yer almaktadır.

Tablo 3.1Yakın çevredeki fabrikalardan alınan numunelerin analiz sonuçları

Parametre Firma İsmi	KOl(mg/lt)	AKM(mg/lt)	Yağgresmg/lt	PH	TopCrmg/lt	Bakırmg/lt	Znmg/lt
İst.Pors	20	20	10	7.70	-	-	-
Zatel Pr	440	-	30	7.22	0.2	90	0.05
Kortenbach	75	10	10	9.75	-	-	-
Assan	220	10	15	6.2	-	-	-

Kimyasal Oksijen ihtiyacı en yüksek kuruluş zatel pres döküm sanayidir. Özellikle döküm işlemi sırasında soğutma amaçlı kullanılan su yüksek oranda bakırda ihtiva etmektedir. Yukarıda adı geçen tüm fabrikalar kendi bünyelerinde bulunan paket arıtma sistemleri ile sıvı atıklarını arıtarak merkezi kanalizasyon sistemine vermektedirler. Kanalizasyon sistemi Balık Gölüne uzak bir alandan Marmara Denizine verilmektedir. Bu nedenle fabrikaların Göle kirletici etkileri olmamaktadır.

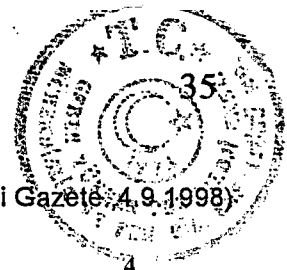
BÖLÜM 4



4.GÖL ORTAMI ÖZELLİKLERİ:

Sedimentolojik veriler incelendiğinde altta bulunan denizsel kökenli çökelti denizle sürekli olarak irtibatlı bulunan koyun varlığını ortaya koymaktadır. Organik çamur ise Göl ile denizin ilişkisinin kesilmesinden sonra Göl lagün halini almıştır (Şekil 4.1.).

Göl ortamından numuneler alınarak laboratuvar da analizleri yapılmıştır. Gölü kaplayan su bitkileri :Myriophyllum sp ve Chara sp türü su bitkileridir. Gölde bulunan balık türlerinden Aphanius fasciatus sivrisinek yiyen faydalı bir türdür. Göl dibindeki sedimentolojik yapı incelendiğinde 13 mm çok ince bir tabakanın altında 15-30 cm kalınlığında siyah çamur ve bunun altında denizsel kökenli bir çökeltinin varlığı görülmüştür. Yapılan incelemelerde gölün küçük ve sığ olması hava sıcaklığından kolayca etkilenen bir görünüm arz etmektedir. Gölde ölçülen çözünmüş oksijen değeri 14.6 mg/lit olup aşırı doygunluk mevcuttur. Göl suyu özellikleri göller, göletler, bataklıklar ve baraj haznelerinin ötrofikasyon kontrolü sınır değerleri ile karşılaştırıldığında (4 Eylül 1988 tarihli Resmi Gazete) sınır değerlerde görülmektedir. Göldeki gözlemlere göre 200'den fazla fitoplanktona rastlanmıştır. Bunun nedeni göl suyundaki aşırı besin maddeleridir (Kocasoy ve diğ.,1991).



Tablo 4.1. Kıtaiçi ve su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri (Resmi Gazete: 4.9.1998)

Su Kalite Parametreleri

Su Kalite Sınıfları

	1	2	3	4
1-Sıcaklık(c)	25	25	30	>30
2-PH	6.5-8.5	6.5-8.5	6_9	6.0-9.0
3-Çözünmüş Oksijen(mg/l)	8	6	3	<3
4-Oksijen Doygunluğu(%)	90	70	40	<40
5-Klorür iyonu(mg/l)	25	200	400	>400
6-Sülfat İyonu(mg/l)	200	200	400	>400
7-Amonyum Azotu(mg/l)	0.2	1	2	>2
8-Nitrit Azotu(mg/l)	0.002	0.01	0.05	>0.05
9-Nitrat Azotu(mg/l)	5	10	20	>20
10-Toplam Fosfor(mg/l)	0.02	0.16	0.65	>0.65
11-Toplam Çözünmüş madde(mg/l)	500	1500	5000	>5000
12-Renk(pt-co birimi)	5	50	300	>300
13-Sodyum(mg/l)	125	125	250	>250

B)Organik Parametreler:

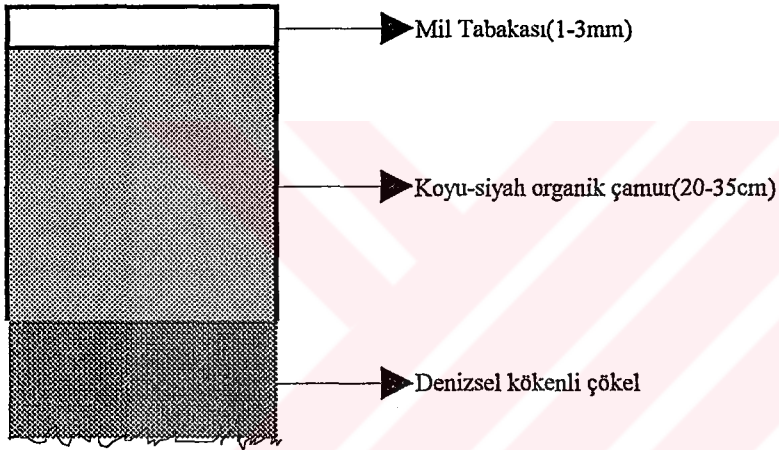
1-KOl(mg/l)	25	50	70	>70
2-BOİ(mg/l)	4	8	20	>20
3-Organik Karbon(mg/l)	5	8	12	>12
4-Toplam Kjeldahl- azotu(mg/l)	0.5	1.5	5	>5
5-Emülsifiye yağ ve gres(mg/l)	0.02	0.3	0.5	>0.5
6-Metilen mavisi Aktif Maddeleri(BAS mg/l)	0.05	0.2	1	>1.5
7-Fenolik maddeler(mg/l)	0.002	0.01	0.1	>0.1
8-Mineral yağlar ve türevleri(mg/l)	0.02	0.1	0.5	>0.5
9-Toplam Pestisit(mg/l)	0.001	0.01	0.1	>0.1

C)İnorganik Kirlenme Parametreleri:

1-Civa(ug/l)	0.1	0.5	2	>2
2-Kadmiyum(ug/l)	3	5	10	>10
3-Kurşun(ug/l)	10	20	50	>50
4-Arsenik(ug/l)	20	50	100	>100
5-Bakır(ug/l)	20	50	200	>200
6-Krom(ug/l)	-	20	50	>50
7-Krom Toplam(ug/l)	20	50	200	>200
8-Kobalt(ug/l)	10	20	200	>200
9-Nikel(ug/l)	20	50	200	>200
10-Çinko(ug/l)	200	500	2000	>2000
11-Siyanür(ug/l)	10	50	100	>100
12-Florür(ug/l)	1000	1500	2000	>2000
13-Serbest Klor(Ug/l)	10	10	50	>50
14-Sülfür(ug/l)	2	2	10	>10
15-Demir(ug/l)	300	1000	5000	>5000
16-Mangan(ug/l)	100	500	3000	>3000
17-Bor(ug/l)	1000	1000	1000	>1000
18-Selenyum(ug/l)	10	10	20	>20
19-Baryum(ug/l)	1000	2000	2000	>2000
20-Alüminyum(ug/l)	0.3	0.3	1	>1
21-Alfa aktivitesi	1	10	10	>10
22-Beta aktivitesi	10	100	100	>100
23-Fekal Koliform(EMS/100ml)	10	200	2000	>2000
24-Toplam Koliform(EMS/100ml)	100	20000	100000	>100000

Tablo 4.2 G ller,Batklıklar ve Baraj Haznelerinin Otofikasyon kont. sınır değerleri. (Resm  Gazete: 4.9.198

KULLANIM ALANI		
ÖZELLİKLER	Doğal Koruma alanı	çeşitli Kullanımlar için
PH	6.5-8.5	6.0-10.5
KOÇ(mg/l)	3	8
�.Oksijen(mg/l)	7.5	5
AKM(mg/l)	5	15
Toplam Koliform(EMS/100ml)	1000	1000
Toplam Azot(mg/l)	0.1	1
Toplam Fosfor(mg/l)	0.005	0.1

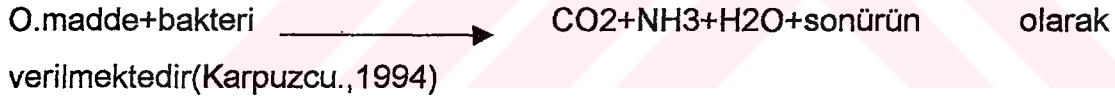


Şekil 4.1 G l Dibi Sedimentolojik Yapısı

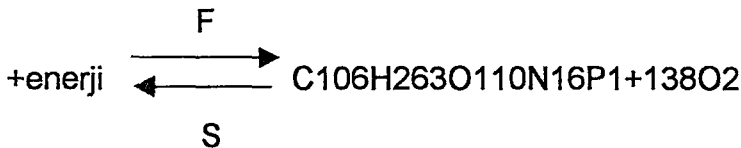
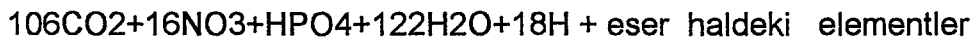
G l suyundan alınan numunelerden ölçülen değerlerle tablo 4.1 ile karşılaştırılırsa KOÇ değeri açısından 4. Su kalite sınıfına girmektedir toplam fosfor değeri yine tablo 4.1 ile m kayese edilecek olursa 2. Ve 3. Su kalite sınıfına girmektedir. Su numunelerinden elde edilen değerler tablo 4.2 ( tofikasyon sınır değeri ile kıyaslanacak olursa : pH haricinde KOÇ, AKM, toplam azot ve toplam fosforun çeşitli kullanımlar için bile sınır değerlerin üstünde olduğu g r lmektedir. Kısaca g l  tofikleřme sürecine girmiştir.



İletkenlik değeri sudaki çözünmüş anyon ve katyon miktarının göstergesidir. Kış aylarında yapılan ölçümlere göre Göl iletkenliğinin tatlı suya kıyasla 10 kat daha fazla olduğunu göstermektedir. Yağış mevsimi sonunda göl suyunun artması sonucu toplam tuz konsantrasyonu azalmaktadır. 1992 yılı kasım ayında klor,sodyum,magnezyum,SO₄, Ca ve potasyumdan oluşan temel anyon ve katyonların derişimi,sırasıyla:1857,895,102,94,55 ve 48mg/lt olduğu halde nisan ayında bu değerler yarılanarak kalsiyum ve SO₄ haricinde 810,475,85,151,65,ve 26 mg/lt ye düşmüştür(Tübitak MAM.,1994). Bunun sediman su ara yüzeyinde ve sedimanda **authigenic**(Su kolonunda ve sediman su ara yüzeyinde partiküllerde oluşan kimyasal değişiklik) ve **Diahigenic** (Sedimanda, partiküllerde meydana gelen kimyasal değişiklikler)reaksiyonlardan kaynaklanması muhtemeldir. Kalsiyum' un Nisan ayında artması sediment yüzeyinde (0 5cm)pH'ın düşmesi sonucu, CaCO₃'ın çözünürlüğünün artmasına bağlıdır. Yaz ayları sonunda makrofitlerin bozunmaya başlamasıyla su kolonunda CO₂ artışı beklenmektedir. Oksijenli ortamda ayrışmanın temel denklemi:

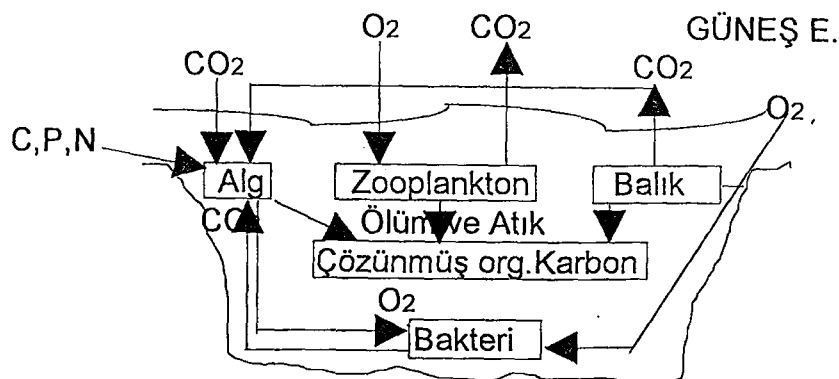


Tuzla Balık Gölü deniz , yağmur sularının karışımının bir ürünüdür. Göl ortamında çözünmüş oksijen girdisini kontrol eden iki etken vardır. Bunlar atmosferden difizyon, fitoplanktonların fotosentetik faaliyetleridir.Atmosferden difizyon ile oksijen kazanımı:k₂xÇON dir.ÇON:Oksijene doygunluk değeri, t anındaki oksijen konsantrasyonu arasındaki farktır. K₂ Oksijen kazanma sabitidir. (1/gün)



Toplam alkalinite değerleri yaklaşık 3.8 4.2 meq/lt arasında tesbit edilmiştir. HCO₃ iyonunun azalması toplam alkalinitenin nisan sonunda azalmasına yol açabilir. 0 10cm lik yüzey sedimanında 7.2 olan pH 25 cm de 8.08 ve 60 cm derinlikte 8.45 e ulaşır. Organik maddelerin bozunumu sonucu ortaya çıkan CO₂, pH' ı hızla düşürür. Göllerde canlı yaşamını ışıqla beraber besin elementleri sağlar.

Besin elementlerinin su kolonunda dağılımı fotosentez vesolunum reaksiyonları ile uyum sağlar. Fotosentez yoluyla çoğalan fitoplanktonlar su kolonundaki mevcut besin elementlerini kullandığından besin elementlerinin derişimi düşüktür. Göl içerisinde ölçülen ve birincil üretim için çok önemli olan besin elementlerinin derişiminin oldukça düşük olduğu görölmektedir. Ancak yaz aylarında oldukça yüksek değerlere ulaşmaktadır. Bunun sebebi rüzgar etkisi sonucu sedimandan besin elementi pompalanmasıdır (Tübitak MAM.,1994).



Şekil 4.2 Göl ekolojisinin şematik gösterilişi (Karpuzcu.,1994)

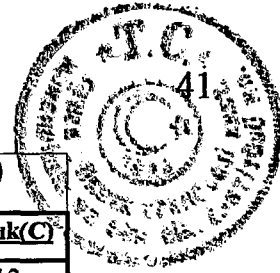
Algler, zooplanktonlar tarafından, bunlar da daha yüksek trofik kademedeki canlılar tarafından yenir. Bu canlılar da balıklara yem teşkil ederler. Bütün bu faaliyetler sonunda organik karbonca zengin atıklar meydana gelir. Bakteriler atıklardaki çözünmüş organik karbonu kullanarak alglerin ihtiyacı olan CO₂ üretirler. Diğer CO₂ kaynakları zooplankton, balıkların solunumu ve atmosferdir. Kirlenmemiş bir gölde C,P,N girişi son derece sınırlı olduğundan suda oluşacak alglerin miktarı çok azdır. Böyle su kaynakları çeşitli maksatlar için kullanılmaya hazırdır. Dışarıdan N ve P bileşikleri göl ortamına verilirse ötrofikasyon başlar. Böyle su kaynaklarının kullanma potansiyeli azalır. Bir molekül alg teşekkülü için (C₁₀₆H₂₆₃O₁₁₀N₁₆P₁) 106 atom C, 16 atom N, ve 1 atom P gerekmektedir. Yani kimyasal olarak alg bünyesinde C:N:P=106:16:1'dir. Bunlardan bir tanesinin az olması, adı geçen elemanın alg teşekkülünü önleyici bir rolü olduğunu gösterir. Algler güneş ışığını enerji kaynağı olarak alarak C, N ve P lu bileşikleri bünyelerine alır ve daha yüksek enerjili moleküller yaparlar. Göl suyundaki besin maddesi konsantrasyonu göle giren besin maddesi yükü ve göldeki besin seviyesi ile yakından ilişkilidir (Karpuzcu., 1994)

Fotosentez yoluyla çoğalan fitoplankton popülasyonunun göstergesi olan klorofil a değeri 0.4 2 ug/l. arasında değişmektedir. Bu oligotrofik göl karakterindedir (Tübitak MAM., 1994). Yoğun makrofit artışı ışığın suda difüzyonunu engellediğinden bahar aylarında fitoplankton artışları görülmeyebilir. Göl suyundaki partikül ve çözünmüş olarak bulunan organik karbonun iki ana kaynağı vardır. Birincisi karasal girdi, diğeri ise fotosentez yoluyla üretilen organik madde ve bunları besin zincirinde enerji kaynağı olarak kullanılan heterotrof organizmalardan açığa çıkan partikül ve çözünmüş organik madde bileşikleridir. Organik madde açısından gölde ölçülen değerler oldukça yüksek değerler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bahar aylarında 10 mg/ l. yaz aylarında 16 18 mg/l'te, ekim ayında 30 40 mg/l'tir. Bu değerler oldukça yüksektir. Evsel atık su olup olmadığını anlamak için koliform ölçümlerine de bakılmıştır. Mercan semtinde açık bir kanal ile evsel atıklar, göle çok yakından denize verildiği görülmüştür. En düşük sonuç Sakız Adası yakınından alınan numuneden ölçülmüştür.



Gölde ölçülen yağ ve gres düşüktür. Çünkü düşük debili yeraltı suları dışında göle karışım yoktur. Yani yağ gres, deterjan kirliliği tehlikesi görülmemektedir.(Tübitak MAM.,1994)

Özel Bir firma tarafından 07.11.1990 tarihli ve 990/193 nolu yazısı ile Gölde su numunesi olarak Köy Hizmetleri 18. Bölge müdürlüğünden bu numunelerin analizi istenmiştir. Cevaben: 26.11.1990 tarihli ve 271 B18 115284 sayılı cevabi yazısında 404 nolu raporu hazırlamıştır. Bu rapora göre: pH 7.1 olarak ölçülmüştür. PH değerinin artışı veya azalışı fotosentez aktivitesinin başlamasını gösterir. Fotosentetik mekanizma gereği karbondioksit hidrojen doğru orantılı şekilde artar yada azalır. Fotosentetik aktivitenin başlaması sonucunda karbondioksit çekilmekte $[HCO_3^-]/[CO_3^{2-}]$ Oranı dolayısıyla da $[H^+]$ azalmakta bu nedenle pH artmaktadır. Yani CO_2 nin azalması pH ı artırmaktadır. Yine aynı rapora göre sodyum 7130 mg/ lt , kalsiyum 800 mg/lt ,magnezyum 624 mg/lt ve potasyum 390 mg/lt olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre alkalilik açısından yüksek değerler karşımıza çıkmaktadır. Bu durum pH ın düşük değerde olmasını sağlamıştır. Göl dibinden toprak numuneleri alınarak toprak analizi yapılmış ve toplam tuz % 0.06 ,suya doygunluk,%57, $CaCO_3$ % 6.80 fosfor P_2O_5 9.20 kg/dekar, potasyum K_2O 0.27 kg/dekar ve Organik madde %4.70 olarak bulunmuştur. Göl Dibinden alınan toprak numunesinin killi tın bünyeli , tuzsuz, hafif alkali, kireçli toprak olduğu tesbit edilmiştir. Potasyum organik madde bakımından zengindir(Anonymous.,1990)



Tablo 4.3 Göl suyundan bazı parametreler.(Alan aş. ve Parsons Brickerhoff)

ÖLCÜM NOKTASI	Seki(cm)	Derinlik(cm)	Tuzluluk(%)	O₂(mg/l)	Sıcaklık(C)
1	40	45	3.4	5.3	27.2
2	40	60	3.3	7.4	27.2
3	40	60	3.4	7.5	27.8
4	40	55	3.3	5.7	27.8
5	50	55	3.3	9.0	27.6
6	40	60	3.3	8.4	27.7
7	37	68	3.4	6.8	27.6
8	26	70	3.3	6.8	28.0
9	28	70	3.4	5.1	28.0
10	30	60	3.4	6.2	27.9
11	28	60	3.4	5.2	28.2
12	25	58	3.5	10.1	30.1
13	25	58	3.4	6.8	30.0

Tabloda bulunan sonuçlara göre göl bu parametreler açısından oldukça homojen bir yapı görünümü vermektedir. Göl suyu sıcaklığı ortalama 27 derece civarındadır. Göl sığ bir göl olduğundan iklim koşullarından ve havaya sıcaklığından çok çabuk etkilenmektedir. Bulanıklık değerleri açısından toplam göl derinliğinin %40 civarında bir derinlik değerinde bulanıklığın max. olduğu anlaşılmaktadır. Tuzluluk değerlerinin yüksek oluşu iklim ve deniz ile olan ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Deniz suyunun tuzluluğu dolayısıyla göl suyu da etkilemiştir.

Çözünmüş oksijen değeri makrofitlerin fotosentetik faaliyetleri sonucu yüksek değerler almaktadır. Çözünmüş oksijen değerinin düştüğü noktalarda fotosentetik aktivitenin yavaşladığı anlaşılabılır.

20 Nisan 1998 günü gölden 4 adet su numunesi alınarak bunların analizleri yapılmıştır. Birinci su numunesi Mercan mevki halı saha önünden kıyıdan yaklaşık 1.5 m açıktan alınmıştır. Numune alındığı sırada bu bölgede İSKİ'nin kollektör inşaatı harfiyat çalışması devam etmekteydi. Kıyı, çalı grupları ve sazlıklarla kaplıdır.

Kıyı oldukça koyu renkli bir mil tabakasıyla kaplanmıştır. Ayrıca bu bölge yakınında yaklaşık bir kilometre ötede Mercan semtinin evsel kanalizasyon atıkları göl yakınından denize dökülmektedir. İkinci numune Mercan semti ile sakız adasını birleştiren ve sonradan yapılan dolgu yol önünden alınmıştır. Bu yolun altında göl ile deniz irtibatını sağlayan menfez bulunmaktadır. Fakat yaz aylarında göl suyu oldukça azaldığından menfez asıl fonksiyonunu yerine getirememektedir. Bu bölge çok yoğun sazlıklarla kaplanmıştır. Su numunesi alınırken çok zorluk çekildi. Su numunesi kıyından 1,5 m açıkta ve toplam derinliğin yarısından alınmıştır.

Üçüncü numune Tersaneler caddesi önünden alınmıştır. Bu bölge de, yoğun sazlıklarla kaplı olmakla beraber Göl kıyısı yola oldukça yakındır.

Dördüncü numune Rauf Orbay caddesi önünden alınmıştır. Bu bölgede Göl kıyısı yola oldukça uzaktır. Göl ile yol arasında kalan alanda sebze yetiştiriciliği ve seralarla fidan yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu bölgede ayrıca İnşaatı durdurulan özel sektöre ait kooperatifin kaba inşaatları bulunmaktadır. Ayrıca yerleşim ve küçük çaplı iş yerleri bulunmaktadır.

Alınan numunelerin Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Çevre Mühendisliği laboratuvarlarında analizleri yapılmıştır(Standat Methods for the examination of water and wastewater.,1995).Alınan su numunelerinden KOİ, pH,Toplam azot,Toplam fosfor, Askıda katı madde, demir,kalsiyum, magnezyum,SO4 ve sertlik parametreleri mg/lit olarak ölçülmüştür. Su numuneleri bir kaç defa ölçülerek oluşabilecek okuma hataları minimum seviyeye indirilmiştir. Ölçümlerde spektrofotometre aleti kullanılmış,numunelerin konduğu tüpler alkolle silinerek ışığın kırılmasıyla doğabilecek hatalar azaltılmaya çalışılmıştır.

Elde edilen sonuçlar Tablo 4.5 de özetlenerek kıyaslamalar yapılmıştır.

Tablo 4.4 Göllerin Sınıflandırılması (Ötrofikasyon ders notları ., 1996)

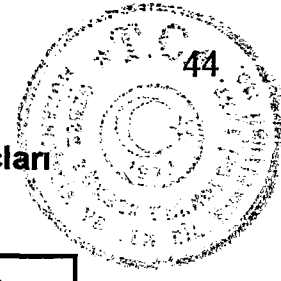
	Alg-Klorofil (mg/lt)	Sechi derinliği (m)	Toplam N (mg/lt)
Oligotrofik	<2.0	>4.6	<7.9
Oligo-Mesotrofik	2.1-2.9	4.5-3.8	8_11
Mesotrofik	3.0-6.9	3.7-2.4	12_27
Meso-Ötrofik	7.0-9.9	2.3-1.8	28_39
Ötrofik	>10	<1.7	>40

Tablo 4.3 deki değerlerle Tablo 4.4 kıyaslanacak olursa :Sechi derinliği açısından ortalama 0.4 m civarındadır. Bu değer Tablo 4.4 e göre ötrofik göl kapsamındadır. Toplam azot açısından:ölçüm sonuçlarından ortalama toplam azot 11.7 mg/lt olarak bulunmuştur. Bu sonuç tablo 4.3 de görüldüğü gibi mesotrofik göl karakteri göstermektedir.



Bu reaksiyon ilk fitoplankton üremesinin mekanizmasını ifade etmektedir. Fitoplankton yapısının çoğunu C,O,N,P,H elementleri oluşturur. Fitoplankton konsantrasyonu besi maddeleri konsantrasyonlarına göre değişebilir. Oligotrofik göllerde N:P oranı 10 değerine eşit veya büyüktür. Bu fosforun fitoplankton çoğalması için azota göre sınırlı olması demektir. Şayet göle evsel atık verilirse evsel atık N:P oranı 3:1 olduğu için yukarıdaki oran azalacaktır. Bunun sonucu azot sınırlayıcı element olacaktır. Bu durumda en iyi çözüm göle giren atık sulardan azot giderilmesi değildir. Zira göl de azot havadan alabilecek alg türleri gelişebilir. Genellikle fosforun %95 i evsel atık sulardan kaynaklanır.

Tablo 4.5 Nisan 1998 de alınan numunelerin analiz sonuçları



ÖLÇÜLEN PARAMETRELER			NUMUNE ALINAN İSTASYONLAR			
			I	II	III	IV
KOİ(mg/l)			133.875	72.66	81.63	80.357
PH			7.8	7.6	6.7	7.92
TOPLAM AZOT(mg/l)			18.5	12	8	8.6
TOPLAM FOSFOR(mg/l)			0.5	0.55	0.508	0.45
A.K.M.(mg/l)			58	32	38	36
DEMİR(mg/l)			0.31	0.33	0.45	0.40
KALSİYUM(mg/l)			101.8	85.5	77.8	75.7
MAGNEZYUM(mg/l)			44.63	58.52	65.53	59.02
SERTLİK(mg/l)			438	454	464	432
SO4(mg/l)			213	263	240	250

Yukarıdaki tablodan açıkça görüldüğü gibi kimyasal oksijen ihtiyacı en yüksek değere sahip olan sonuç : Mercanlar mevkiinden alınan numuneden çıkmıştır. Bunun en önemli sebebi Mercan semtinin yakın oluşu, burada ki yerleşimlerin kanalizasyon atıklarını açık bir şekilde bölgeye çok yakın alandan denize vermeleri olarak düşünülebilir. Alınan numunelerin besin maddesi açısından yüksek olduğu karşımıza çıkmaktadır.(Tablo4.2)

Besin elementlerinin su kolonunda dağılımı, fotosentez ve solunum reaksiyonları ile uyum göstermektedir. Gölde besin elementleri değerleri yaz mevsimi yaklaştıkça artış gösterir. Ayrıca yine yeraltı sularının göle sızması ile bölgedeki besin seviyesi oldukça yükselir. Çünkü yerleşim yerlerinden kaynaklanan besin maddeleri bu yolla göle ulaşmaktadır. pH ın ani düşmesi organik maddelerin yoğun olarak bozulduğunu göstermektedir. Ayrıca kış aylarında yağış ve göle sızmanın fazla olması sebebiyle Göldeki su miktarı artmakta buna bağlı olarak besin maddeleri konsantrasyonu düşmektedir. Askıda katı maddenin yüksekliğinin nedeni kenarda biriken 10cm kalınlığındaki mil, yoğunlukla bulunan sazlıklar ve taban yapısı gösterilebilir.



Ayrıca İSKİ'nin yapmış olduğu çalışmada bu bölgedeki AKM değerinin yüksek olmasına neden olarak gösterilebilir. Yoğun olarak bulunan su bitkileri A KM değerini yükseltmektedir. Tablo 4.5 de görüldüğü gibi askıda katı madde değeri ile kimyasal oksijen ihtiyacı arasında paralellik vardır. Demirin tersaneler yolu önünden alınan numunede yüksek çıkması tersanelerin atıkları olan ve demir ihtiva eden atıkların bazen belediyenin bilgisi olma dan göl ve civarına boşaltmaları sebebiyle olabilir. Organik maddelerin bozunumu sonucu ortaya çıkan karbondioksit , pH ı hızla düşürür. Dolayısıyla oksijenin azalması pH ın artmasına sebep olacaktır. Göl aynasının yollara çok yakın olmaması yağ ve gres kirlenmesi açısından olumlu bir durumdur. 1994 yılında Tübitak MAM'ın yapmış olduğu araştırmaya göre gölde her hangi bir yağ ve gres kirlenmesi olmadığı ortaya konmuştur .Göl derinliğinin az olmasından dolayı çözünmüş oksijen derişiminin dikey dağılımında azalma beklenmez. Çözünmüş oksijen değeri ile kimyasal oksijen ihtiyacı arasında ilişki vardır. Kimyasal oksijen ihtiyacı ortamın su kalitesi açısından çok önemli bir parametredir. Balık gölündeki KOİ çok yüksek ölçülmüştür. Gölün bir bölümü sazlıklar ve çalılıklar ile kaplanmıştır. Sediment miktarının fazla oluşu göldeki su miktarının azlığından ve taban yapısının denizsel kökenli olmasından kaynaklanmaktadır. Göl suyunun sığ olması sıcaklığında fazla olması sonucunu doğurmuştur. Göl sığ bir göl olduğundan ısısal tabakalaşma mevcut değildir. Bu açıdan yaz aylarında göl sıcaklığı yüksek değerlere ulaşmaktadır.

Tablo 4.6 Drenaj suyu ile gelen Azot ve Fosfor miktarları (Ötrofikasyon ders notları ., 1996)

Bitki türü	Azot kg/ha-yıl	Fosfor kg/ha-yıl
Çayır	0.2	0.01
Mısır	11.9	0.21
Mısır(Nadas)	11;5	0.15
Mısır-Yonca	5;7	0.18



Tablo 4.7 Yağmur suyu ile gelen Azot ve Fosfor Miktarları (Ötrofikasyon ders notları ., 1996)

Bitki türü	T.Azot kg/ha-yıl	T.Fosfor kg/ha-yıl
Çayır	3.5	0.23
Yulaf	6.0	0.04
Mısır	5.5	0.11
Mısır II	13.8	0.18
Toprak iş, ekim Yapılmamış.	63.9	0.39

Kişi başına 60gr/m² gün BOİ, 12gr/m² gün N, 4gr/m² gün P olarak (Ötrofikasyon ders notları.,1996) kanalizasyondan gelecek Toplam azot ve Toplam Fosfor miktarlarını şu şekilde hesaplayabiliriz:Göl civarına atık veren nüfus25.000 kişi olarak tesbit edilmiştir.(Tuzla Belediyesi İmar Müd.) $12 \times 365 \times 25000 = 109.500.000$.gr N/m² yıl. $4 \times 365 \times 25000 = 36.500.000$.gr P/m² yıl bulunur. Yağmur suyundan gelen azot 1.5kg/ha yıl ve fosfor1.0kg/ha yıl (Tablo 4.7), Tarımsal alanlardan gelen 4kg/ha yıl Azot ve 0.5 kg/ha yıl fosfor (Tablo 4.6) alınacak olursa: $0.15 \times 2000.000 \text{m}^2 = 300.000 \text{gr/ha}$ yıl Azot, $0.1 \times 2000.000 \text{m}^2 = 200.000 \text{gr/ha}$ yıl fosfor, $0.4 \times 2000.000 \text{m}^2 = 1.200.000 \text{gr/ha}$ yıl Azot, $0.05 \times 2000.000 \text{m}^2 = 100.000 \text{gr/ha}$ yıl Fosfor olarak hesaplanır. Toplam N ve Toplam Fosfor değerleri toplanarak göl alanına bölünürse1.04gr/m².sene N,0.34gr/m².sene P olup tablo 5.1e göre sınırın üstündedir.



BÖLÜM 5

5.GÖL İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

Göl iyileştirme çalışmaları ilk olarak azot fosfat gibi besin elementlerinin su kalitesi üzerine etkileri gözlenerek araştırılmıştır. Bahar aylarındaki alg patlamaları sırasında fosfor ve azotun konsantrasyonlarının arttığı bilinmektedir. Sawyer(1974)

İlkbahar karışımı sırasında inorganik fosfor ve azot konsantrasyonları sırasıyla 10 300 mg/m³. ü geçerse alg büyümesi ve diğer su bitkilerinde aşırı çoğalma olduğunu göstermiştir. Balık Gölü azot , fosfor değerleri sırasıyla 8mg/l. ile 0.5mg/l. Olduğundan aşırı alg büyümesi görülmektedir.

Tablo 5.1 Derinliğe göre azot ve fosfor yükleri sınır değerleri

ORTALAMA DERİNLİK(m)	Mücade Edilebilir Yük		Tehlikeli Yük	
	N(g/m ² /sene)	P(g/m ² /sene)	N(g/m ² /sene)	P(g/m ² /sene)
5	1	0.07	2	0.13
5	1.5	0.1	3	0.2
10	4	0.25	8	0.5
50	6	0.4	12	0.8
100	7.5	0.5	15	1
150	9	0.6	18	1.2
200				

Göller kendi bulunduğu bölgenin su toplama havzası ile doğal bir denge halindedir. Göller genellikle jeolojik olaylar sonucu oluşurlar. Ana jeoloji, toprağın doğal olaylarla parçalanması, iklim şartları, yağmur suları, su kalitesi göl sedimanının karakterini belirtir. Bu görüntü gölü karakterize eder. Sertlik, alkalinite, besin elementleri, ve sediment drenaj alanından kaynaklanan kireç taşından granite, kumdan değişik topraklara göre değişiklik göstermektedir.

Gölle etrafında yoğun olan yerleşimler sonunda göl doğal yapısını gittikçe kaybetmektedir. Yerleşim yerleri göl için büyük fosfat kaynağı olmuşlardır. Fosfatta Su bitkilerinin büyümesinde önemli besin elementidir. Bir göl sedimanının su kolonundaki fosfat konsantrasyonuna bağlı olarak tutabileceği fosfat kapasitesi vardır (King.,1979). Yüksek fosfat konsantrasyonu alglerde fotosentez hızının yükselmesine bu durum ise alkalinite problemini ortaya çıkarmaktadır.

Aşırı fosfat yüklemeleri sonucunda solunumdan ve atmosferden alınandan daha fazla karbondioksit ihtiyacı vardır. Ötrofikasyon, göllerde besin elementleri derişiminin artması, bunun sonucu olarak alglerin ve köklüsu bitkilerinin çoğalması olarak özetlenebilir. Bu ise bitki popilasyonlarının artmasına , oksijen derişiminin azalmasına, balık popilasyonlarının değişimine içme sularında ise tat ve koku problemlerine neden olur. Genel olarak göl restorasyonlarında sulara besin elementleri miktarları azaltılmaya çalışılmaktadır. Restorasyon uygulamaları besin girişini azaltmak , besin elementleri çıkışını artırmak, çevrimdeki dengeyi bozmak, istenmeyen biyolojik üretimden çok besin elementlerini faydalı yöne kaydırmak amaçlanır.

5.1.Göl Sedimanının Arıtımı

Ötrofikasyona neden olan besin elementleri arasında göllerde özellikle fosfat önemli rol oynamaktadır. Çünkü su bitkileri su kütlesinin büyüklüğüyle orantılı olarak buna ihtiyaç duyarlar. Besin elementlerini su bitkileri: çoğalma ve fotosentetik aktiviteleri için kullanırlar. Su bitkilerinin artışı, besin elementlerinin ortamdaki konsantrasyonları ile doğru orantılıdır. Bu nedenle sediment arıtımı yoluna gidilmesi gerekir. Bunun için besi maddeleri çöküşünü artırmak, besin kaynağı olarak kullanımını azaltmak gereklidir. Sedimanın fiziksel, kimyasal değişimidir. Bunu sağlamak için mevcut çözüm yollarından en önemlileri (Theis 1978):



1. Göl tabanını plastik naylonla kaplama: Bu yöntem, sedimandaki fosfatın difüzyonunu önleyerek engel görevi yapar. Plastik üzerine genellikle kum serpilerek yerinden kayması önlenir. Küçük rezervuarlardaki, lagunlarda uygulamaları çok iyi bilinmesine rağmen, göl iyileştirme çalışmalarındaki etkileri daha az bilinmektedir.

2. Göl tabanını kum ile kaplama: oldukça geniş kullanım alanı vardır. Göl tabanının kum ile kaplanması makrofitlerin büyümesini bastırabilir, kıyılarda plaj alanı oluşur.

3. Göl tabanını kille kaplama: Montmorillonit kullanılarak değişik kaynaklardan gelen sızıntılar azaltılmaktadır.

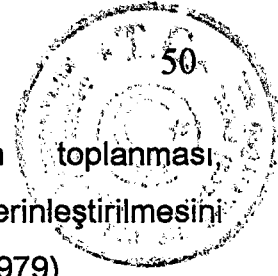
4. Sedimana kimyasal madde ilavesi: Kimyasal tuzların sedimente ilavesi doğrudan sedimentin kimyasını değiştirir. Fosfatın sedimana inme kapasitesini artırır. Fiziksel değişimler çok küçük ölçekte fosfatın serbest kalmasına neden olabilir.

5. Kimyasal madde kullanılması: Çok ucuz olması, kolayca bulunabilmesi nedeniyle fosfat çıkışı engelleyen madde olarak önem taşır.

6. Hipolimnetik tabakayı difüzörlerle havalandırma: Aslında sediment arıtımı değildir.

Sisteme oksijen verildiğinde redoks çevrimini bozmakta ve oksidasyon sonucu FeIII oluşmaktadır.

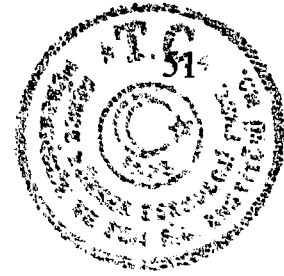
Besin maddelerinin girişinin azaltıldığı yerlerde makrofitlerin toplanması restorasyon için kullanılan bir yöntemdir. Bitki toplama işlemi planktonların yoğun olduğu dönemler için uygun olmaktadır. Bu tür çalışmaların büyük göllerden çok küçük sığ göllerle lagünlerde yapılmaktadır.



Sedimanın uzaklaştırılması ile birlikte makrofitlerin toplanması, sazlıkların belli oranda temizlenmesi göl tabanının derinleştirilmesini dolayısıyla su bütçesini arttırmaktadır (Burton ve diğ.,1979).

Sediment üstündeki sudaki çözünmüş fosfat konsantrasyonu ile çatlak suyundaki fosfat konsantrasyonları karşılaştırıldığında: Sedimentte daha yüksek bir fosfat seviyesinin olduğu bilinmektedir. Çatlak suyundaki fosfat konsantrasyonu sıcaklığa ve derinliğe bağlı olarak değişmektedir. Derin göllerin sedimentinde fosfat konsantrasyonunun yüksek olmasına karşın sığ göllerin sedimentinde fosfat konsantrasyonu daha küçüktür. Bunun nedeni sığ göllerde sediment su arafazına çıkan fosfat derinliği azlığı nedeniyle kolayca kullanılmaktadır. Bu nedenle yüksek biyolojik aktivite görülmektedir.





BÖLÜM 6

6. SONUÇ ve ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER

Tuzla Balık Gölü'ne Umurbey deresi, yeraltı sularının, ve yüzey akış sularının taşıdığı atık su girdisi nedeni ile göl suyu kalitesi bozulmuştur. Atık suların taşıdığı askı maddesi, aşırı biyolojik üretim, yüzey akışlarının taşıdığı partikül maddeler nedeniyle göl tabanı 40 50 cm dolmuştur. Yeraltı suları ve diğer yüzey akışların taşıdığı besin maddeleri göldeki biyolojik aktiviteyi çok fazla geliştirmiş, yaz aylarında bol miktarda makrofitlerin oluştuğu görülmüştür. Bu durumun göl suyunun kalitesini gittikçe bozmuş, dolayısıyla yaşlandığını göstermiştir. Bu ortam gölde yaşayan kuş ve balık türlerini olumsuz yönde etkilemektedir.

Gölün deniz ile ilişkisi yaz ve bahar aylarında hemen hemen yok denecek kadar azdır. Çünkü bu mevsimlerde göl suyu derinliği çok azalmakta göl ile deniz arasındaki ilişkiyi sağlayan menfez görevini yerine getirememektedir. Gölden çıkış olmadığı için yeraltı suları ve yüzey suları ile gelen kirleticiler ve besin maddeleri dışarı atılamamakta, gölde birikmektedir.

Mercan semtinin evsel kanalizasyon atıklarının göl yakınından denize boşalması bu atık suyun yeraltına süzülerek göle ulaşma tehlikesini doğurmuştur. Bu sızıntı suları da gölün besin seviyesini yükseltmiş , biyolojik aktiviteyi artırmıştır. Umurbey deresinin ıslah çalışmaları ile dere taşkınlara neden olmayacak, dolayısıyla da derenin Göl' e getireceği yüzeysel kirlilik ortadan kalkmış olacaktır. Ama Gölü direk olarak besleyen bir su kaynağı olmadığı için göl suyu yaşlanmaya devam edecektir.

Göldeki kuş yaşamı açısından: çevredeki sazlık gruplarının korunması gerekmektedir. Göl suyu beslenerek su potansiyeli artırılmalıdır. Kıyı bölgelerde yeşil kuşak oluşturulmalı böylece ötücü kuşlara yaşam ortamı sağlanmalıdır.

Bu yapının bir faydası da: Göl ile yol arasında bir set görevi görerek gölün dış bölgelerden kolay etkilenmemesini sağlayacaktır. Yeşil kuşak düşünülürken tamamen ağaç düşünülmemeli, doğal yapıda bulunan çalı ve otlak çayırlar korunarak geliştirilmelidir. Dikilecek fidanların az su ile yada sulanmadan gelişecek türlerden seçilmesi gerekmektedir. Sit alanı kapsamındaki gölde zaten yasak olan avlanma kontrol altında tutularak gerekli tedbirler alınmalıdır. Ayrıca tersanelerin sesini göl bölgesine ulaştırmamak amacıyla yaz kış yeşil kalan ibreli türlerle yeşillendirilmelidir.

Göle gelen yüzeysel kirleticiler sel ve yüzey akışları ile Göl'e ulaşmaktadır. Gölün kuzey doğusunda yer alan sel yatağının yönü değiştirilmeli ve buraya enerji kırıcı tesisler yapılmalıdır.

Gölün su potansiyelinin artırılması amacıyla Göl'ün deniz ile olan ilişkisi sağlanması gerekmektedir. Bunun için mevcut menfez temizlenmeli, ilave olarak menfez konulmalıdır. Bu menfezlerin kodu düşürülmelidir.

Göl suyunun az olması özellikle yaz aylarında problem olmaktadır. İSKİ'nin yapmış olduğu biyolojik arıtmadan çıkan su ile göl beslenebilir. Böylece Göl'deki besi maddeleri konsantrasyonları düşürülebilir.

Gölde balık yaşamı açısından özellikle kefal balığının menfezden göle girebilecek şekilde menfez inşaat edilmeli, göl içerisinde balıkların rahat hareket edebilmesi için göl ortasında ve dipte bulunan sazların kısmen temizlenmesi gerekmektedir.

Göle gelen suların amonyum, nitrit, nitrat, ve fosfatça yüklü olmamasını sağlayarak gölün ötrofik hale gelmesi önlenmeli, Mercan semti kanalizasyon atıkları başka bir yerden deşarj edilmelidir.

Göl yakınında kesinlikle sanayi ve inşai faaliyetlere izin verilmemeli ve gerekli kontroller ve tedbirler yapılmalıdır.

Göl yakınında hiçbir suretle yeni fabrika kurulmasına mücadele edilmemeli, mevcut olan beton boru fabrikası sık sık denetlenerek göl suyunu kirletecek faaliyetleri durdurulmalıdır.

Göl çevresine moloz, inşaat artıkları, çöpler ve her çeşit diğer katı atıkların atılması mutlaka engellenmeli, gerekli cezai müeyyideler uygulanmalıdır. Daha önceden dökülmüş olan bölgeler yeşil doku ile kuşaklandırılarak silüet düzeltilmelidir.

Göl yakınında özellikle 100 metre ve daha yakın mesafelerde kuyu vurulmamalıdır. Zira bu kuyular; su potansiyelini göl suyundan karşılar.

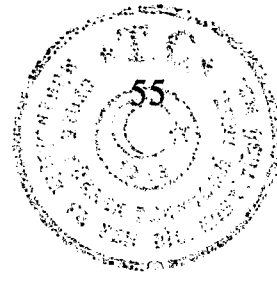
Bu, yeraltı su transferi zaten az olan göl suyunu iyice bitirecektir. Bu açıdan bakıldığında bölgedeki yeraltı suyu kalitesi, aküfer durumu ve bunların son durumları, meydana gelen değişimler iyice araştırılmalıdır.

Kültür ve tabiat varlıklarını koruma yüksek Kurulu'nun doğal sitler koruma ve kullanma koşulunu belirleyen 19.04.1996 tarih ve 417 sayılı kararı özeti olarak doğal hayatı korumak ve kamu yararı ilkelerine bağlı olarak 1/500 planda şahıs arazisi olsa dahi konut yapılmasının engellenmesi ve yarım kalan konutların yıkılması gerekir.

Gölün doldurularak karasallaşmış olan kısmı , kuzey ve doğu yönlerindeki yaklaşık 400 dönümlük alandır. Bu alanın yaklaşık 50 dönümü özel bir yapı kooperatifine, 30 dönümü maliye hazinesine 1.5 dönümü belediyeye ve geri kalan kısmı şahsa aittir. Bu arazilerin tümünün kullanımı bölgenin doğal yaşamına sağlıklı biçimde dönüşünü sağlayacak şekilde planlanmalı ve hızla yeşillendirilme(Alan aş. ve Parsons Brinckerhoff.,1997).

Özellikle gölün kuzey kesiminde bulunan tersaneler yaptıkları faaliyet sonucu yüksek desibel de ses çıkartmaktadırlar. Bu ses gölde konakla yan kuşlar için ürkütücü olmakta ve kuşların gölden uzaklaşmasına neden olmaktadır. Bu menfi şartların giderilmesi için tersaneler önünden geçen yol ile göl arasında bulunan kıyı şeridi ve dolgu alan yeşillendirilmelidir. Özellikle yaz kış yeşil kalan ibreli türler ile sık gelişen çalı türleri bu alanda hızla yetiştirilmelidir.

Özellikle Tuzla ilçesinde son yıllarda hızla gelişen inşaat faaliyetlerinin sonucu olarak göl yakınında sık sık hazır beton transmikserleri görülmektedir. Bu araçlar bazen araçlarını göl yakınında temizlemekte ve arta kalan betonları bölgeye kaçak olarak dökmektedirler. Ayrıca yıkama suları göle ulaşmaktadır. Bu durum dikkatle takip edilmeli ve gerekli yasal sınırlamalar uygulanmalıdır. Bu faaliyetleri gerçekleştiren sivil kuruluş örgütlerinin de görüşü alınarak uygulamaya son verilmelidir.



KAYNAKLAR

Anonymous, Resmi Gazete. (27.02.1992 tarih ve 21155 sayılı)

Anonymous, Ulaştırma Bakanlığı ,Deniz ulaştırması Genel Müdürlüğü yazısı (29.11.1991 tarih ve T.G.812 1/4193 sayılı yazısı

Anonymous, Yüksek Planlama Kurulu 04.09.1969 tarih ve 74 sayılı yazısı, Tersane kurulmasına ilişkin teklif, 21.09.1969 tarih ve 6/112421 sayılı Bakanlar Kurulu kararı.

Kocasoy, G., Kıratlı, N., Orhon, V., Uysal A., Yüksek A. "Tuzla Balık Gölünün ve yöresinin Rehabilitasyonu" ön rapor. Page.30. Tuzla Çevre Gönüllüleri., 1991

Alan A.Ş. Parsons Brinckerhoff Ortak Girişimi "Tuzla Sakız Adası ve Kamil Abduş Gölü çevresi Kentsel Tasarım projesi I. Safha raporu", 1997

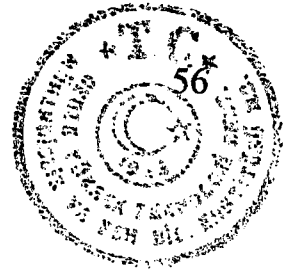
Ayyıldız M. "Sulama suyu kalitesi ve Tuzluluk problemleri " Ankara Üniversitesi Zir. Fak. Yayınları No:879 ANKARA., 1983

Uslu O. , Türkman A. " Su kirliliği ve Kontrolü "T.C. Başbakanlık Çevre Eğitim Genel Müdürlüğü yayınları Eğitim Dairesi ANKARA., 1987.

Anonymous " Devlet Su İşleri kayıtlar "KOCAELİ 1996

Yalçınalp N. " Tuzla kıyıları morfolojisi Fiziki coğrafya tezi " İstanbul Üniversitesi deniz bilimleri ve coğrafya enstitüsü., 1960

Anonymous, Göztepe Meteoroloji İstasyonu kayıtları., 1997



Anonymous, Resmi Gazete (04.09.1988 tarihli).

Anonymous, Köy Hizmetleri 18. Bölge Müdürlüğü 26.11.1990 tarihli ve 271 B18 11 5284 ve 5285 nolu analiz Raporları.

Markoç E., Öztürk M., Okay O., Tüfekçi V., Tüfekçi H., Egesel L. "Kamil ABDUŞ Gölünün kirliliğinin araştırılması sonuç raporu" Tübitak MAM GEBZE., 1994

Karpuzcu M. " Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü" Boğaziçi Üniversitesi Çevre Bilimleri Enstitüsü İSTANBUL., 1994.

Kınacı C. Ötrofikasyon dersnotları. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü KOCAELİ., 1996

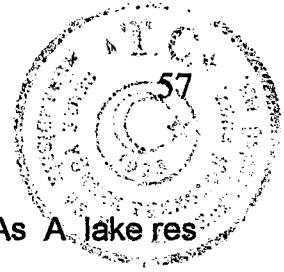
Sawyer, D.N. Fertilization of lakes by agricultural and urban drainage New England Water Works Assoc. 61:109, 1974.

Vollenweider, R.A. Scientific fundamentals of the eutrofication of lakes and Flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors in eutrophication. Tec. Rep. DAS/CSI/68.27 Orgon Econ Dev., Paris., 1968.

King, D.L. Lake Measurements. In Lake Restoration, Proceeding of a National conference August 1978; USEPA Washington, 1979.

Theis, T.Ł. "Physical and chemical Treatment of lake sediments. Department of Civil Engineering University of Notre Dame, Indiana., 1978.

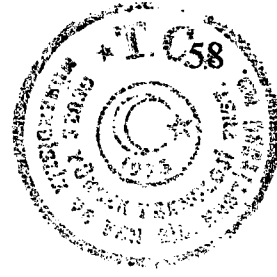
AWWA, APHA, WPCF; Standart methods for the examination wastewater edit by. Andrew D. EATON, Lenore S. CLESEERİ, Arnold E. GREENBERG 19. Th Edition., 1995)



Burton, T.M., King, D.L., Ervin, J.L. Aquatic Plant Harvesting As A lake restoration Technique, Institute of water Research Michigan State University., 1978.

Anonymous, Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu'nun kullanma koşullarını belirleyen 19.04.1996 tarih ve 417 sayılı kararı.





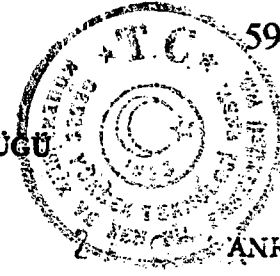
ÖZGEÇMİŞ

1972 Yılında İzmit' de doğudum. İlk orta lise tahsilimi Kocaeli'nin Gebze İlçesine bağlı Darıca nahiyesinde tamamladım 1991 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat fakültesi Tarımsal yapılar ve Sulama bölümünü kazandım. 1995 Yılında bölümümü 4. derecede bitirdim . 1995 yılında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Çevre Mühendisliği Anabilim Dalını kazandım. Bir yıl İngilizce hazırlık sınıfına devam ederek baraj imtihanını kazandım. Mesleğim gereği özellikle toprak ve su kirliliği konularında birçok bilimsel makale ve kitap okudum. Bu nedenle bitirme tezimin konusu da: su kirliliği ile ilgili olmuştur



EK-1

T. C.
ULAŞTIRMA BAKANLIĞI
DENİZ ULAŞTIRMASI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



SAYI : ..B.41.0.DUG.0.11.00.00/TG.812.1/299-4239

Tuzla Gemi İnşa San.

KONU : Böl:Gelişme alanı

ANKARA

/ /

PENDİK BELEDİYE BAŞKANLIĞINA
PENDİK/İSTANBUL

İLGİ: 29 Kasım 1991 gün ve TG.812-1/4193 sayılı yazımız.

Bilindiği üzere, Tuzla Gemi İnşa Sanayi Bölgesinin gelişme alanı içerisinde yer alan Kamilbey Gölünün durumu ve anılan bölgede Kamulaştırma işlemleri tamamlanmayan sahalara ait çalışmaların sonuçlandırılması amacıyla 12 Aralık 1991 tarihinde Bakanlığımızda bir toplantı düzenlenmiştir.

Bahse konu toplantıda yer alan ilgili kurum ve kuruluş temsilcilerinin yapmış olduğu açıklama ve değerlendirmeler paralelinde aşağıda belirtilen konularda görüş birliğine varılmış olup, bu hususlar;

a)Kamilbey Gölü'ne ait kıyı kenar çizgisinin en geç yirmibir gün içerisinde belirlenmesinin gerekli olduğu,

b)İSKİ Genel Müdürlüğünce uygulanmaya konulmak üzere gerekli proje hazırlıkları tamamlanmak üzere olan, Tuzla Pis Su Deniz Deşarjı tesislerinin Kamilbey Gölü'ne ait olan bölümünün yer alacağı bölgenin Maliye ve Gümrük Bakanlığınca anılan kuruluşa ivedilikle tahsisinin zorunlu olduğu,

c)Ülkemizde benzeri olmayan tabiat harikası Kamilbey Gölü'nün islahı ve çevre düzenlemesi için başta Çevre Bakanlığı olmak üzere, Orman Bakanlığı ve diğer ilgili kuruluşların yaptığı çalışmaların süratlendirilmesinin yararlı olacağı,

T. C.
ULAŞTIRMA BAKANLIĞI
DENİZ ULAŞTIRMASI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



ANKARA

SAYI :

KONU :

-2-

/ /

d)Bahse konu sanayi bölgesinde yapılan çalışmalarda sekreteryâ görevini yürüten Pendik Belediyesince, sağlık koruma bandının, tersane yolu ile İçmeler mevkiî arasında kalan bölgede belirlenmesinin gerekli olduğu,

e)Müteakip toplantılara Tuzla Çevre Gönüllüleri teşkilatından da katılımın temin edilmesinin son derece yararlı olduğu şeklindedir.

Mezkur toplantıda istihsal edilen kararlar doğrultusunda Bakanlıkları/Kuruluşlarınca yapılması gerekli çalışmalar ile bunlardan elde edilecek sonuçların Bakanlığımıza gönderilmesi hususunu arz ve rica ederim.

BAKAN ADINA

Faruk Koc

EK: Toplantıya Katılanlar Lis.

Faruk Koc
Müsteşar YardımcısıDAĞITIM

Maliye ve Gümrük Bakanlığı
(Millî Emlak Gn.Md.lüğü)
Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
(Teknik Araştırma ve Uygulama Gn.Md.)
Sağlık Bakanlığı
(Temel Sağlık Hizmetleri Gn.Md.)
Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
(Koruma ve Kontrol Gn.Md.)
Orman Bakanlığı
(Orman Genel Md.Millî Parklar D.Bşk.)
Çevre Bakanlığı
Çevre Bakanlığı Özel Çevre Kor.Kur.Bşk.
İstanbul Büyükşehir Bel.Bşk.
Pendik Belediye Bşk.
İSKİ Gn.Md.lüğü
Deniz Ticaret Odası
Gemi İnşa Sanayiciler Birliği

TOPLANTI TUTANAĞI



KONU: Tuzla Gemi İnşa Sanayi Bölgesinin Koruma bandının tesbiti ve Kamilbey Gölünün koruma altına alınması.

İLGİ: Ulaştırma Bakanlığı Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğünün 29 Kasım 1991 gün ve T.G.:812-1/4193 sayılı yazısı.

TOPLANTI TARİHİ VE SAATİ: 12 ARALIK 1991 Saat:10.00'da

TOPLANTI YERİ: Ulaştırma Bakanlığı Deniz Ulaştırması Genel Müdürlüğü

TOPLANTIYA KATILANLAR

ADI SOYADI:	KATILDIĞI KURULUŞ:	GÖREVİ:	TEL:	İMZA:
Aydoğan Özmen	DÜŞM.	Gnl. Md	(4) 2124633	
M. Ahan GÜÇ	DÜŞM	Gnl. Md. Yard	(4) 2124671	
KEMAN TORLAK	Dz. Tic. Od. Y.	TERSANECİ	3954202	
NECATİ ÖZCE	Gemi İn. San. Bil.	HORO OYUNMURAR	3952319-3954888	
MERİFİT AKTAŞ	ÖZEL GEVRE KORUMA KURUMU	UZMAN	1406919	
YILMAZ SARHAN	İŞKİ GENEL MD	İşk. Müh	16282-1318027	
Fahri KILIKIS	İŞKİ GENEL MD. LÜĞÜ	Gen. Müh.	5883800	
Yunus Yılmaz	Sag. Bakanlığı	Temel Sag. Hiz. Bn. Müh.	1356440/1218	
HADİMET UZAL	Bayındırlık ve İskan Md.		2317240/45	
LEHA SURI	Pendik Bel.	Pl. Şefi	3903620/1134	
H. BASAL ÖZBEK	Pendik Bel.	Teknik Bakım	3903620/1134	
Türban QOBAN	Ulaştırma Bel.	Yardımcısı	3541908	
Dr. Ülkü MERTER	Tarım ve K. İş. B.	Müh.	1174176/67	
S. Elvan Erdiyan	Koruma ve Kontrol Bn. Md.			
M. Seadet AY	Malîye ve Güm. Bn.	Daire Bşk.	1178174	
Gökten Başoğlu	Orman Bakanlığı	Or. Y. Müh.	2126300/2352	
	Gençlik Bakanlığı	Gençlik Bşk.	1174455/	