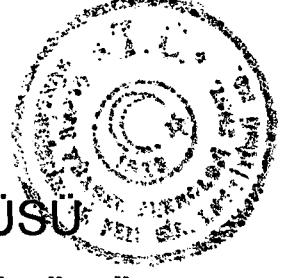


T.C.

GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



EDREMIT KÖRFEZİ'NİN
ÖREN – AKÇAY – ALTINOLUK ÜÇGENİNDE
KİRLİLİĞE NEDEN OLAN FAKTÖRLER

Özcan YAŞAR
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

109911

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN

GEBZE

2001

Özcan YASAR 'ın tez çalışması, G.Y.T.E. Mühendislik
ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 20.08.2001 tarih ve
2001...../22..... sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından
Biyoloji Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi
olarak kabul edilmiştir.

JÜRI

ÜYE

(Tez Danışmanı) :Prof.Dr.Abdülkadir AKÇİN

ÜYE

:Prof.Dr.İ.Yavuz SEZEN

ÜYE

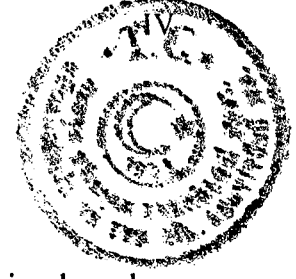
:Yard.Doç.Dr.Aziz TANRISEVEN

ONAY

G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
13.09.2001 tarih ve 2001/24 sayılı kararı.



ÖZET



Bu çalışmanın amacını, bundan 20 yıl öncesine kadar, tertemiz akarsuları, kumsalları, denizi ve zeytin ağaçları ile dolu sahil bölgesi olan Edremit Körfezi'nin kirlilik durumu ve kirliliğin sebeplerini incelemek teşkil etmiştir.

Sahillerde nüfus arttıkça ekosistemler ve doğal ortamlar aşırı kirlilikten etkilenmiştir. Bu gün Avrupa ve Türkiye'de bir çok akarsu ve denizler yüksek oranda kirlenmiş durumdadır. Kirletmek kolaydır. Ancak bu suyu temizlemek çok masraflı, çoğu zaman ise imkansız hale gelmektedir.

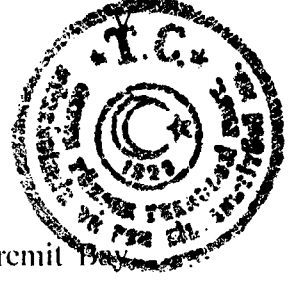
Su yaşam kaynağıdır. Canlıların yaşaması için ihtiyaç duyduğu oksijenin büyük kısmı sularda üretilmektedir. Sularda, aşırı kirlilikten doğal dengenin bozulması, çok büyük problemlere yol açmaktadır.

Çalışma sırasında, Edremit Körfezi'ne dökülen akar sulardan Mart 2001 ve Haziran 2001 tarihlerinde belirlenen 5 istasyondan su örneği alındı. Kirliliğe neden olan bazı kimyasal ve biyolojik analizleri yapıldı.

Çalışma sonucunda elde edilen değerler, Resmi Gazetede yayınlanan kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri ile karşılaştırıldı.

Körfeze dökülen akarsular pH, NO_3^- , $(\text{SO}_4)^{-2}$, Fe değerleri açısından I. Sınıf : Yüksek kaliteli su sınıfı değerindedir. Bulanıklığın bazı akarsularda yüksek olduğu tespit edilmiştir. KOİ ve Yağ – Gres değerlerinin, özellikle Edremit ve Havran çaylarında çok yüksek olduğu tespit edildi. Çaylarda E.coli ve toplam Koliform koloni sayısının standartların çok üstünde olduğu görüldü. Analiz sonuçlarına göre Havran ve Edremit çaylarının oldukça fazla kirlendiği tespit edilmiştir.

SUMMARY



The purpose of this study is to search the contamination of Edremit Bay which was an area with olive trees, beautiful sandy beaches, clean streams and clean blue sea until twenty years ago, and try to find the causes of this contamination.

As the population has increased on the coasts, ecosystems and natural environment have been affected by the high – level contamination. Today, a lot of rivers in Europe and Turkey and Turkey are contaminated. It is very easy to pollute, but it is very costly to clean contaminated water and it is often impossible.

Water is a source of life. Most of the oxygen all living things need to survive is produced in waters. The changing of the natural balance in waters leads to serious problems.

During my studies between March 2001 and June 2001 water samples were taken from five different stations. Some chemical and biological analyses were carried out to find the causes of the contamination.

The values obtained were compared the quality criterias according to the classifications of the continental water sources published in the Resmi Gazete.

The streams flowing into Edremit Bay are high quality form the point of view of pH, NO_3^- , SO_4^{2-} and Fe. In some streams the level of turbidity is very high. The level of KOD and OIL is very high especially in Edremit and Havran Streams. The number of E.coli and total caliform in the streams is above the standards. The results of the analyses have shown that Havran and Edremit Streams are the most contaminated.

TEŞEKKÜR

Test çalışmam süresince tecrübesi, bilimsel katkıları ve yapıcı incelemeleri ile beni yönlendiren, destekleyen Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi saygıdeğer hocam ve tez danışmanım. Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN'e,

Laboratuar çalışmaları sırasında analizleri yapmamda bana yardımcı olan araştırma görevlisi sn. Hilal KINLI, teknisyen İpek AKIN ve Özlem ARDAHANLI'ya,

Çalışmam sırasında hep yanımda olan ve tezimi sonuçlandırmamda büyük katkıları olan eşim Taliha YAŞAR'a,

Kütüphane imkanlarından yararlandığım Balıkesir Belediyesi Çevre Kütüphanesi çalışanlarına,

Çalışmam sırasında bana yardımcı olan Balıkesir DSİ Bölge Müdürlüğüne, Balıkesir Çevre Müdürlüğüne ve Altınoluk Belediyesine,

Tez süresince bana destek olan İlknur - Hakan DUMAN çiftine,

Mikrobiyoloji ve Çevre Mühendisliği Laboratuvarı imkanlarından yararlandığım G.Y.T.E. Rektörlüğüne,

Teşekkür Ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ



	Sayfa
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TEŞEKKÜR	VI
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
TABLolar DİZİNİ	XIII
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	XV
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Su Sorunu	3
2.2. Türkiye'nin Su Potansiyeli	5
2.3. Su Kaynaklarının Kirlenme Nedenleri	8
2.3.1. Fiziksel Kirlilik Unsurları	8
2.3.2. Kimyasal Kirlilik Unsurları	10
2.3.2.1. Tuzluluk	10
2.3.2.2. Zehirli Gazlar	11
2.3.2.3. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	11
2.3.2.4. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı	11
2.3.2.5. Azotun Yol Açtığı Kirlilik	11
2.3.2.6. Fosforun Yol Açtığı Kirlilik	13
2.3.2.7. pH Değerleri	14
2.3.2.8. Ağır Metaller ve İz Elementler	14
2.3.2.9. Zehirli Bileşikler	15
2.3.2.9.1. Siyanür	15
2.3.2.9.2. Petrol ve Türevleri	15
2.3.2.9.3. Polikloro Naftalinler ve Bifoniller	16
2.3.2.9.4. Pestisitler	16

2.3.2.9.5. Gübreler	17
2.3.2.9.6. Deterjanlar	17
2.3.2.9.7. Çözünmüş Organik Maddeler	18
2.3.2.9.8. Radyoaktif Kirleticiler ve Su Kirliliği	18
2.3.2.9.8.1. Doğal Radyoaktivite	19
2.3.2.9.8.2. Radyoaktif Yağışlar	20
2.3.2.9.8.3. Nükleer Tesisler	20
2.3.3. Biyolojik Göstergeler	20
2.3.3.1. Koliform Ölçümü	21
2.3.3.2. Balık Biyo Deneyi (Balık Zehirliliği)	22
2.4. Deniz Kirliliği ve Ortaya Çıkardığı Sonuçlar	22
2.4.1. Türkiye Denizlerindeki Kirlilik Durumu	25
2.4.1.1. Karadeniz	26
2.4.1.2. Marmara Denizi	26
2.4.1.3. Ege Denizi	30
2.4.1.4. Akdeniz	31
3. MATERYAL VE METOD	33
3.1. Materyal	33
3.1.1. Tarihçe	33
3.1.2. Coğrafi Konum	33
3.1.3. Jeolojik Yapı	34
3.1.4. Araştırma Alanının İklim Özellikleri	35
3.1.5. Toprak Özellikleri	37
3.1.6. Edremit Körfezindeki Jeotermal Sahalar	37
3.1.7. Edremit Körfezi Çevresinde Maden Yatakları	38
3.1.8. Körfez Çevresinde İnsan Aktiviteleri	38
3.1.8.1. Turizm	38
3.1.8.2. Tarım	38
3.1.8.3. Hayvancılık ve Balıkçılık	39
3.1.8.4 . Sanayi	39
3.1.8.4.1. Zeytincilik	40
3.1.9. Edremit Körfezini Etkileyen Kirleticiler	40
3.1.9.1. Zeytin Yağı Fabrikaları	40
3.1.9.1.1. Sofralık Siyah Zeytin Üretimi	40

3.1.9.1.2. Salamura Zeytin Üretimi	41
3.1.9.1.3. Zeytin Yağı Üretimi	42
3.1.9.2. Diğer Tesisler	42
3.1.9.3. Kentsel Atık Su	43
3.1.10. Araştırma Alanının Canlı Çeşitliliği	43
3.1.10.1. Kaz Dağ Milli Parkı	44
3.1.10.2. Araştırma Alanı Bitki Örtüsü	44
3.1.10.3. Araştırma Alanının Faunası	46
3.1.11. Körfeze Dökülen Akarsular	46
3.1.11.1. Havran Çayı	46
3.1.11.2. Edremit Çayı	49
3.1.11.3. Zeytinli Çayı	52
3.1.11.4. Kızılkıçlı Çayı	52
3.1.11.5.Şahin Deresi	53
3.1.11.6. Manastır Çayı	54
3.2. Metod	54
3.2.1. Su Örneklerinin Toplanması	54
3.2.2. Toplanan Suların Analizlerinin Yapılması	55
3.2.2.1. Bulanıklık	56
3.2.2.2. pH	56
3.2.2.3. İletkenlik	56
3.2.2.4. Yağ-Gres	56
3.2.2.5. Klorür	57
3.2.2.6. Sülfat	57
3.2.2.7. Bor	57
3.2.2.8. Demir	58
3.2.2.9.KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı)	58
3.2.2.10.Mikrobiyolojik Analiz	58
4. BULGULAR	61
4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları	61
4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	64
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	66
6. ÖNERİLER	78
KAYNAKLAR DİZİNİ	80

ÖZGEÇMİŞ

EKLER

EK-1 : Edremit İlçesi 1978 – 2000 Yılları Arası Meteorolojik Verileri

EK-2 : Zeytin Yağ Fabrikaları

EK-3 : Zeytin Atıklarının Değerlendirme Şeması

EK-4 : Edremit Körfezi Florası

EK-5 : Kazdağlarının Nadir ve Endemik Türleri Koruma Statüleri

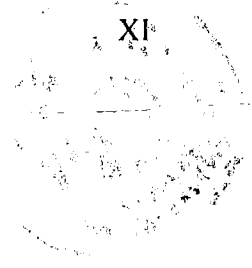
EK-6 : Kazdağı Milli Parkında Tespit Edilen Hayvan Türleri

EK-7 : Edremit Körfezinde Tespit Edilen Balık Türleri

EK-8 : Körfezde Arıtma Tesisi Olan Yapılar

EK-9 : Havran , Zeytinli ve Manastır Çaylarına Ait Debi Değerleri





SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat Derece
AKM	: Askıda Katı Madde
BOİ	: Biyolojik Oksijen İhtiyacı
CaCl ₂	: Kalsiyum Klorür
Cl ⁻	: Klorür
Cm	: Santimetre
İst	: İstasyon
km ²	: Kilometrekare
l	: Litre
mg	: Miligram
m	: Metre
m ³	: Metreküp
ml	: Mililitre
NO ₂ ⁻	: Nitrit
NO ₃ ⁻	: Nitrat
PO ₄ ⁻	: Fosfat
SO ₄ ⁻²	: Sülfat
NH ₃	: Amonyak
NH ₄	: Amonyum iyonu
pH	: Asit – Baz Ölçeği
µg	: Mikrogram
NaOH	: Sodyum Hidroksit
Na ₂ CO ₃	: Sodyum Karbonat
Mg(OH) ₂	: Magnezyum Hidroksit
NTU	: Nickson Turbidty Unit
KOI	: Kimyasal Oksijen İhtiyacı

ŞEKİLLER DİZİNİ



ŞEKİL	SAYFA
2.1. Dünyanın Su Tüketiminin Toplam ve Sektörlere Göre Dağılımı	5
2.2. Türkiye'nin Su Potansiyeli	6
2.3. Türkiye'nin Su İhtiyacı	6
2.4. Marmara Denizi'ne Ulaşan Noktasal Kaynaklı Kirlilik Yükleri	30
3.1. Kazdağ Masifinin Jeolojik Haritası	35
3.2. Sürekli Yöntem	40
3.3. İncelenen Tesis Akım Şeması	40
3.4. Balıkesir İli Sınırları İçindeki Akarsu Havzaları	45
3.5. Edremit Körfezi Akarsuları	47
3.6. Su Örneklerinin Alındığı Yerler	55
5.1. Edremit – Akçay'da Ortalama Deniz Suyu Kalite Parametreleri	68

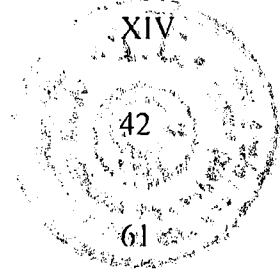


TABLÖLAR DİZİNİ

TABLO

SAYFA

2.1.	Tüm Dünyada Kullanılan Su Miktarı ile 2015 Yılı İçin Tahmin Edilen Gereksinim Miktarı	4
2.2.	Göller İçin Tolere Edilecek Azot ve Fosfor Yükleri	13
2.3.	Sulara Fosforun Geldiği Başlıca Kaynaklar	14
2.4.	İçme Suları İçin Maksimum İnorganik Madde Konsantrasyonları	15
2.5.	Deterjan Yapımında Kullanılan Bazı Yüzey Aktif Maddeler ve Özellikleri	17
2.6.	Su Kaynaklarında Deterjan İle İlgili Kalite Kriterleri	18
2.7.	Türkiye Kaplıca ve Maden Sularının Doğal Radyoaktivite Düzeylerine Göre Sınıflandırılması	19
2.8.	Bazı Akarsularımızda Deniz ve Göllere Taşınan Toprak Miktarı	24
2.9.	Kentsel Atıksular İçin Konsantrasyon Cinsinden Birim Kirlilik Faktörleri	25
2.10.	Kirlilik Durumlarına Göre Suların Derecelendirilmesi	25
2.11.	Türkiye'den Karadeniz'e Akan Akarsuların Taşıdıkları Madde Yükleri	27
2.12.	İzmit Körfezi Genel Kalite Parametreleri	29
2.13.	İzmir Körfezinde Çeşitli Dönemlerde Ölçülen Bazı Kirletici Unsurların Miktarları	31
2.14.	Akdeniz'e Deşarj Edilen Çeşitli Kaynaklarda Ölçülen KOİ ve BOİ ₅ Konsantrasyonları	32
3.1.	Edremit İlçesine Ait İklim Verileri	36
3.2.	Ayvalık İlçesine Ait İklim Verileri	36
3.3.	Körfez İlçelerinde Jeotermal Sahalar	37
3.4.	Körfez İlçelerinde Arazi Dağılışı	38
3.5.	Sofralık Siyah Zeytin Üretimi Ham Proses Atıksu Analiz Sonuçları	41
3.6.	Salamura Atıksu Analiz Sonuçları	41



3.7.	Zeytinyağı Üretim Yöntemlerine Göre Karasu Karakterizasyon Sonuçları	42
4.1.	İstasyon 1'in (Havran Çayı) Laboratuar Sonuçları	61
4.2.	İstasyon 2'nin (Edremit Çayı) Laboratuar Sonuçları	61
4.3.	İstasyon 3'ün (Zeytinli çayı) Laboratuar Sonuçları	62
4.4.	İstasyon 4'ün (Kızılköçü Çayı) Laboratuar Sonuçları	62
4.5.	İstasyon 5'ün (Şahin Deresi) Laboratuar Sonuçları	63
4.6.	Kıtaçi Su Kaynaklarının Sınıflara Göre Kalite Kriterleri İle Araştırma Bulgularının Karşılaştırması	63
4.7.	Örneklerin Bir Litredeki Koliform Miktarı	64
4.8.	Örneklerin % 10'luk ve % 1 'lik Dilisyonlarındaki Koliform Miktarlar	64
4.9.	Örneklerin 1 ml'sinde Bulunan Ortalama <i>E.coli</i> ve Toplam Koliform Sayıları	65
5.1.	Edremit – Zeytinli- Güre Evsel Atıksu Arıtma Tesisi Çıkışında Alınan Numune Analiz Sonuçları	70
5.2.	Altınoluk Evsel Atıksu Arıtma Tesisi Giriş ve Çıkışından Alınan Numune Analiz Sonuçları	71



FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

FOTOĞRAF

3.1.	Havran ayının Yan Kollarından Bir Görüntü	48
3.2.	Havran ayı	48
3.3.	Havran ayı (Karayolu Köprüsü Civarı)	49
3.4.	Edremit Sazlığı	50
3.5.	Akçay'ın Doğusunda Yer Alan Dalyan 'dan Bir Görüntü	50
3.6.	Zeytinli ayı	51
3.7.	Zeytinli ayı (Akçay'ın İçinden Bir Bölüm)	51

1. GİRİŞ



Çevre kirliliği iklim, toprak su ve doğal yapıyı negatif yönde etkileyerek doğal kaynakları tekrar düzeltilmesi mümkün olmayacak şekilde kirliletmekte, bozmakta ve azaltmaktadır. Bunun temel nedeni, söz konusu kaynaklara kaldıramayacakları oranda yük bindirmek ve bu kaynakları bilinçsizce kullanmaktır (Topbaş ve Ark, 1998).

Çevre kirliliğinin en önemli nedeni olarak endüstrileşme, yoğun nüfus artışı, toprak, su ve havanın kirlenmesine yol açan değişik tüketim mallarının bol miktarlarda kullanıma sunulması, yoğun nüfus artışı ile birlikte artan bitkisel ve hayvansal gıda ihtiyacını karşılamak için tarımsal işlemlerin fazlalaşması ve üretim sınırının zorlanması gösterebilir (Topbaş ve Ark, 1998).

Çevre kirliliğinin etkilediği en önemli ve hayatın temeli diye bileceğimiz su, canlı yapısına en büyük oranda katılması, kullanım alanları çeşitliliği ve çözücü özelliğinden dolayı diğer kaynaklar arasında ayrı bir öneme sahiptir.

Su kullanımı ve korunması ile ilgili düzenlemelerin insanlığın ilk yazılı kanunlarından itibaren her dönemde artan bir önemde görmekteyiz. Tabiki bundaki temel sebep, dünyanın beşte üçünün su ile kaplı olmasına rağmen kullanılabilir su kaynaklarının sınırlı olmasıdır. Okyanuslarda, dünya suyunun % 97,2 'si mevcuttur. Fakat okyanus suyunun aşırı tuzluluğu bu kaynağın kullanılmasını ekonomik kılmaz. Geriye kalan % 2,8 oranındaki su ise yüzeysel, yeraltı ve atmosfer sularını içermektedir. Karalardaki suların ancak % 10 kadarı teorik olarak kullanabilir tatlı su potansiyelini oluşturmaktadır. Bu miktar yer yüzündeki toplam su potansiyelinin % 3'ü kadardır. Su insan hayatı için vazgeçilmez bir unsurdur. Suya, içme, kullanma, sulama ve endüstriyel amaçlı olarak çeşitli şekillerde ihtiyaç duyulmaktadır (İnan ve ark, 1997).

Hayat standartları yükseldikçe suya karşı olan talep, nüfus artış hızından daha fazla olmaktadır. Senede kişi başına düşen 800 metre küplük su miktarı, 1950 yılından bu yana % 50 artmış ve artmaya devam etmektedir (Pastel, 1993). Gün



geçtikçe insanların suya ihtiyacı artmasına rağmen, çeşitli fabrika atıklarının akarsular ve göllere boşaltılması, doğal erozyon ile toprakların göl ve denizlere taşınması, suların değişik metallere kirlenmesine, sonuçta kullanabilir suların azalmasına neden olmaktadır.

Tez konumuzun kaynağı olan Edremit körfezi çevresinde nüfus yoğunluğu oldukça fazladır. Bitki ve hayvan çeşitliliğinin fazlalığı yanında, % 22'lik oksijen oranıyla bölgenin oksijen çadırı olarak adlandırılan, çok temiz bir havaya sahip Kazdağı'nın bölgede olması, özellikle yaz aylarında körfez civarında yerleşim yerlerindeki doluluk oranını, dolayısıyla da doğal kirliliğe neden olan insan nüfusunu iyice arttırmaktadır. Öte yandan Kazdağı'nın eteklerinde ve özellikle sahile yakın yerlerdeki zeytin ağaçlarının kesilerek yeni yerleşim alanları kurma yanlışlığı, hem milli ekonominin önemli bir girdisi durumunda bulunan zeytin ağaçlarının tahribine hem de denize birkaç kilometrelik mesafede yer alan ve yazlık vasfından uzak yerleşim birimlerinin bulunduğu yapılan bir bölge konumuna gelmesine neden olmuştur.

Her türlü bitkinin yetişmesine uygun bir iklime ve toprak yapısına sahip olan bölgede, dağlardan kaynaklanan akarsular büyük ölçüde sulu tarım yapılabilmesi için potansiyel oluşturmaktadır. Ancak dağlardan doğan akarsular denize doğru akarken geçtikleri yerleşim birimlerinden ve çevresindeki sanayi tesislerinin atıklarıyla oldukça fazla kirlenmiş durumdadır.

Özellikle sahillere göçün hızlanması, çevresindeki sanayi kuruluşlarının artması, akarsuların ve denizlerin kirlenmesine neden olmaktadır. Marmara denizi kirlilikten en fazla etkilenmiş olup, şu anda ancak birkaç canlı türünün yaşayacağı ölü deniz durumuna gelmiştir.

Çalışmamızla Edremit körfezinde şu andaki durumunun tespit edilmesi, kirleten unsurların belirlenmesi, akarsular ve körfezin geleceği için yararlı bir çalışma ortaya konulması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMA

Edremit körfezi ve akarsularda kirliliğin incelenmesi konusunda yapılan araştırmalarda ilgili kaynaklar aşağıda belirtilmiştir.

2.1. Su Sorunu

Nüfusun hızla artması, suya talebin fazlalaşması sonucunda dünya su sorunuyla karşı karşıya kalmıştır. Son yıllarda su için toplumlar arasında rekabet artmış ve sorun savaşılar bile neden olmuştur.

Tarih boyunca su, tarım, sanayi ve şehirlerin ihtiyaçlarının temininde kullanılmış olup, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra geometrik bir şekilde artan dünya nüfusunun, sanayi ve tarım kesiminde yoğunlaşan su taleplerini karşılamak zorlaşmıştır (Pastel, 1993).

Geometrik bir dizi şeklinde artan nüfusun ve gelişen bir ekonominin ihtiyacı olan hidroelektrik santralleri sulama tesisleri ile içme suyunu temin etmek ve su taşkınlarını önleyebilmek için uzmanlar dünya üzerinde 36.000 'den fazla baraj inşa etmişlerdir (Pastel, 1993). Şu anda inşa edilen barajlar hem çevreye zarar vermekte, hem de suyun maliyetini arttırmaktadır.

Dünya üzerinde insan sayısı arttıkça kişi başına düşen su miktarı azalmaktadır. Bu gün sıcaklığın gittikçe artması sonucunda yağış miktarı azalmakta ve buharlaşma hızla artmaktadır. Sıcaklığın 0,1 °C 'lik yükselişi ile buharlaşmada % 2,4 oranında bir artış meydana gelmektedir (Klötzli, 1980).

Bugün üzerinde 232 milyon insanın yaşamakta olduğu 26 ülke, susuzluk çeken ülkeler sınıfına dahildir. Bu ülkelerin pek çoğunun nüfus artış hızları dünya nüfus artışı ortalamalarından fazla olduğu için, susuzluk sorunları gittikçe büyümektedir. Susuzluk çeken ülkelerin 11'i Afrika 'dadır. Su sıkıntısı çeken ülkelerin bu günkü nüfus artış hızlarının sabit olarak kabul edilmesi halinde 2010 yılına kadar altı ülke daha bunlara katılacaktır. Böylece susuzluk çeken ülkelere

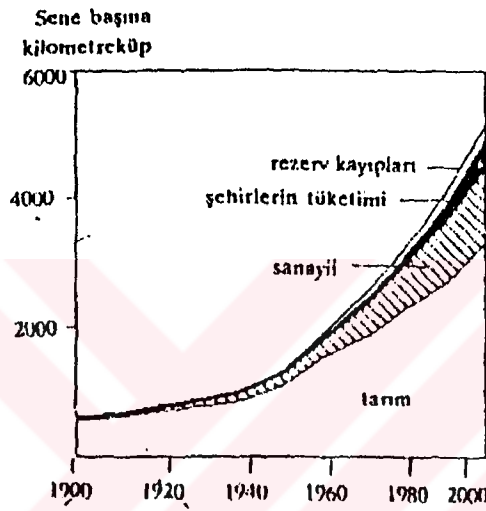
yaşamakta olan Afrikalıların sayısı 400 milyona ulaşacaktır. Bu da kıtanın tahmin edilen nüfusunun % 37'sini oluşturmaktadır. Ortadoğu'da yer alan 14 ülkenin 9'u su kıtlığı çekenler arasındadır. Susuzluğun dünya üzerinde en yoğun olarak hissedildiği bölge burasıdır. Bu devletlerin bazılarının nüfuslarının 25 sene içinde iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle sorunun eldeki imkanlarla çözümlenebilmesi olasılığı oldukça zayıf görünmektedir. Ortadoğu'daki akarsuların hemen hepsinin birkaç devlet tarafından paylaşılmakta olduğu göz önüne alınacak olursa, su üzerindeki tasarruf hakları iddialarının oldukça tehlikeli bir maceraya dönüşüp, içinde bulunduğumuz on yıl içinde patlayabileceği düşünülebilir (Pastel, 1993).

Tablo 2.1. Tüm Dünyada Kullanılan Su Miktarı İle 2015 Yılı İçin Tahmin Edilen Su Gereksinimi Miktarları. Verilen Değerler km³ Olup, Parantez İçindeki Sayılar Buharlaşıma İle Kaybedilen Miktarları Göstermektedir (Klötzli, 1980).

Kullanma Amacı	Gereksinim Duyulan Su Miktarı			
	1980 yılında		2015 yılında	
	Km ³	%	Km ³	%
Ev İdaresi	150 (75)	5,3 (4)	890 (180)	8 (3)
Endüstri, kullanılan sular yenilenmeksizin	200 (40)	7,0 (2)	4.100 (815)	34 (12)
Sulama	2500 (1900)	87,7 (94)	5850 (5270)	49 (81)
Toplam	2850 (2015)	100 (100)	11.985 (643)	100 (100)

Suyun dünya üzerindeki yeri hakkında bir ikilem meydana gelmiştir. Bu tarafta daha verimli tarım, gelişen sanayi, büyüyen şehirler gibi olguların meydana gelmesini sağlayan hammadde, diğer tarafta da bütün doğal yaşamın ihtiyacı olan temel unsur yer almaktadır. Susuzluğun artması bu ikilemi çözümsüzlüğe sürüklemiştir. İnsanların kullanımına tahsis edilen daha fazla su, ekosisteme daha az su kalması demektir. Bir çok yerde doğa bu yarışta kaybetmektedir. Gittikçe

küçülmeekte olan Orta Asya'daki Aral Gölü, insanların sebep olduğu felaketlerin veya kötüleşmelerin yer aldığı uzun listedeki olaylarda seçilecek örneklerden ancak bir tanesidir. Su ile oynanmasının getirdiğı rahatsızlıkların en yaygın işareti, bugün yaşamları tehlikeye girmiş olan canlı türleridir. Bir bataklık, göl veya denizde yaşamakta olan bir canlı türünün devamının tehlikeye düşmüş olması o bölgede yaşamakta olan insanların mevcut su sisteminin ekolojik gereksinimlerine kendilerini uyduramamış olduklarını göstermektedir. Çevre korunmasının her türlü yaşamın temelini oluşturduğu kavramı, halen tam olarak kabul edilmiş değildir (Pastel, 1993).



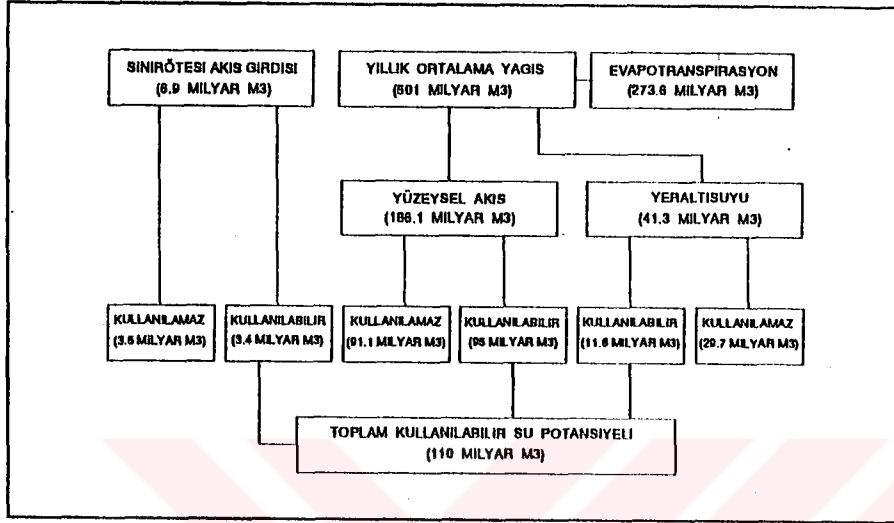
Şekil 2.1. Dünyanın Su Tüketiminin Toplam ve Sektörlere Göre Dağılımı (Pastel, 1993)

2.2. Türkiye'nin Su Potansiyeli

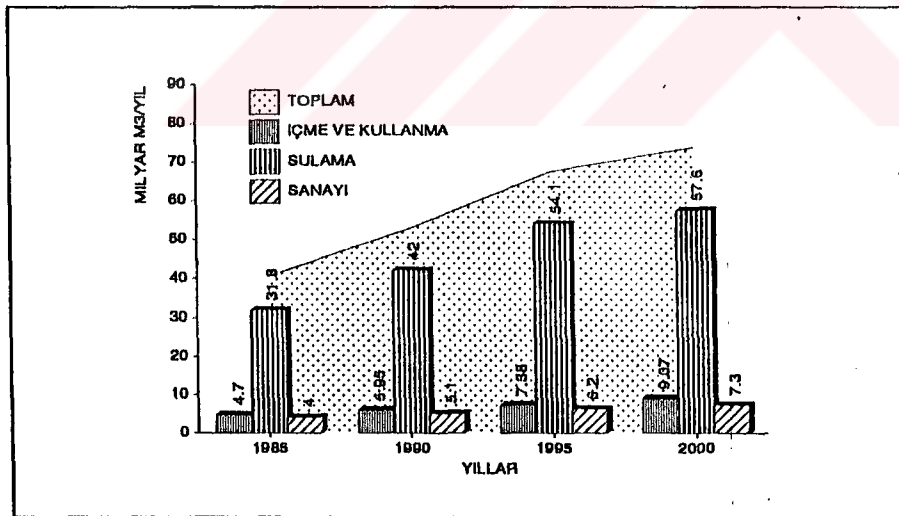
Türkiye 'nin nüfusunun hızla artması, kişi başına düşen yıllık kullanılabilir tatlı su oranı gittikçe azalmaktadır. Nüfuzun hızlı artışı, sanayinin gelişmesi, kentleşmenin hızlanması ile birlikte su kaynaklarının kalitesi de bozulmaktadır.

Tatlı su kaynaklarımızın sınırlı olduğunun bir göstergesi, ülkemizde yıllık yağış ortalamasının 643 mm oluşudur. Bu değer 1000 mm olan dünya ortalamasının çok altındadır. Su kaynaklarının miktarı kadar, yıl içindeki ve bölgesel olarak dağılımı da önemlidir. Ülkemizde bu dağılımların homojen olmayışı, su kaynakları geliştirme projelerini kapsam ve sayı olarak arttırmakta, dolayısı ile büyük mali yatırımlara gerek duyulmaktadır. Ülkemizin yıllık toplam tüketilecek su miktarı

107,3 milyar m³ olup, bunun 95 milyar m³'ü yerüstü sularıdır. Halen yaklaşık 34,2 milyar m³ su kullanılmakta olup, ana kullanıcı tarımdır. İçme – kullanma ve endüstri suyu temininde sadece yılda 8,8 milyar m³ su kullanılmaktadır (Şekil 2.2.). Sanayi önemli su tüketicisi olmakla birlikte önemli su kirleticisidir (Anonim, 1998).



Şekil 2.2. Türkiye'nin Su Potansiyeli (Anonim, 1995c)



Şekil 2.3. Türkiye'nin Su İhtiyacı (Anonim, 1995c)

Türkiye su potansiyeli açısından dünyadaki zengin ülkeler arasında yer almamakla beraber fakir de sayılmaz. Yıllık akış ortalaması en büyük ülke konumundaki Rusya, ülke büyüklüğü dikkate alındığında bu özelliğini kaybetmektedir. Su kaynaklarının zenginliği ile ünlü Norveç dışarıda bırakıldığında

diğer ülkelerin yıllık akış ortalamaları değerlerinin Türkiye'ye ait değerlerle karşılaştırılabilir büyüklükler olduğu anlaşılmaktadır. Ancak Türkiye 'de akarsu rejimlerinin düzensiz oluşu, kış ve yaz mevsimleri arasında büyük debi değişikliklerine yol açmakta ve bu potansiyelin iyi değerlendirilmemesine sebep olmaktadır. Yazın akarsularımızın önemli bir kısmı tamamıyla kurumakta ve büyük maddi hasara sebep olmaktadır (Anonim, 1995c).

1995 verilerine göre içme suyunun % 39,73'ü kuyulardan, % 25,22'si kaynaklardan, % 25,09'u barajlardan, % 7'si göllerden, % 2,79'u akarsulardan, % 0,18'i göletlerden karşılanmaktadır (Karpuzcu, 1999).

Türkiye'nin 1985 – 2000 yılları arasında toplam su ihtiyacı şekil 2.3.'de gösterilmiştir.

Hızla artan nüfusun içme, kullanma, sanayi ve sulama suyu ihtiyacının, çok kısıtlı olan kıta içi su kaynaklarıyla karşılanması, Türk insanını çok yakın bir gelecekte çözümü güç problemlerle karşı karşıya bırakacaktır. Bu problemlerin çözümünün, sadece güç düzeyde kalması ve imkansız kategorisine girmemesi için, ülke çapında su kalite boyutunda dikkate alan geleceğe yönelik bir kullanım planlanmasına gereksinim vardır. Böylece bir planlama, ancak sağlıklı bir veri bazından hareketle yapılabilir. Bu sebeplerle, akarsularda yapılmakta olan kalite ölçüm çalışmalarının yoğunluk, parametre sayısı ve zamansal sıklık öğelerini ön planda dikkate alan bir program çerçevesinde yeniden ele alınması, acil bir zorluluk ortaya çıkarmaktadır. Çünkü akarsularımız üzerinde yapılan genellikle akademik nitelikli bazı tekil çalışmalar, pek çok alıcı ortamda mikro-kirleticiler (ağır metaller, pestisidler v.b.) açısından tehlike sınırlarının önemli ölçüde aşıldığını kanıtlamaktadır (Anonim, 1995c).

2.3. Su Kaynaklarının Kirlenme Nedenleri

Su kirliliği su kaynağının kimyasal, fiziksel, bakteriyolojik, radyoaktif ve ekolojik özelliklerinin olumsuz yönde değişmesi şeklinde gözlenen ve doğrudan veya dolaylı yoldan biyolojik kaynaklarda, insan sağlığında, su ürünlerinde, su kalitesinde ve suyun diğer amaçlarda kullanılmasında engelleyici bozulmalar yaratacak madde ve enerji artıklarının boşaltılmasını ifade etmektedir (Anonim, 1998).

Su kirliliğini belirleyen parametrelerden en önemli olanları KOİ, BOİ, toplam azot miktarı, amonyak ve nitritin kullanım sularında yüksek oranda tespit edilmesi, bu sulara lağım sularının karışmasından ileri gelmektedir. Demir, manganez, klorür, sülfat, ağır metaller, siyanür, asbest, yağlar gibi maddeler ise özellikle endüstri kuruluşlarından kaynaklanan kirlilik faktörleridir (Karpuzcu, 1994).

Çeşitli kirlетici elementlerin karışması ile suda doğal olmayan bir şekilde fiziksel, kimyasal ve biyolojik değişiklikler meydana gelmektedir.

2.3.1. Fiziksel Kirlilik Unsurları

1.Renk

Temiz suyun rengi yoktur. Ancak suyun içindeki bitkiler, inorganik ve organik maddeler suyun berraklığını bozar ve içindeki maddelere göre rengi değişir ki, bu renk göstergesidir.

2. Tat

Su içindeki bir kimyasal maddenin özelliği nedeni ile acı, tatlı, ekşi gibi tatlar vermesidir (Talınlı, 1998).

3. Koku

Suyun içindeki herhangi bir uçucu maddenin iyi yada kötü bir koku olarak ortaya çıkmasıdır (Talınlı, 1998).

4. Bulanıklık

Bir suyun bulanıklığı, suyun içinde bulunan askıdaki katı maddelerden kaynaklanır. Katı ya da çözünmüş olan bu maddeler ışık geçişini engeller. Bu maddeleri içinde bulunduran sular bulanık görünür (Talınlı, 1998).

5. Sıcaklık

Sıcaklık bir katalizör, bir hızlandırıcı, bir kısıtlayıcı veya bir öldürücü olarak, su ortamındaki biyolojik hayatı etkileyebilen en önemli parametredir. Sıcaklığın değişmesi, alıcı suyun ekolojisini büyük ölçüde etkiler. Her mikroorganizmanın normal hayat faaliyetlerini sürdürebildiği, gelişme ve büyümesini yaşayabildiği bir sıcaklık aralığı vardır. Bu alt ve üst eşiklerin aşılması veya çok ani sıcaklık değişimleri organizmalar için tehlikeli olmaktadır. Su ortamındaki kimyasal reaksiyonların hızları enzimlerle ilgili faaliyetleri, moleküllerin hareketi ve canlı organları ile fizyolojik sistemler arasında bulunan zarlardaki moleküller hareketler sıcaklığın birer fonksiyonudur.

Kimyasal reaksiyon hızları sıcaklıkla değişir ve gencl olarak sıcaklıkla artar. Gazların sudaki çözünübilirliği sıcaklıkla değişir. Çözünmüş oksijen konsantrasyonu organik maddelerin ayrışması ile azalır. Ayrışma hızı ise sıcaklığın yükselmesi ile artar. 30 °C de maksimum düzeye gelir. Diğer çevre şartlarının uygun olması ile sıcaklığın artması bakterilerin çoğalmasına neden olmaktadır (Karpuzcu, 1994).

6. Askıda Katı Madde (AKM)

Yoğunluğu suyun yoğunluğundan küçük olan tanecikler, suyun yüzeyine çıkarlar ve yüzeysel sularda yüzücü maddeleri oluştururlar. Bu maddeler mineral veya organik kökenli olabilir. Mineral kökenli askı maddesi, zemin erozyonundan

kaynaklanmaktadır. Askı halindeki organik maddenin ise ancak küçük bir kısmı zemin erozyonundan kaynaklanmakta olup, önemli bir bölümü bitki artıkları, humus, doğal gübreler, evsel ve endüstriyel atık sulardan kaynaklanmaktadır.

Sularda asılı halde bulunan tanecekler, akım süresi boyunca devamlı olarak askıda kalmayabilir. Bunlardan bir kısmı tabana çökerek dip çamuru oluştururken, bir kısmı fiziksel parçalanma ve bir seri kimyasal reaksiyonlar sonucunda, kolloidal ve moleküler düzeyde çözünmüş organik maddeye dönüşürler. Askıda katı madde çökmesi sonucunda toprak gözenekleri tıkalı olabilir, böylece suyun toprağa geçmesi zorlaşır ve toprak daha az düzeyde gaz alışverişi yapar. Ayrıca toprak yüzeyindeki organik maddelerin biyolojik olarak parçalanması oksijen kullanımı ile gerçekleşir ve bu durum atmosferden kök bölgesine doğru oksijen hareketini engelleyebilir.

Özellikle atık suyun yağmurlama sulamada kullanılması durumunda kolloidal parçacıklar yaprak üzerinde birikerek fotosentez aktivitesini azaltabilir ve ürünün görünüşünü olumsuz yönde etkileyebilir. Sulama suyundaki asılı katı maddelerin yüksek konsantrasyonları borulardaki suyun akışına, yağmurlayıcılara, damlatıcılara ve hidrolik yapılara zarar verebilir. Ayrıca uyguladıkları alanlar çirkin, sağlıklı ve yenilenme için uygunsuz bir hal alır (Topbaş ve ark. 1998).

2.3.2. Kimyasal Kirlilik Unsurları

2.3.2.1. Tuzluluk

Yağışlarla ve çeşitli kaynaklarla yer yüzüne düşen sular, yer üstü, yer altı ve akarsulardaki akımları sırasında zeminde bulunan çok çeşitli tuzları bünyelerine alarak, bunları gittikleri ortama taşımaktadır. Sularda doğal olarak en çok rastlanan tuzlar, kalsiyum, magnezyum, sodyum bikarbonat, sodyum sülfat ve sodyum klorürlerdir. Bu tuzların hepsi suda çözünür fakat çözünürlükleri farklıdır. Evsel ve endüstriyel atık suların yüzeysel sulara deşarjı sonucunda bu sulardaki klorür (Cl^-), sülfat (SO_4^{2-}), nitrat (NO_3^-) ve fosfat (PO_4^{2-}) derişimleri yükselir.



2.3.2.2. Zehirli Gazlar

Sularda çözünen gazların cinsi ve miktarı bölgelere, sıcaklığa, suyun durgunluk derecesine bağlı olarak değişir. Endüstriyel bölgelerde havadaki CO₂ ve SO₂ düzeylerindeki artışa bağlı olarak yağmur damlacıklarında ve su kaynaklarındaki konsantrasyonu artmaktadır. Suyun sıcaklığının azalması, sulardaki çeşitli gazların yoğunluğunu arttırmaktadır. Sularda bulunan başlıca gazlar, H₂ , N₂ , CH₄ , O₂ , CO₂, H₂O , SO₂ ve NH₃'dür.

2.3.2.3. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)

Kimyasal oksijen ihtiyacı kimyasal olarak oksitlenebilecek bileşiklerin miktarını belirlemede kullanılır.

2.3.2.4. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ)

Organik maddelerin biyokimyasal oksitlenmesi sırasında kullanılan çözülmüş oksijenin ölçülmesi ile hesaplanır.

2.3.2.5. Azotun Yol Açtığı Kirlilik

Doğal kaynaklar, evsel atıklar, endüstri atıkları ve tarımsal atıklar yüzey sularına karışan azot yüklerinin temel kaynaklarındandır.

Azot, canlılarda protein, klorofil, nükleik asitler gibi önemli yapılarda bulunur. Canlı yapısı, besin maddeleri ve ölü organizmalarda bulunan azot, doğadaki azot döngüsü ile sürekli hareket halindedir.

Endüstriyel tesislerden de endüstri türüne bağlı olarak önemli miktarda azot, su ortamına verilmektedir. Azot yükü veren başlıca endüstri kuruluşları; gübre, nitroselüloz, gıda, deri, bira endüstrileri ve mezbahalardır (Topbaş, 1998).

Azot bileşikleri su kirliliği açısından çeşitli etkilere sahiptir. Bunların başlıcaları ötrofikasyon, oksijen bilançosunun etkilenmesi ve içme sularındaki toksik etkileridir.



a.Ötrofikasyon : Ötrofikasyon, göl ve nehirlerdeki bitki, hayvan ve mikroorganizma gelişmesinin çoğalması demektir. Azotlu organik bileşikler sularda birincil üretimi hızlandırmakta, böylece ötrofikasyona neden olmaktadır. Sürekli ötrofikasyon sonucu sularda oksijen ortaya çıkar. Böylece ortamda aerobik mikroorganizmalar ve bununla beraber toksik bileşikler çoğalır (Topbaş, 1998).

b.Oksijen Bilançosunun Etkilenmesi : Sulara karışan organik azot ve diğer azot kaynaklarının , biyolojik süreçler ile nitrata dönüşmeleri sırasında önemli düzeyde oksijen tüketilmektedir. Örneğin : 1 mg / l azotu nitrata dönüştüğünde, 3,87 mg / l oksijen tüketilmektedir (Topbaş, 1998).

Atmosferin %78 'ini meydana getiren azot suyun içinde oksidasyon seviyesine bağlı olarak amonyak, nitrit ve nitrat gibi çeşitli azotlu bileşikler halinde bulunabilir.

Azotlu organik maddelerin çürütülmesi sırasında açığa çıkan amonyak kirlilik işaretidir. Sularda NH_3 içeriği 0,05 mg / l 'den fazla olduğunda canlıları olumsuz etkilemektedir.

Genellikle bakterilerin amonyak ve organik azot etkileşimleri ile oluşurlar. Kolaylıkla nitrata oksitlenirler. Sulardaki nitrit, kış aylarında nitrifikasyon azaldığından artar. Organik maddelerin ayrışmasından ileri gelen amonyanın inorganik bileşiklere dönüşmesi sırasında nitrit kirliliği görülür.

Azot suyun içinde amonyak, nitrit, ve nitrat gibi çeşitli azotlu bileşikler halinde bulunabilir. Nitrat azotun tamamen oksitlenmiş hali olup, doğal sularda en fazla bulunan şeklidir. Suyun nitrat içeriği, zemin örtüsünü oluşturan bitkilerin karakterleri, azotlu suni gübrelerin cinsi gibi faktörlerden etkilenir. Nitratlar sulara lağım sularından karışabilir. Daha geniş bir ifade ile nitratlar suya karışan azotlu organik maddelerin son oksidasyon safhasındadırlar (Anonim, 1995b).



2.3.2.6 Fosforun Yol Açtığı Kirlilik

Sulu sistemlerde fosfor, bu sistemlerde mevcut olan çok yönlü ve karmaşık kimyasal dengelerin elemanlarından biridir. Sularda fosfor çeşitli fosfat bileşikler şeklinde bulunur ve gerek doğal su ortamlarında ve gerekse su ve atık su ortamında gerçekleşen çok sayıdaki reaksiyona girer (Tablo 2.2).

Yüksek düzeydeki fosforun akarsu, göl ve denizlerde ötrofikasyona yol açtığı bilinmektedir. Çeşitli kaynaklardan yüzey sularına ulaşan fosfatlar suyun oksijen bakımından zengin üst kısmında bulunan alg ve diğer yeşil bitkilerin aşırı miktarda çoğalmasına yol açmakta ve suyun anacrobik karakterleri dip kısmına çöken alg ve yeşil bitki artıklarında bir artış meydana gelmektedir (Topbaş, 1998).

Fosfor nedeni ile açığa çıkan su kirlenmesinin temel kaynağı endüstri ve kanalizasyon sularıdır. Kanalizasyon sularındaki fosfatın temel kaynağı ise deterjanlardır (Tablo 2.3).

Sulara karışan fosfat, baraj ve göletlerde kompleksler halinde çökerek bu yapıların kullanma ömürlerinin daha önce dolmasına ve kullanılmaz hale gelmesine neden olmaktadır.

Tablo2.2.Göller İçin Tolere Edilecek Azot ve Fosfor Yükleri (Uslu ve Türkman,1987)

Gölün Özelliği	g N/m ² /yıl	g P/m ² /yıl
SİĞ GÖLLER		
Rekrasyon Göller	1	0,07
Rekrasyon + Balıkçılık	2	0,13
Yoğun Balıkçılık	4,5	0,30
TABAKALAŞMIŞ GÖLLER		
10 m Derinliğe kadar	1,5	0,10
50 m Derinliğe kadar	4	0,25
100 m Derinliğe kadar	6	0,40

Tablo 2.3. Sulara Fosforun Geldiği Başlıca Kaynaklar (İpekoğlu, 1977)

Kontrol Edilebilen Kaynaklar	
Önemli	Önemsiz
A. Evsel Atıklar 1. Deterjanlı Evsel Atıklar 2. Yiyecek Atıkları ve Çöpler	1. Toz düşmeleri 2. Yerleşim Bölgesi Suları
B. Bazı Endüstriyel Atıklar 1. Su Yollarına Doğrudan Boşaltılan Endüstriyel Atıklar 2. Su Temizlenmesinde Kullanılan Bazı Kimyasal Maddeler	
Kontrol Edilemeyen Kaynaklar	
Önemli	Önemsiz
1. Fosfat Kayalarının Parçalanması 2. Tarımsal Olmayan Bitkisel ve Hayvansal Kalıntılar	1. Yağmur ve Kar Suları 2. Yer altı suları 3. Göllerdeki Rezervler a. Göl Sedimentleri b. Su Canlıları

2.3.2.7. pH Değerleri

Bir suyun asitliği veya alkaliliğinin en önemli göstergesidir. Asidite ve alkalinite göstergeleri ile ilgilidir. pH değeri 6 – 9 arasında tüm ekosistem canlıları yaşayabilirler, ancak bunun dışındaki pH seviyelerinde, alışmış olarak yaşayabilen türler de vardır (Talınlı, 1998).

2.3.2.8. Ağır Metaller ve İz Elementler

Eser miktarda bile toksik etki yapabilen bu maddeler arasında en önemli grubu Ag, As, Be, Cd, Cr, Pb, Mn, Hg, Ni, Se, V, Zn gibi elementler oluşturmaktadır. Söz konusu elementlerin çoğu ağır metal grubuna girmektedir. Zehir etkisi gösteren bu maddeler suda az miktarda olsa bile insan sağlığına zarar verecek hastalıklara ve hatta ölümlere yol açabilmektedir (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. İçme Suları İçin Maksimum İnorganik Madde Konstrasyonları (Uslu ve Türkman, 1987)

İz Elementler	Sınır Konstrasyon (g / m ³)
Be , F	1,0
Ag, As, Pb	0,1
Cd, Cr, Sc	0,01
Hg	0,001

2.3.2.9. Zehirli Bileşikler

Zehirli bileşikleri, siyanür, petrol ve türevleri, poliklor, naftalinler ve bifeniller, pestisitler, gübreler, deterjanlar, çözünmüş organik maddeler, radyoaktif kirleticiler gibi maddeler oluşturur.

2.3.2.9.1. Siyanür

Siyanür ve bileşikleri çevresel ortamlarda doğal olarak bulunabildikleri gibi petrol rafineri, kok ve hava gazı fabrikaları, maden işletmeleri, metal sanayi, tekstil sanayi, ilaç sanayi, plastik ve sentetik kauçuk imalathaneleri gibi endüstriyel alanlarda ara ürün olarak ortaya çıkabilmektedir.

2.3.2.9.2. Petrol ve Türevleri

Petrol, su yüzeyinde çeşitli kalınlıklarda film oluşturarak gaz alışverişini engellemektedir. Sulardaki normal bakteri florasının hayatsal faaliyetleri petrol ve türevlerince engellenir. Petrol ürünlerin tamamı su yüzeyinde kalmamakta, ağır yağlar akarsu nehirlerin tabanına çökerek organizmaları etkilemektedir. Yağlar balıkların solungaçlarına yapışarak balık boğulmalarına ve ayrıca, zehir etkisi sonucu ölümlere de neden olmaktadır.

Petrolün sulardaki davranışı altı grup altında incelenebilir;

- 1) Buharlaşma ve Yayılma
- 2) Katran Oluşumu

- 3) Kimyasal Ayrışma
- 4) Biyolojik Ayrışma
- 5) Çökelme
- 6) Suda Tabaka Oluşumu

Petrol ve türevlerinin kirletici etkileri ışık emilimindeki etkisi, çözülmüş oksijen üzerindeki etkisi, hayvan ve bitki üzerindeki etkisi ve toksik etkileri olarak incelenmektedir (Topbaş ve ark., 1998).

2.3.2.9.3 Poliklora Naftalinler ve Bifoniller

Bu bileşikler hidrolik yağlar, plastik endüstrisinde yumuşatıcı ve elektroteknikte izolasyon maddesi olarak kullanılmaktadır. Yağda eriyen hayvansal organizmalarda biriken bileşiklerdir.

2.3.2.9.4. Pestisitler

Pestisitler istenilmeyen organizmaları yok etmekte kullanılan sentetik organik bileşiklerdir. Zehir etkilerine göre dört grupta toplanırlar.

Çok Zehirli Maddeler : Suların yakınında kesinlikle kullanılmamalıdır. Endrin, Endosülfan, Aldrin, DDT örnek olarak verilebilir.

Zehirli Maddeler : İçinde balıkların yaşadığı sulardan uzak tutulmalıdır. Lindan, Heptoklar, Mathion örnek verilebilir.

Kısmen Zehirli Maddeler : Sığ sularda canlılar için tehlikeli olabilecek maddelerdir. Thichlarophon ve Demeton örnek verilebilir.

Az Zehirli Maddeler : Normal dozda kullanıldığında az zehirli maddelerdir. Kloratlar, Dalapon ve Simazin örnek verilebilir.

Suda bulunan pestisitler ürünlerin verim ve kalitesini, sulanan alanlardaki yer altı sularını etkiler.

Bu maddeler su ortamına püskürtme, yağmur suyu, atık deşarjları, pestisit içeren kalıntıların suya bulaşması ile karışmaktadır (Topbaş ve ark, 1998).

2.3.2.9.5. Gübreler

Bilinçsizce yapılan gübreleme sonucunda bitkiler tarafından kullanılmayan kısmı akarsulara, içme sularına ve çevreye yayılmakta, insan, bitki ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir.

2.3.2.9.6. Deterjanlar

Deterjanlar formüllerinde ana madde olarak sentetik yüzey aktif madde yanında temizleme işlemine yardımcı kimyasal maddeler içeren temizlik maddeleridir (Tablo 2.5).

Tablo 2.5. Deterjan Yapımında Kullanılan Bazı Yüzey Aktif Maddeler ve Özellikleri (Anonim, 1987)

Yüzey Aktif Madde	Özellikleri
LAS (Lincer Alkil Sülfonatlar)	Biyolojik olarak kolay bozulur, bol köpük verir.
ARS (Alkil Benzen Sülfatlar)	Güç bozulur ve bol köpük verir.
AS (Alkol Sülfatlar)	Biyolojik olarak kolay ayrışır, genellikle şampuan yapımında kullanılır.
STTP (Sodyum Tripolifosfat)	Yüksek Düzeyde fosfor içerir ve fosfor kirliliği oluştur.
DDB (Dodesil Benzen)	Güç parçalanır ve kirlilik yaratır.
LAB (Lineer Alkil Benzen)	Parçalanma derecesi % 90 ı geçer, yaygın olarak kullanımına izin verilir.

Deterjanlar; canlılara içme suyu ile ayrıca deterjanla kirlenmiş su ile yıkanmış kaplarla geçebilir (Tablo 2.6).

Tablo 2.6. Su kaynaklarında Deterjan İle İlgili Bazı Kalite Kriterleri
(Topbaş ve Ark,1998)

Sınıf Özelliği		ABS Sınırı(mg/l)	Toplam P sınırı(mg/l)
I. Sınıf	Dezenfekte edilerek içme suyu olarak kullanılabilir.	0,05	0,02
II. Sınıf	İleri ve uygun bir arıtma ile içme suyu temini	0,2	0,16
III. Sınıf	Endüstriyel su temini	1,0	0,65
IV. Sınıf	Düşük kaliteli ve kullanılmayan su	> 1,5	> 0,65

2.3.2.9.7. Çözünmüş Organik Maddeler

Sulama sularında ve özellikle atık sularda bulunan organik maddelerin, mikroorganizmalar tarafından biyokimyasal olarak parçalanması esnasında oksijen tüketilir. Tüketilen oksijen miktarı ise organik madde konsantrasyonuna bağlı olarak artar. Teorik olarak organik madde konsantrasyonu yüksek olan atık suların, sulamada kullanılması halinde kök bölgesinde oksijenin azalacağı ve bitkilerin bundan zarar göreceği kabul edilmektedir. Ancak pratikte bu tür suların önemli bir problem meydana getirmeden dünyanın pek çok yerinde kullanımı söz konusudur. Bunun temel nedeni, insan ve mutfak atığı organik maddelerin toprakta bileşik olarak kolayca ayrışabilmesidir (Topbaş ve Ark, 1998).

2.3.2.9.8. Radyoaktif Kirleticiler ve Su Kirliliği

Türkiye 'de üretilen radyoaktif atıkların ana kaynakları nükleer araştırma reaktörleri, özel tıp ve laboratuvar merkezleri, hastaneler, üniversite ve diğer araştırma laboratuvarları, endüstriyel izotop kullanan kuruluşlardır.

Her yıl ülkemize önemli miktarda radyoaktif madde ithal edilmektedir. Kullanılan tüm bu radyoaktif maddelerden oluşan atıklar içerisinde en yaygın olanları ^{125}I , ^{131}I , ^{99}Mo , ^{65}Zn , ^{75}Se , ^{32}P , ^{14}C 'dir (Gözbecik ve Ark. 1987).

Sularda radyoaktivite ölçümleri daha çok kaplıca sularında yapılmıştır. Yapılan araştırmalar göstermiştir ki, küçük dozlarda da olsa sürekli olarak çeşitli kaynaklardan vücuda radyasyon alınmakta ve buda belirli bir süre sonra insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Sularda bulunan radyoaktivite; doğal radyoaktivite, radyoaktif yağışlar ve nükleer radyolojik tesisler olmak üzere üç kaynaktan ileri gelmektedir (Alkanlar ve Ark, 1984).

2.3.2.9.8.1. Doğal Radyoaktivite

Su kaynaklarının doğal radyoaktiviteleri, içinden geçtikleri veya temas ettikleri radyoaktif kütleler veya minerallerden ileri gelmektedir. Genellikle volkanik kütleler içinden geçip gelen suların radyoaktivite konsantrasyonları, tortul kütleler içinden geçen sulara göre daha yüksektir. Suyun doğal radyoaktivitesinin hemen hemen tümünü radyoaktif ve bozulma ürünleri ile ^{238}U oluşturmaktadır.

Tablo 2.7.'da Türkiye kaplıca ve maden sularının doğal radyoaktivite düzeylerine göre sınıflandırılmaları verilmiştir.

Tablo 2.7. Türkiye Kaplıca ve Maden Sularının Doğal Radyoaktivite Düzeylerine Göre Sınıflandırılması (Alkanlar ve Ark, 1984)

Aktivite Türü	Toplam Kaynak	Aktivite Konsantrasyonu (pCi / l)		
		< 1000 (280 kaynak)	1000-10000 (98 kaynak)	> 10000 (12 kaynak)
^{222}Rn	390			
^{226}Ra	321	< 3 (195 kaynak)	3 – 5 (28 kaynak)	> 5 (98 kaynak)
Alfa	392	< 3 (52 kaynak)	3 – 10 (107 kaynak)	> 10 (233 kaynak)
Beta	387	< 30 (234 kaynak)	30 – 100 (116 kaynak)	> 100 (37 kaynak)

Radyasyon sağlığı bakımından sularda yalnız ^{222}Rn ve uzun yarı ömürlü izotoplar olan ^{226}Ra konsantrasyonları önemli bulunmaktadır. Kimyasal toksitesinden dolayı sularda yüksek konsantrasyonlarda uranyum bulunması sağlık için zararlıdır.



2.3.2.9.8.2. Radyoaktif Yağışlar

Geçmişte yapılan nükleer silah denemelerinden dolayı radyoaktif fizyon ürünleri ile yüklenmiş radyoaktif toz bulutları atmosferin yüksek tabakalarına ve stratosfere yerleşerek radyoaktif yağışlar halinde yeryüzüne inmektedir ve çevrenin özellikle yüzeysel suların kirlenmesine neden olmaktadır.

2.3.2.9.8.3. Nükleer ve Radyoaktif Tesisler

Günümüzde nükleer enerji başta elektrik üretimi olmak üzere tıp, endüstri, tarım ve her türlü alanda barışçıl amaçlarla geniş bir şekilde kullanılmaktadır. Bu tesislerden çıkan radyoaktif atıklar için gerekli önlemlerin alınmaması ve etkili bir denetim mekanizması bulunmaması durumunda çevre kirliliğine yol açmakta ve doğal olarak da içme suyu kaynakları olan göl ve akarsularda bu kirlilikten payını almaktadır (Topbaş ve Ark, 1998).

2.3.3. Biyolojik Göstergeler

Suda bulunan mikroorganizma, mantar, yosun gibi mikrobiyolojik unsurların ölçümü ile elde edilen göstergelerdir. Bunlar genellikle hastalık yapıcı özellikleri gösterirler.

Patojenler, hastalık yapan organizma tarafından enfekte edilmiş insan ve hayvanlardan idrar ve dışkı yoluyla dışarı atılmaktadır. İnsan ve hayvanlardan dışarı atılan çok sayıdaki patojen, atık sulara karışmaktadır. Bu nedenle atık suların tarımda tekrar kullanılmasında patojenler (hastalık yapan bakteri ve virüsler) önemli bir sağlık riski oluştururlar. Çiğ olarak tüketilen veya doğal haliyle mutfağa getirilen



gıda ürünleri sağlık yönünden bir tehlike göstermemelidir. Su ortamında bulunan başlıca patojenler aşağıda gibi sınıflandırılmıştır (Uslu ve Türkmen, 1987).

- a. Bakteriyel Patojenler
- b. Viral patojenler
- c. Protozoal hastalıklar
- d. Parazitler

Özellikle atık suların sulamada kullanılması ile ortama önemli düzeyde patojen dağılımı söz konusudur. Bu nedenle ülkemizde atık suların sulamada kullanılması ile ilgili olarak bazı esaslar ve teknik sınıflamalar getirilmiştir. Örneğin elyafli bitki ve tohum üretiminde, yağmurlama sulamada ancak biyolojik olarak arıtılmış ve klorlanmış atık suların kullanımına izin verilmiştir (Anonim, 1991).

Suların dağıtılmasından önce dezenfeksiyon işlemi yapılması gerekmektedir. Sularda kullanılan başlıca dezenfeksiyon yöntemleri;

1. Suyun bekletilmesi yada ısıtılması yoluyla fiziksel arıtma
2. Cl_2 , Br_2 , I_2 , O_3 , $KMnO_4$ gibi bileşiklerin kullanılması
3. Bakır ve gümüş gibi metal iyonların uygulanması
4. Kuvvetli asidik yada bazik yapma
5. Ultraviyole ışınlarla maruz bırakma
6. İçme sularının klorlanması

2.3.3.1. Koliform Ölçümü

E. coli olarak bir sudaki hastalık yapıcı bakterilerin sayıma dayanan bir göstergedir. Bu sayının önemli belirli seviyeden sonra insan için kolera ve benzeri hastalıklara yakalanma ile ilgili gösterge olmasındandır.

Biyolojik ölçümler sırasında patojenlerin tayin ve teşhisi zordur. Bu mikroorganizmaların varlığı « indikatör organizma » adı verilen bir takım başka saprofit organizmaların varlığı yolu ile anlaşılır (Muslu, 1985).

2.3.3.2. Balık Biyo Deneyi (Balık Zehirliliği)

Su ortamlarında belirli maddeler için belirli sayıda balık üzerinden yapılan ölçümlerdir. Ölen ve yaşayan balıkların yüzdeleri ile suyun seyreden kirlilik oranı arasındaki karşılaştırma ile su hakkında zehirlilik göstergesi oluşturulur (Talınlı, 1998).

2.4. Deniz Kirliliği ve Ortaya Çıkardığı Sorunlar

Deniz kirlenmesi, çeşitli atıkların dolaylı yada dolaysız olarak denize ve kıyı çevresine olan zararlı etkisidir. Bu maddeler karadan, havadan ya da gemilerden kaynaklanmakta olup; sağlığa ve çevreye olumsuz yönde etki etmektedir.

Başlıca deniz kirleticiler olaylar aşağıda özetlenmiştir (Kurtay ve ark., 1990).

- a. Deniz kıyıları boyunca kurulmuş bulunan kent merkezleri ve sanayi tesislerinden denize boşaltılan katı ve sıvı atıklar.
- b. Hava yolu araçları ve nükleer kaynaklardan ileri gelen radyoaktif maddeler ve diğer kirleticiler.
- c. Denizlerde kurulmuş bulunan platform ve boru hatlarından ileri gelen sızıntılar.
- d. Gemiler ve diğer deniz araçlarından ileri gelen kirlilik, sintine deşarjları
- e. Tarımsal alanlarda erozyon sonucu ve akarsularla denize karışan toprak ve diğer kirleticiler.

Özellikle yoğun nüfusa sahip olan deniz kıyılarında, atık su önemli bir problemdir. Zayıf bir şekilde planlanmış atık su deşarjları ile deniz kıyılarındaki kirlilik birbiriyle yakından ilgilidir. Endüstri kuruluşlarında yer alan eski teknolojiye sahip deşarj sistemlerinin deniz çevresine önemli zararı bulunmaktadır. Endüstrilerde ara malzeme olarak kullanılan kimyasallar, boyalar, dezenfektanlar, ilaçlar ve diğer birçok imalat sanayii yan ürünleri dikkatli kullanılmadıkları ve gerekli denetimleri

yapılmadıkları takdirde denize ulaşması halinde deniz ortamında büyük boyutlarda kirlenmeye neden olmaktadır (Topbaş ve Ark, 1998).

Yağ oldukça rahat gözlenebilen bir kirleticidir. Denizlerde artan miktarda yağ döküntüleri, plaj ve turistik alanların ekonomik kullanımını engellemektedir. Petrol hidrokarbonlarının deniz suyunda varlığı, özellikle limanlarda yüksek düzeylerde bulunuşu, lokal bir sorun olarak devam etmektedir.

Kaza sonucu önemli miktarlarda petrol döküntüsü ortamda birikmekte ve canlı yaşamını tehdit etmektedir. Özellikle büyük petrol tankerlerinin yaptıkları kazalarda binlerce ton ham petrol denize dökülmektedir. Hem petrol taşımacılığı, petro kimya sanayi ve organik kimya sanayiindeki gelişmeler, kara, hava ve denizlerde kirlilik miktar ve çeşidini arttırmıştır. Petrol ve petrol ürünleri denize döküldüğünde suyun yüzeyinde kalmaları ve dağılma hızları özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Cengiz, 1989).

Plastik maddelerin gelişigüzel karadan ve gemilerden denize bırakılması plajlara ve denizin doğal yaşamı üzerine ciddi zararlar vermektedir. Nükleer tesislerden, uçaklardan silah denemeleri, savaş ve diğer amaçlarla atılan birçok maddeler de deniz suyunda doğal olarak bulunan çeşitli maddelerin miktarını toksik düzeylere çıkarmaktadır. Şimdilik bazı bölgelerde sorun olmayacak düzeylerde bulunan kadmiyum, kurşun ve cıva gibi iz elementler insan faaliyetleri sonucu her an potansiyel olarak toksik düzeylere çıkabilecek niteliktedir (Onur,1992).

Tarım alanlarından her yıl önemli miktarda toprak, erozyon yoluyla denize taşınmaktadır. Bu durum özellikle erozyon sorun ciddi boyutlarda olan ülkemiz denizlerinde sıkça karşılaşılan bir durumdur (Tablo 2.8).

Deniz kirliliğinin izlenmesinde, çoğunlukla denizde yaşayan plaktonik organizmalar büyük önem taşımaktadır. Gıda zincirinin ilk halkasını oluşturan bu organizmalar radyoaktif ya da radyoaktif olmayan kirleticileri deniz suyundan doğrudan doğruya alarak, sudaki normal konsantrasyonuna göre, vücutlarında binlerce kat daha fazla biriktirebilmektedir. Ortamdan kaldırdıkları kirletici atıklar, besin zincirinin daha üst halkasını teşkil eden insana kadar geçebilmekte, ya da söz

konusu canlıların ölmesi ile birlikte denizin derinliklerine taşınmaktadır (Topbaş ve ark, 1998).

Deniz dibinde çeşitli ayrıştırıcı bakteriler tarafından bu organizmaların parçalanması ile açığa çıkan kirleticiler, tekrar döngüye katılabilmektedir. Denizde yaşayan planktonik canlıların aktiviteleri belirlenmek suretiyle denizdeki kirlilik zinciri takip edilebilmektedir (Topçuoğlu ve Bulut, 1987).

Tablo 2.8. Bazı Akarsularımızda Deniz ve Göllere Taşınan Toprak Miktarı (Taysun ve ark., 1995)

Ölçüm İstasyonu	Yıllık Ortalama Taşınan Toprak (Ton//km ²)	Yıllık Toplam Taşınan Toprak (Milyon Ton)
Karasu, Keban	525	33,5
Tortum	2500	2,5
Fırat, Dutluca	1167	108,2
Dicle, Diyarbakır	1085	6,8
Kızılırmak, İnönü	923	44,9
Yeşil ırmak, Çarşamba	1521	54,9
Kelkit, Faklı	1977	10,8
Ceyhan, Yeni köprü	922	19,6
Seyhan, Üçtepe	563	7,8
Göksu, Karahacık	648	6,8
B. Menderes, Söke	519	12,4
Gediz, Manisa Köprüsü	582	5,8
Sakarya, Botbaşı	651	8,5
Filyos, Devecikıran	610	8,1
Dalaman, Suçatı	260	0,9
İyidere, Şimşirli	219	0,9

2.4.1. Türkiye Denizlerinde Kirlilik Durumu

Denize paralel olarak 8362 km kıyısı olan ülkemizde sanayi ve şehirleşmenin, deniz taşımacılığı ve turizmin düzensiz bir şekilde yapılması, çevre kirliliğinin dikkate alınmaması, kıyılarımızda ve özellikle su sirkülasyonunun olmaması sebebiyle körfezde çok ciddi çevre sorunlarının yaşanmasına sebep olmaktadır.

Tablo 2.9. Kentsel Atık Sular İçin Konsantrasyon Cinsinden Birim Kirlilik Faktörleri (Uslu, 1996)

Konsantrasyon	pH	AKM	Çözünmüş Katı Madde	BOİ	KOİ	NH ₃
Düşük	7-8	300-500	400-600	100-200	150-300	15-30
Orta	7-8	500-700	600-800	200-400	300-450	30-40
Yüksek	7-8	700<	800 <	400 <	450 <	50 <

Tablo 2.10. Kirlilik Durumlarına Göre Suların Derecelendirilmesi (Leithe, 1975)

	Derece	Harita Renk Skalası	Organizma Say / ml	BOİ	KOİ
Oligotrofik Bölge (Kirlilik Yok)	I	Mavi	100	3	1 - 2
Orta Seviyeli Bölge B-Mezosaprofit Bölge (Az Kirlenmiş)	I – II II	Mavi / Yeşil Yeşil	10.000	3 – 5,5	4 8 - 9
Orta Seviyeli Bölge α – Mezosaprofitik Bölge (Ağır Kirlenmiş)	II – III III	Yeşil / Sarı Sarı	100.000	5,5 - 14	11-18 20-65
Polysaprofitik Bölge (Aşırı Kirlenmiş)	III – IV IV	Sarı / Kırmızı	> 100.000	14	

Türkiye’de denizlerin kirlenmesinin en önemli nedenleri kanalizasyon atıkları, çöp, evsel ve fabrika atıkları, erozyon, şehirleşme ve sanayi kuruluşlarının olumsuz etkisidir (Tablo 2.9).

Günümüzde kanalizasyon artıklarının, arıtma tesislerine uğramadan akarsularla denize taşınması sonucunda, bakteriler, kancalı kurt, barsak solucanı, tenya yumurtaları, amipler ve virüsler gibi dışkı içinde bulunan parazitler de bu sularla denize taşınmaktadır.

2.4.1.1. Karadeniz

Türkiye ’nin Karadeniz ’e boşalan 60 ’a yakın irili ufaklı akarsu ve nehirleri bulunmaktadır. Bunların büyük çoğunluğu ise Anadolu’nun iç kısımlarından geçmekte ve kentsel ve endüstriyel atık suları da beraberinde denize taşımaktadır (Berkün, 1993) (Tablo 2.12).

Ülkemizde bir yılda Karadeniz ’e taşınan silt miktarının 120 milyon ton olduğu bildirilmiştir. Aşırı düzeyde kirlilik söz konusu olan Marmara denizi suları da İstanbul Boğazı dip akıntısı ile Karadeniz ’in dip sularına karışmaktadır. Ancak akıntı yoğunlukla Karadeniz ’den Marmara denizine doğru olduğundan söz konusu karışma düşük düzeylerde kalmaktadır.

Karadeniz ’in bazı bölgelerinde yapılan araştırmalar sonucu, koliform bakteri sayısı, organik madde miktarı, bulanıklık gibi kirlilik unsurlarının kabul edilebilir sınırların üzerine çıktığı saptanmıştır (Berkün, 1993).

2.4.1.2. Marmara Denizi

Marmara denizi, özellikle Haliç ve İzmit Körfezi başta olmak üzere fiziksel ve kimyasal kirleticilerin etkisi altında kalmıştır. Giderek artan kentsel ve endüstriyel faaliyetler sonucu bir çok kirleticisi sınır değerlerinin üstüne çıkmıştır. Marmara denizinde 1980 yılında yürütülen araştırma sonuçlarına göre kıyı sularının hemen

hemen hepsinde amonyak, nitrit ve nitrat iyonuna rastlanmış, bunlardan özellikle amonyak ve nitrit iyonunun tehlike sınırını aştığı belirlenmiştir (Uyar ve ark., 1982).

Tablo 2.11. Türkiye 'den Karadeniz 'e Akan Akarsuların Taşıdıkları Madde Yükları (106 kg / yıl) (Anonim, 1987)

Parametreler	Sakarya	Yeşilırmak	Kızılırmak
Çözünmüş Katı Mad.	3020	1806	14400
Cl	152,4	72,1	-
NH ₄	3,006	1,756	2,965
NO ₂	0,147	0,0	0,308
NO ₃	7,970	3,574	4,507
Organik – N	7,621	-	-
BOI ₅	13,28	7,52	-
PO ₄ ⁻³	1,188	0,314	0,415
SO ₄ ⁼	706,1	333,0	1849
Fe	12,16	1,76	-
Na	231,91	128,74	-
K	31,74	12,98	-
Ca	433,47	297,05	-
Mg	211,84	133,57	-
H ₂ S	9,58	-	-
Pb	0 – 1,028	-	-
As	0 – 0,206	-	-
Cr	0 - 0,1028	-	-
Cu	0 – 102	-	-
Zn	0 – 7,484	-	-
Hg	0 - 0,002	-	-
Cd	0 – 0,004	-	-

Haliç, İstanbul boğazının Marmara ile birleştiği bölgede kara içine girmiş bir deniz uzantısıdır. Haliç 'de su kirliliği çok önceleri başladığı halde, bu tehlikeyi önleyecek tedbirlerin alınmasında geç kalınmıştır. Nüfusun hızla artışı, plansız endüstrileşme ve şehircilik kurallarına uymadan gelişigüzel kurulan yanlış yerleşim merkezleri nedeniyle Haliç, kirli ve düzensiz bir hale dönmüştür. Haliç 'de su kirlenmesinin başlıca kaynaklarını; evsel atıklar, endüstriyel sıvı atıklar, katı atıklar, çöpler, dere ve yamaçlardan gelen erozyon taşıntıları ve diğer atıkların oluşturduğu bilinmektedir (Yangoçoğlu ve Denizcioğlu, 1977).

Haliç ve onu besleyen Kağıthane ve Alibey derelerinin sahillerinde bulunan ve atıklarını Haliç'e akıtan endüstri kuruluşları önemli kirletici kaynaklardır. Tersane ve gemi İzmit körfezinin Marmara denizi ile olan su alışverişinin çeşitli engellerle sınırlanması sonucu, bu körfezdeki su kütlelerinin hareketi oldukça sınırlı kalmaktadır. Buna karşılık çevresinde artan endüstri ve sanayi faaliyetleri sonucu kirlilik düzeyi hızla artmaktadır. Endüstriyel faaliyetlerin yanı sıra, artan şehir nüfusu nedeniyle evsel atıklarda yoğun bir şekilde körfeze boşalmaktadır. İzmit körfezi, bu özelliği nedeniyle ülkemizin en kirli kesimlerinden birini oluşturmaktadır. İzmit körfezinde yapılan kirlilik araştırmaları, çok sayıda kirletici unsurun sınır değerini aştığını ortaya koymuştur (Anonim, 1991).

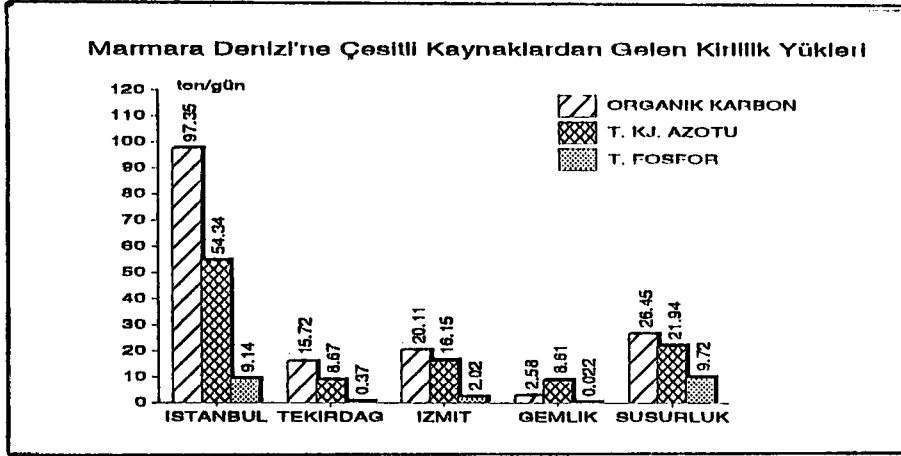
İzmit Körfezi Marmara'nın kirlilikten nasibini en çok alan bölümlerinden birisidir. Mevsimsel değişim ve su giriş çıkışı, kirleticilerin önemli bir bölümünün körfezden dışarıya taşınmasına yeterli değildir. Son on yılda denizdeki toplam askıda katı madde konsantrasyonunun önemli ölçüde azalmasına rağmen körfezin doğu bölgesinde dibe yakın yerlerde ve haloklinin altında çözünmüş oksijen konsantrasyonunun seviyesinin çok düşük olması, pratik olarak hiçbir canlının 1 yıl boyunca burada yaşaması mümkün değildir (Tablo 2.12).

Marmara Denizi, İstanbul Metropolü, İzmit Körfezi, Tekirdağ, Gemlik Körfezi etrafındaki yoğun yerleşim ve sanayileşmenin önemli çevresel baskıları altında olup, gerek evsel ve gerekse sanayi atıkları ya doğrudan Marmara denizine veya denize dökülen akarsulara boşaltılmak suretiyle önemli ölçüde deniz kirliliğine sebep olmaktadır. Tamamen Türkiye'nin bir iç denizi konumunda olan Marmara da

görülen bu çevresel bozulma hızla artmakta, hızlı ve etkili acil tedbirler alınmasını zorunlu kılmaktadır (Anonim, 1995c) (Şekil 2.4).

Tablo 2.12. İzmit Körfezi Genel Kalite Parametreleri (Orhan ve Övez,1988)

Numunenin Yeri	TAM	BOİ	KOI	NH ₄	PO ₄ -P	Deterjan	Fenol	Yağ
Seka Açığı								
Temmuz 1982	81	47	153	0,8	-	4,0	0,5	2
Kasım 1982	320	330	413	1,7	0,08	3,5	0,5	40
Aralık 1982	26	27	160	0,3	-	1,2	-	76
Kor. Tarım Önü								
Temmuz 1982	90	40	140	0,6	-	4,2	0,5	16
Kasım 1982	240	160	318	1,0	0,08	1,2	0,5	37
Gölcük Açığı								
Aralık 1982	12	25	104	0,8	0,95	1,8	-	74
Değirmendere								
Aralık 1982	15	15	176	0,1	0,08	1,2	-	120
İğsaş Açığı								
Temmuz 1982	66	60	196	1,2	-	2,3	0,5	9
Kasım 1982	15	55	92	1,3	1,10	0,5	0,5	36
Petkim Açığı								
Temmuz 1982	106	57	127	0,6	-	3,2	0,5	7
Kasım 1982	42	60	113	1,7	0,10	0,6	0,5	27
Gölcük – Karamürsel								
Temmuz 1982	85	25	189	0,3	-	2,1	0,5	10
Karamürsel Açığı								
Aralık 1982	7	13	176	0,1	0,08	1,3	-	150
Hereke Önü								
Kasım 1982	5	50	113	0,6	0,14	1,0	0,5	105
Hallaç Deresi Önü								
Kasım 1982	22	220	557	0,9	0,22	0,9	0,5	85
Dil Deresi Açığı								
Temmuz 1982	92	18	170	0,6	-	3,7	0,5	31
Kasım 1982	37	130	299	0,9	0,28	0,7	0,5	90



Şekil 2.4. Marmara Denizi'ne ulaşan noktasal kaynaklı kirlilik (organik madde ve nütrientler) yükleri (Anonim, 1995).

2.4.1.3. Ege Denizi

Ülkemizin en uzun kıyı şeridine sahip olan Ege denizine, önemli düzeyde özellikle İzmir kenti kaynaklı kentsel ve endüstri kuruluşlarının sıvı atıkları deşarj edilmektedir.

Ege denizinde ortaya çıkan en önemli kirlenici kaynakları; Büyük Menderes, Meriç, Gediz nehirleri ile Çanakkale boğazı ve İzmir şehrinden ileri gelen kentsel ve endüstriyel atıklardır.

İzmir Körfezi, Ege sahilinde yer alan en önemli bir körfez olup, özellikle iç İzmir körfezine atılmadan deşarj edilen çeşitli atık suların körfez dışına atılması oldukça yavaş cereyan etmektedir. İç körfez, evsel ve endüstriyel kirlilik deşarjları ile fazla miktarda yüklendiğinden, kendi kendini temizleme kapasitesi çok azalmıştır. Bu bölgede yapılan çeşitli araştırmalar; ağır metallerin oldukça yüksek düzeyde olduğunu, çözünmüş oksijen değerlerinin balık yaşamı için gerekli olan sınırın altına düştüğünü, azot ve fosfor gibi besin maddelerinin yüksek konsantrasyonlarda olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 2.13).

Tablo 2.13. İzmir Körfezinde Çeşitli Dönemlerde Ölçülen Bazı Kirlenici Unsurların Miktarları (Şengül ve Müezzinoğlu, 1982)

Parametreler	Mevcut Düzey (mg/l)	Olmaması Gereken Düzey(mg/l)
BOI ₅	4 – 80	0,5
Toplam N	0 – 2,4	0,5
PO ₄	0 - 0,27	0,07
K	312 – 490	380
Ca	488 – 830	400
Mg	1526 – 2286	1272
SO ₄	1400 – 2395	2648
Cl	21249 – 33249	18879
HCO ₃ (mg/l)	114 – 210	139,7
Cu (mg/l)	1,1 – 101	0,5 – 3,5
Fe (mg/l)	30 – 160	1,7 – 150
Pb (mg/l)	2 – 14	0,03 – 1,6
Cd (mg/l)	0,2 – 4,0	0,11

2.4.1.4. Akdeniz

Akdeniz sahilleri, Türkiye'nin en fazla turist çeken, deniz mevsimi ve kumsal şeridinin çok uzun olduğu bir bölgemizdir. Söz konusu bölgede yer alan 25 plajdaki kıyı sularında yapılan kimyasal analizler sonucu, genel olarak amonyak ve nitrat iyonu konsantrasyonunun sınır değerlerin altında kaldığı tespit edilmiş, nitrit iyonuna ise hiçbir plajda rastlanmamıştır. Buna karşılık tarımsal faaliyetlerin yoğun olarak yapıldığı bölgelerde özellikle yaz aylarında fosfat iyonunun, sulama kanalları ile denize dökülen akarsulara yoğun bir şekilde karıştığı tespit edilmiştir (Öz ve Ark. 1982).

Denizyolu taşımacılığı, denizdeki petrol ve petrol türevleri niteliğindeki kirlenicilerin önemli bir kaynağıdır. Mersin, İskenderun ve Antalya limanları yoğun deniz trafiğine maruz kalmaktadır. Akdeniz'in en geniş sığ alanı İskenderun

körfezidir. Mersin'deki petrol rafinerisi ve İskenderun körfezindeki iki adet petrol boru hattı terminali, önemli kirletici unsurlardır. Bölgedeki petrol boru terminallerinden ileri gelen katran yumruları söz konusudur. Ancak bu bölgedeki yüksek sıcaklık ve mikrobiyolojik aktivite nedeniyle petrol kökenli kirlenmenin henüz tehlikeli boyutlara ulaşmadığı bildirilmiştir (Anonim, 1991) (Tablo 2.14).

Tablo 2.14. Akdeniz'e Deşarj Edilen Çeşitli Kaynaklarda Ölçülen KOİ ve BOİ₅ Konsantrasyonları (Anonim, 1995c)

KAYNAK	BOİ ₅ (mh / l)			KOİ (mg / l)		
	min.	ort.	max.	min.	ort.	max.
İskenderun Kanalizasyonu	3	154	1220	41	100	128
İsdemir Fab. Atık suyu	2	7	14	6	41	87
İsdemir Kanalizasyonu	1	69	172	9	47	92
Sarıseki Gübre Fabrikası	nd	7	9	6	57	183
Toros Gübre Fab. (asidik)	7	18	44	20	146	275
Toros Gübre Fab. (bazik)	nd	3	5	14	132	332
Ceyhan Nehri	1	5	18	6	24	51
Seyhan Nehri	3	6	16	3	56	157
Berdan Çayı	1	3	5	1	10	16
Mersin Şehir Kan. (Liman)	1	57	440	117	334	514
Mersin Şehir Kan.(Açık)	8	110	196	157	475	876
Mersin Şehir Kan.(Pozcu)	1	3	50	151	159	195
Lamas Çayı	0,4	1	5	5	19	31
Göksu Nehri	0,3	1	2	6	27	67
Manavgat Şelalesi	2	2	3	3	8	15
Antalya Şehir Kanalizas.	1	-	760	7	68	122
Eşen Çayı	2	-	120	1	11	16
Marmaris Şehir Kan.	120	315	600	3	60	131



3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Tarihçe

Yapılan araştırmalar, yörenin yontma taş devri ve maden devrine ait buluntulardan anlaşıldığına göre M.Ö. 5.000 yılından itibaren çeşitli yerleşimlere sahne olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ancak ilk kesin bilgiler M.Ö. 1500'lü yıllara aittir. M.Ö. 1500'lü yıllardan Türkiye Cumhuriyeti kuruluncaya kadar yöre Pelaglar, Lidyalılar, Persler, Bergamalılar, Romalılar, Bizanslılar ve Osmanlı egemenliğine girmişlerdir (Özdemir, 2000).

Bölgenin deniz kenarında ve verimli topraklara sahip olması tarihte birçok savaşlara ve değişik kavimlerin istilasına tanık olmasına neden olmuştur.

Büyük Mysia şehirlerinden birisi olan Adramytion (Edremit), Truva savaşından önce kurulmuş olup ilk sakinleri, Etrüsk kökenli olduğu ileri sürülen Pelasglardır. Bir başka görüşe göre ise Edremit şehri M.Ö. 1500'lü yıllarda Granikos tarafından kurulmuştur (Hakkı, 1992).

3.1.2. Coğrafi Konum

Koordinatlar : Edremit körfezi, 26° 30' - 27° 10' meridyenleri ile 39° 20' 39° 50' paralelleri arasında bulunur.

Kuzey Ege kesiminde yer alan Edremit Körfezi Balıkesir il sınırları içinde yer alır. Körfez'de yer alan beş ilçenin Ege Denizindeki kıyıların uzunluğu 115.5 km'dir. (Ayvalık:54 km, Gömeç:17.5km, Burhaniye:12 km, Edremit:32 km) (Anonim 1999).

Ayvalık ilçesi sınırları içinde Alibey (Cunda), Hasır, Küçük ve Büyük Maden adaları yer alır. Bölgenin önemli doğal güzelliği denizin mavisi ile bütünleşen zeytin ağaçları ve Kaz dağlarıdır. Kaz dağının il sınırları içinde bölümündeki Karataş



Tepesi 1774 metredir. Edremit ovasının rakımı 10 olup, her türlü tarımın yapılabileceği bir alandır.

Hava ve deniz ulaşımı yanında Türkiye'nin en işlek karayolları üzerinde bulunan Edremit Balıkesir'e 87 km, Çanakkale'ye 120 km, İzmir'e 209 km, Ankara'ya 619 km, İstanbul'a ise 483 km mesafededir. En yakın demiryolu istasyonu Balıkesir'dedir. Turistik hareketliliğin çok yoğun olduğu bölgeden Türkiye'nin her tarafına ulaşım imkanları mevcuttur (Özdemir, 2000).

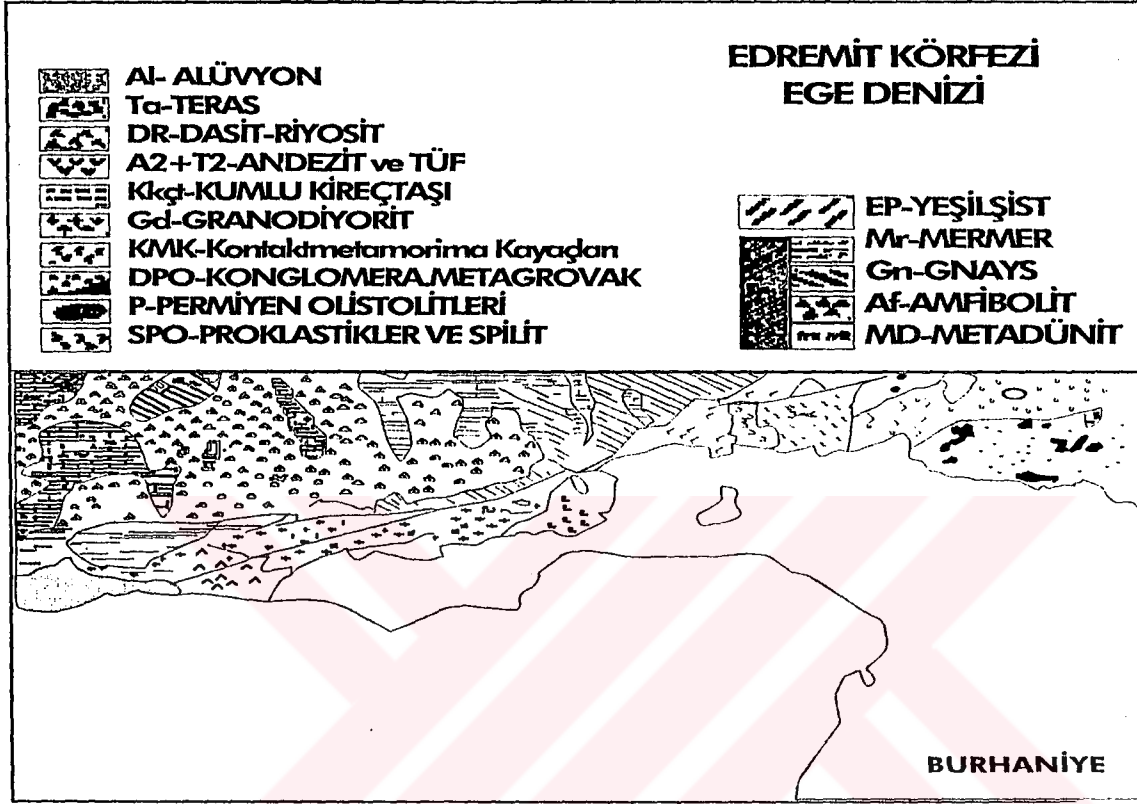
3.1.3. Jeolojik Yapı

Anadolu Yarımadası'nın bütünüyle Alp dağ oluşumunun etkisinde geliştiği düşünülecek olursa, bu yarımada'nın kuzeybatısında yer alan Balıkesir ili de Alp orojenezi ile oluşmaya başlamış ve Alp dağ oluşumu sonrası olaylarla bu günkü görüntüsünü kazanmıştır.

Anadolu Yarımadası'nın kuzeybatısında yer alan Balıkesir ilinin bulunduğu alanın, günümüzden yaklaşık 225 milyon yıl önce (Perm) tortulanmış kireç taşı formasyonlarından oluştuğuna göre, o dönemde denizel ortam halinde olduğu söylenebilir. Uludağ ve Kazdağı kütlelerinin arasında kalan bu derin denizel ortamda ikinci jeolojik zaman şist, radyolorit, kumtaşları ve kireç taşları birikmiştir. Ancak bu malzemenin üstüne ayrıca bu zamanın sonuna doğru Alt Kretase yaşlı deniz gibi volkanik püskürtme ürünleri olan ofiyolitlerin yerleştiği söylenebilir. Dördüncü zamanda ise tektonik, volkanizma ve tortulanma hareketleri sahanın ana iskeletini oluşturmuştur (Anonim, 1999) (Şekil 3.1).

Bölgede temelde bulunan Paleozoyik yaşlı metamorfik kayalar Kaz Dağı masifinin kenar kısımlarına karşılık gelmektedir. Metamorfik kayalar üzerinde yer alan ofiydit karmaşığı bölgeye yabancı (Allohton) olarak yerleşmiştir. Bu yerleşmenin yaşı olasılıkla Üst Kretase'dir. Bölge genç tektonik hareketler bakımından hareketli bir saha özelliğini göstermektedir. Bu nedenle 1. derece deprem bölgesidir (Anonim, 1999).

Kuzeyde Kaz Dağı ile güneyde Madra Dağı kristalin dip kıvrımları arasında bulunan bu kırık bölgesi Edremit Körfezi ile Edremit – Burhaniye ovasını sınırlar. Batıda Midilli denizaltı çukuru, doğuda ise Gönen termal çizgisi ile sınırlıdır. (Özdemir 2000).



Şekil 3.1. Kazdağ Masifinin Jeolojik Haritası (Anonim, 2000)

3.1.4. Araştırma Alanının İklim Özellikleri

Edremit ve Ayvalık ilçelerine ait bazı iklim verileri Tablo 3.1. ve Tablo 3.2. de verilmiştir.

Edremit Körfezi çevresi Akdeniz ikliminin özelliğini göstermektedir. Kışı ılık yağışlı, yazı sıcak ve kuraktır. Dağların körfezi dik meyillerle çevrelemesi, dağ yamaçları ve yüksek kesimlerin daha fazla yağış almasına sebep olur. Yağışların hemen hemen tamamı yağmur şeklindedir.

Bölgeye en çok kar ocak ayında düşmektedir. Ayvalık ilçesinde ortalama rüzgar hızı 3,1 m/s olup, en hızlı rüzgar yönü ve hızı NNE yönünde 28,6 m/s 'dir.

Edremit ilçesinde yıllık ortalama rüzgar hızı 2,6 m/s olup, en hızlı rüzgar hızı SSW yönünde 31,3 m/s 'dir. Ortalama aktüel basınç Ayvalık'ta 1012 mb Edremit'de ise 1009 mb'dir (Anonim, 2000) .



Tablo 3.1. Edremit İlçesine Ait İklim Verileri (Anonim, 2000)

Sıcaklık	(°C)	Yağış	(mm)	Nisbi nem	(%)
Ortalama Yüksek Sıcaklık	21,5	İlkbahar	161,1	En Yüksek Nem (Aralık)	70
Ortalama Düşük Sıcaklık	11,1	Yaz	23,4	En Düşük Nem (Temmuz)	46
En Soğuk Ay (Aralık)	-9	Sonbahar	183,7	Yıllık Ortalama Nisbi Nem	60
En Sıcak Ay (Temmuz)	41,3	Kış	354	-	-
Yıllık Ortalama Sıcaklık	16,2	Yıllık Toplam Yağış	723	-	-

Tablo 3.2. Ayvalık İlçesine Ait İklim Verileri (Anonim, 2000)

Sıcaklık	(°C)	Yağış	(mm)	Nisbi nem	(%)
Ortalama Yüksek Sıcaklık	21,3	İlkbahar	141,1	En Yüksek Nem (Aralık)	75
Ortalama Düşük Sıcaklık	12,3	Yaz	13,6	En Düşük Nem (Temmuz)	59
En Soğuk Ay (Aralık)	-7,6	Sonbahar	154,1	Yıllık Ortalama Nisbi Nem	68
En Sıcak Ay (Temmuz)	38,5	Kış	336,8	-	-
Yıllık Ortalama Sıcaklık	16,6	Yıllık Toplam Yağış	646	-	-

3.1.5. Toprak Özellikleri

Genel olarak Edremit ovası alüviyonlardan meydana gelen alüviyonal ve genç topraklar, yan alüviyal, hidromorfik alüviyal, kollaviyal ve menşei organik olan topraklardan meydana gelmiştir. Alüviyal topraklar ovanın orta kısmında, yan alüviyal topraklar çay ağzlarında, hidromorfik topraklar Akçay – Ören arasında, kolloviyal topraklar, Edremit – Avcılar iskelesi arasında yamaç eteklerinde ve menşei organik olan topraklar, Gebekesik ve Çoruk çaylarının deniz kenarında dağıldığı sahalarda müşahade edilmiştir (Özdemir, 2000). Alüviyal, yan alüviyal ve hidromorfik alüviyal toprakların kireç muhtevaları iyi olup, sulanabilir arazilerde alkalilik problemi yoktur (Anonim, 1998).

3.1.6. Edremit Körfezindeki Jeotermal Sahalar

Edremit körfezi ve çevresinde yer alan jeotermal kaynaklar Tablo 3.3'te gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Körfez İlçelerinde Jeotermal Sahalar (Anonim, 2000)

Madenin Cinsi	İlçe ve Mevkii	Tenör ve Kalite	Rezerv
İçmece suyu	Burhaniye Dutluca Köyü	Sıc: 15,5 °C pH : 5,0	
İçmece suyu	Burhaniye Pelitköy	Sıc : 20 °C pH: 6,20	Debi : 2 L / sn
Kaplıca suyu	Burhaniye Karaağaç Kaplıcası	Sıc : 31 °C pH: 6,20	Debi : 2 L / sn
Kaplıca suyu	Burhaniye Ortakçı Kaplıcası	Sıc : 50°C PH : 7,0	Debi : 1L / sn
Kaplıca suyu	Edremit Güre Köyü	Sıc : 53-54 °C PH : 6,00 Radyoaktivite : 4 Eman	Debi : 0,1 L / sn
Kaplıca suyu	Edremit Derman Kaplıcası	Sıc : 57 °C PH : 6,20 Radyoaktivite: 7,4–11,5 Eman	Debi : 0,5 L / sn

3.1.7. Edremit Körfezi Çevresinde Maden Yatakları

Bölge maden çeşitleri bakımından zengindir. Bakır, demir, kurşun, çinko, manganez, molibden, volfram, granit, kaden , kükürt, altın, opal, trona rezervleri tespit edilen maden çeşitleridir. Antik çağdan günümüze kadar bazı yataklarda üretim yapılmış, halen Havran – Eymir köyünde demir üretimi yapılmaktadır.

3.1.8. Körfez Çevresinde İnsan Aktiviteleri

3.1.8.1. Turizm

Yöre, Ege Denizine kıyısı olması nedeniyle zengin bir turizm potansiyeline sahiptir. Alibey Adası, Ören, Akçay, Altınoluk turizme hareketlilik kazandıran yörelerdir. Turizm işletmesi ve deneme işletmesi belgeli Edremit'te 13, Ayvalık'ta 17, Burhaniye'de 6 tesis bulunmaktadır. Bunun dışında yatırım belgeli, belediye belgeli tesisler ve yüzlerce pansiyon bulunmaktadır.

Ayrıca bölgede bulunan kaplıcalar ve Kaz dağları turizme çeşitlilik kazandırmaktadır. Kaz dağları tabiat güzellikleri, tarihi güzellikleri, tarihi değeri, manzara seyri, fauna – flora zenginliği ve bol su kaynakları ile dağ turizmini canlandırmıştır. Kaz dağları ve denizde avcılık yapılmaktadır.

3.1.8.2. Tarım

Tablo 3.4. Körfez İlçelerinin Arazi Dağılışı (Anonim 1999)

	Yüzölçümü (hektar)	Tarla (hektar)	Bağ (hektar)	Meyvelik (hektar)	Sebzelik (hektar)	Zeytinlik (hektar)	Ormanlık (hektar)
Ayvalık	26.600	3362	35	35	759	15596	5342
Burhaniye	45.262	3.876	100	200	1.535	18.000	12.549
Edremit	70.800	1.317	55	1.462	761	19.900	40.210
Gömeç	17.800	1.842	1	23	83	10.141	1.150
Havran	55.900	3.015	400	1.201	1.147	7.500	20.000

Bölge uygun iklim koşulları nedeniyle, tarımda çeşitli ürünlerin üretilmesine neden olmaktadır. Bölgede her çeşit sebze – meyve üretimi yanında, zeytincilik en önemli yeri tutar. Turunçgiller ve kivi üretimi de yapılmaktadır. Bunun yanında Havran ilçesinde incir ve armut üretimi de yaygındır.

Körfez bölgesinde ovadan başlayan ve orman sınırına kadar genişleyen en geniş tarım kolu zeytinciliktir. Özellikle Edremit bölgesinde başlıca gelir kaynağı zeytindir. Edremit'te bulunan 3.000.000 zeytin ağacının oluşturduğu zeytinlik sahalar, Türkiye zeytin sahalarının % 2,2'sini, Edremit zeytin yağı üretimi ise Türkiye zeytin yağı üretiminin % 7 ' sini teşkil etmektedir (Özdemir 2000) (Tablo 3.4).

Körfezde yaklaşık 8.000.000 zeytin ağacı bulunmaktadır. Bu da Türkiye'deki zeytin ağacının % 10'luk kısmını oluşturur (Durmuş, 2000).

3.1.8.3. Hayvancılık ve Balıkçılık

Araştırma bölgemizde tarım hayvancılıktan daha yaygındır. Yörede koyun, inek, keçi yetiştirilmekte, tavukçuluk ve arıcılık yapılmaktadır.

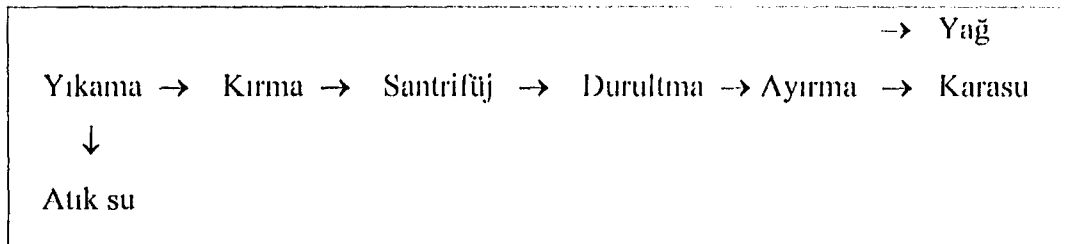
Balıkçılık Akçay ve Ayvalık limanına kayıtlı tekneler tarafından yapılmaktadır. Edremit Körfezinde yapılan çalışmalarda 68 tür saptanmıştır. Yörede en çok yakalanan balık türleri sardalya, tavuk balığı, kupadır.

3.1.8.4. Sanayi

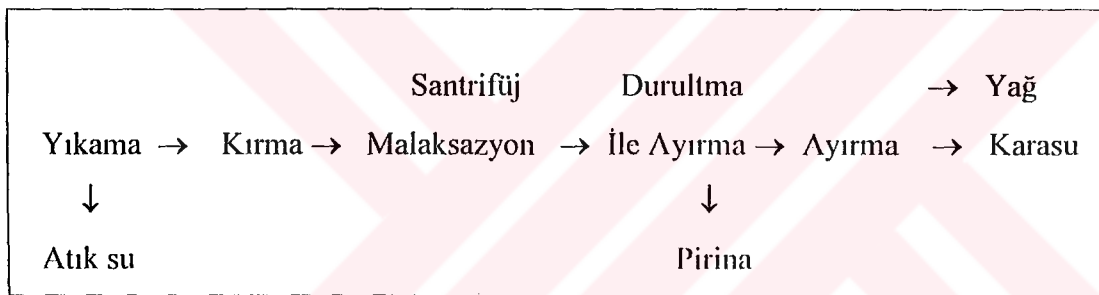
Bölgede en önemli sanayi tesisleri olarak zeytinyağı fabrikaları gösterilebilir. Zeytinyağı fabrikası sayısı 78'dir. (ek-2). Bu fabrikalarda arıtma tesisi olmadığından artıklarını kanalizasyon yada doğrudan akarsulara vermektedir. Bunun dışında sunta fabrikaları, salça fabrikaları, mandıralar ve bitkisel sıvı yağ tesisleri bulunmaktadır.

3.1.8.4.1. Zeytincilik

Zeytinden sofralık siyah zeytin, siyah ezme zeytin, salamura zeytin ve zeytinyağı şeklinde yararlanılmaktadır. Zeytin yağ üretiminde iki sistem kullanılmaktadır.



Şekil 3.2. Sürekli Yöntem (Samsunlu ve ark., 1998)



Şekil 3.3. İncelen Tesis Akım Şeması (Samsunlu ve ark., 1998)

3.1.9. Edremit Körfezini Etkileyen Kirletici Faktörler

3.1.9.1. Zeytin Yağ Fabrikaları

Zeytin işleme tesislerinde, faaliyette olan üretim proseslerini dört ana grupta toplayabiliriz. Sofralık siyah zeytin işleme, salamura zeytin işleme, siyah zeytin ezme üretimi, zeytinyağı üretim prosesi

3.1.9.1.1. Sofralık Siyah Zeytin Üretimi

Sofralık siyah zeytin üretiminde tuz kullanılmaktadır.

Tablo 3.5. Sofralık Siyah Zeytin Üretimi Ham Proses Atıksu Analiz Sonuçları (Kavaklı, Civan, 1999)

Parametre	1. Örnek Haziran'98	2. Örnek Temmuz'98	3. Örnek Temmuz'98
Toplam BOİ mg / L	3250	4950	4060
Toplam KOİ mg / L	4860	7960	6390
Yağ ve Gres mg / L	130	90	100
Toplam Çözülmüş Madde mg / L	-	121100	132740
Klörür mg / L	104564	25000	66540
Askıda Katı Madde mg / L	1020	1330	930

3.1.9.1.2. Salamura Zeytin Üretimi

Salamura zeytin yapılırken su, tuz, potasyum sorbat E202, sitrik asit E330, laktik asit E270, askorbik asit E300 kullanılmaktadır.

Tablo 3.6. Salamura Atıksu Analiz Sonuçları (Kavaklı, Civan, 1999)

Parametre	1. Örnek Haziran'98	2. Örnek Temmuz'98	3. Örnek Temmuz'98
Toplam BOİ mg / L	18000	22000	24900
Toplam KOİ mg / L	74165	70305	84455
Yağ ve Gres mg / L	70	55	133
Toplam Çözülmüş Madde mg / L	-	257145	261180
Klörür mg / L	122223	120130	126965
Askıda Katı Madde mg / L	1600	960	1190

3.1.9.1.3. Zeytinyağı Üretimi

Zeytinyağı üretiminde genellikle kimyasal madde kullanılmadığından, bu ürün atıksuları tamamen zeytin taneciklerinden kaynaklanan maddeleri içermektedir. Ancak atıksularında BOI₅ (60.000 mg/l), KOI (100.000 mg/l), askıda katı madde (20.000 mg/l), yağ ve gres (5.000 mg/l) parametreleri açısından çok konsantre olmaları ve fitotoksik özelliğe sahip çeşitli fenol ve polifenol içermeleri nedeniyle önemli bir kirlenme potansiyeli oluşturdıkları görülmektedir (Hamdi, 1993) (Tablo3.5, 3.6, 3.7) .

Tablo 3.7. Zeytinyağı Üretim Yöntemlerine Göre Karasu Karakterizasyon Sonuçları (Samsunlu, 1998)

Parametre	Birim	Sürekli Yöntem	3 Fazlı Sistem
BOI ₅	mg / l	58500	35000
KOI	mg / l	103700	52500
Yağ ve Gres	mg / l	3000	-
AKM	mg / l	19350	9000
Klorür	mg / l	1500	1000

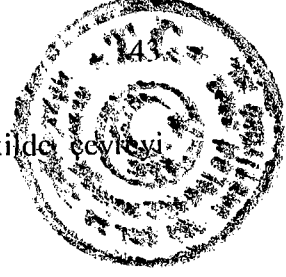
Bunun dışında karasuda kurşun, kobalt, nikel, manganez, çinko, bakır, demir, magnezyum, kalsiyum, potasyum gibi maddeler bulunmaktadır.

Körfez bölgesinde birçok zeytinyağı fabrikasının arıtma tesisi olmadığı düşünülürse, karasuyun çevreye verdiği kirlilik ortadadır. Ayrıca köylülerin evlerinde yaptıkları sofralık siyah zeytin ve salamura atıksularını direkt kanalizasyon şebekesine vermektedir.

3.1.9.2. Diğer Tesisler

Bölgede mezbahalar, mandıralar, salça fabrikaları bulunmaktadır.

Mezbahalarda oluşan atıksular kan, et, yağ ve sakatat parçalarını içerir. Mezbahalarda oluşan atıksular çok yüksek KOI, BOI, toplam askıda katı madde, yağ



ve gres içermektedir. Ayrıca bölgede tavuk çiftlikleri de aynı şekilde çevreyi olumsuz etkilemektedir.

Süt işletme tesislerinde beyaz peynir üretiminde CaCl_2 , tereyağ üretiminde NaOH , NaHCO_3 , Na_2CO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ gibi kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Peynir altı suları doğrudan alıcı ortama verilmektedir.

Sabun yapımı bölgede yaygındır. Sabun yapımında zeytinyağı posası, prina yağı, kostik, esans ve renklendirici kullanılmaktadır.

3.1.9.3.Kentsel Atıksu

Yörede büyük yerleşim birimlerinin arıtma tesisleri olmasına rağmen, köylerin kanalizasyon artıkları çaylara verilmektedir. Denize yakın yerlerde artıklara fosseptik çukurlarda toplanmakta, toprak yapısı dikkate alındığında sızan sular yer altı sularına ve denize karışmaktadır.

Yörede yazlık sitelerin çoğunda arıtma tesisi bulunmaktadır. Ancak arıtma tesisi çalıştırmanın maliyeti göz önüne alındığında, bu sitelerin atık suları doğrudan denize karışmaktadır.

Körfezde yer alan belediyelerin çöpleri düzensiz olarak depolanmaktadır. Tıbbi atıklar da evsel atıklarla birlikte bertaraf edilmektedir. Körfezdeki 10 belediye yaz aylarında günlük 244 ton civarında atık toplamaktadır. Körfez belediyeleri, ortak katı atık çöp depolama sahası kurmak için 16 Mayıs 2000 'de toplanmış, 2000 yılı Kasım ayı itibariyle düzenli depolama sahası kurulması için çevresel etki değerlendirilmesi yönetmeliği gereğince ÇED başvurusunda bulunmuşlardır. (Beder ve Ark., 2001)

3.1.10. Araştırma Alanında Canlı Çeşitliliği

Araştırma alanında bulunan Kazdağları bitki ve hayvan çeşitliliği bakımından zengindir.

3.1.10.1. Kazdağı Milli Parkı



Türkiye'nin batısında yer alan Kazdağı Milli Parkı 21.300 hektar büyüklüğündedir. Dağın üzerine yerleşmiş kuzey güney istikametinde uzanan derin vadi ve kanyonları, flora ve fauna açısından zengin bir potansiyel arzemesi özellikle bitki örtüsünün taşıdığı biyolojik çeşitlilik, Milli Park'ının kaynak değerlerini oluşturmaktadır.

Kazdağı ormanları orman varlığının yanı sıra bitki gen kaynakları yönünden Türkiye ve dünya ölçeğinde öneme sahiptir. Kaz dağlarına özgü bir endemik tür olan Kaz dağı göknarının doğal ortamını oluşturan koşulların bozulmadan korunabilmesi Türkiye'deki biyolojik ve ekolojik çeşitliliğin devamının sağlanması açısından da çok önemlidir. (Anonim 1995a)

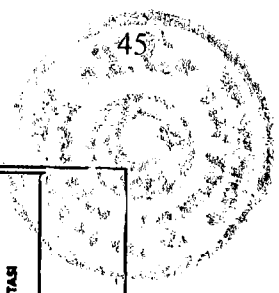
Kazdağı ormanlarının Edremit körfezindeki iklim yağışları düzenlemesi, oksijen oranını yükseltmesi, fazla sıcaklıkları ve yüksek nemi engellemesi gibi direk etkisi bilinmektedir. İklimin bu günkü yapısı yörede temel geçim kaynağını oluşturan zeytinciliğin en önemli doğal girdisini oluşturmaktadır.

Kaz dağı 17.04.1993 tarih ve 21555 sayılı Resmi gazetede yayınlanan 93 / 4243 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile Milli Park ilan edilmiştir. (Anonim 1995a)

3.1.10.2. Araştırma Alanının Bitki Örtüsü

Bölgede Akdeniz iklimi hüküm sürdüğünden sert yapraklı, daima yeşil, yaz kuraklığına alışkın, yaz kış yeşil rengini muhafaza eden karakteristik maki florası burada manzaraya hakim durumdadır. Çevreye bakıldığında göze çarpan zeytin ağaçlarıdır.

Deniz seviyesinden itibaren 0 – 500 m. arasında maki ve zeytin ağaçları, 500 – 600 m. kızılçam, 600 – 1200 m. kızılçam ve karaçam, 1200 – 1400 m. karaçam, köknar, kayın, 1400 – 1700 m. ardıç ve 1700 m'den yukarısında ise çıplak alanlar görülür (Kitapçioğlu, 1998) (Ek-4). Kazdağları'nın Nadir ve Endemik Türleri Koruma statüleri Ek – 5'te verilmiştir.



2000)

3.1.10.3. Araştırma Alanının Faunası

Araştırma alanının ağaçlarla kaplı olması, hayvan sayısı ve çeşitliliğin yörede artmasına neden olmuştur. Kazdağı Milli Park statüsüne geçtikten sonra, avlanma yasaklanmış, belli alanlarda avlanmalara günlük limit çerçevesinde izin verilmiştir. Kazdağı Milli Parkında tespit edilen memeliler (27) ve kuşlar (56) tür olarak tespit edilmiştir (Ek – 6).

Edremit körfezi diğer denizlerimize göre daha temiz olduğundan, balık türleri oldukça fazladır. Özellikle sardalya, tavuk bakılgı, kupa, izmarit, uskumru en çok rastlanan balık türleridir. 1998 yılında yapılan çalışmada 38 familyaya ait 47 cins ve 68 tür saptanmıştır (Ek-8).

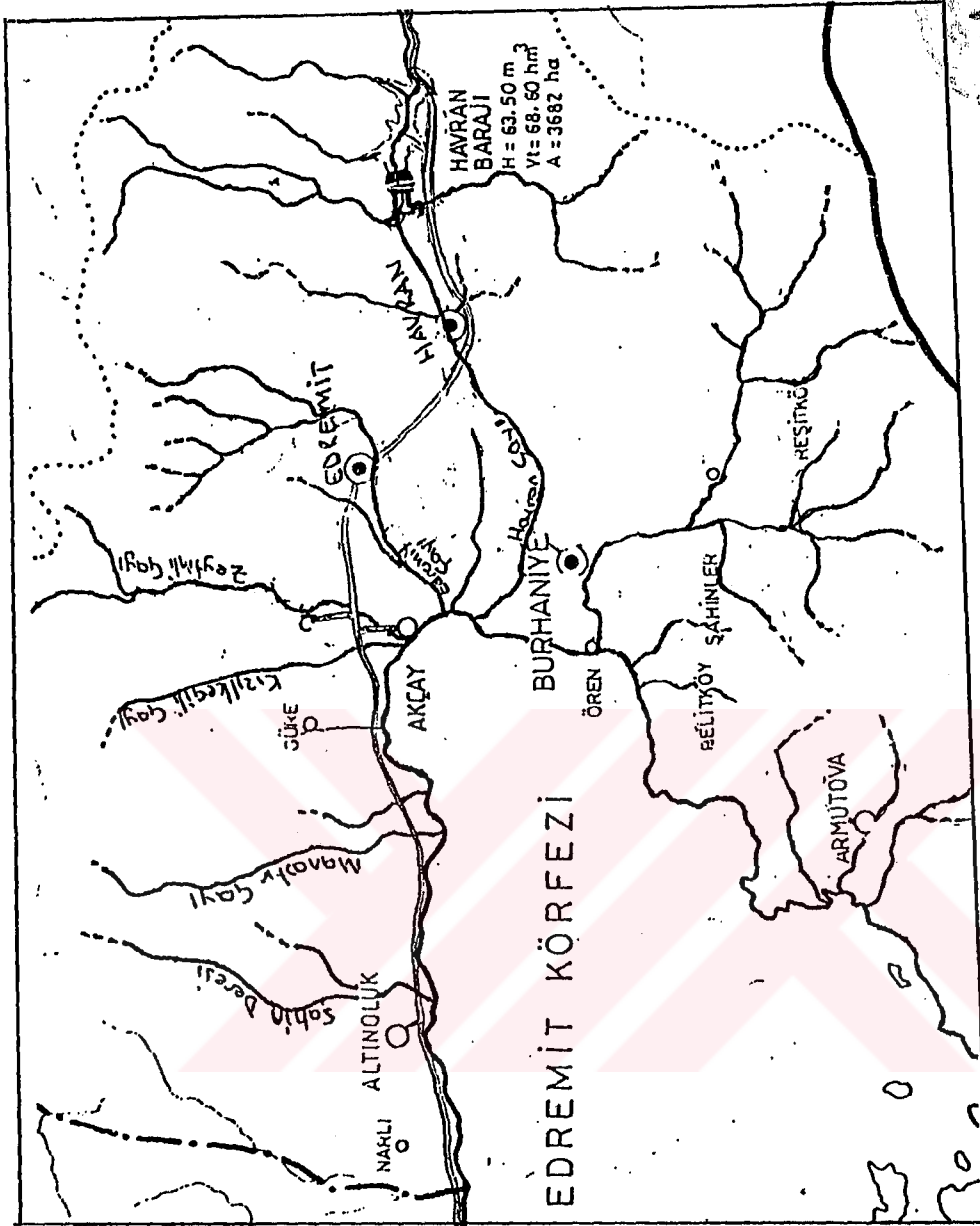
Daha önceki yıllarda yapılan araştırmalarda (Kaya (1993), Mater, Meriç (1996), Whitehead ve ark. (1984 – 1986)), Ege denizinde yaşadığı tespit edilen 38 familyaya ait 104 türe Edremit körfezinde rastlanmamıştır (Torcu ve ark. 2000).

3.1.11. Körfeze Akan Akarsular

Edremit Körfezi çevresinde dağlardan kaynaklanan bir çok irili ufaklı akarsu mevcuttur. Sıcak ve kurak geçen yaz ayları boyunca kuruyan bazı çay ve dereler, kış aylarında taşkınlara sahne olmaktadır (Şekil 3.5).

3.1.11.1. Havran Çayı

Havran çayı Havran sınırları dışından doğan irili ufaklı bir çok derenin suyu ile beslenir. Çayın beslendiği köylerin kanalizasyon suları da, bu çayın kirletilmesinde önemli bir etken olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca çay üzerindeki köylerde küçük ölçekli zeytin yağ fabrikaları da bulunmaktadır. Havran çayı üzerinde Edremit – Havran – Burhaniye ovalarını sulama amacıyla baraj yapılmaktadır. Ayrıca Havran ve Burhaniye'nin kanalizasyon suları da bu çay aracılığı ile denize ulaşmaktadır (Şekil 3.5).



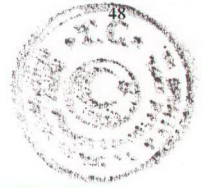
Şekil 3.5. Edremit Körfezi Akarsuları

Balıkesir Üniversitesi Çevre Sorunları, Araştırma ve Uygulama Laboratuvarı tarafından yapılan analizlere göre, çayın denize dökülmeden önce I. köprü civarında ölçülen su kalitesi analiz sonuçları şöyledir.

KOI	: 166 mg / L
BOİ	: 90 mg / L
Klorür	: 375 mg / L
Nitrat	: 0,575 mg / L
Kurşun	: 0,877 mg / L

Demir : 0,126 mg/L

Bor : 0,584 mg/L



Fotoğraf.3.1. Havran Çayının Yan Kollarından Bir Görüntü



Fotoğraf.3.2. Havran Çayı



Fotoğraf.3.3. Havran Çayı (Karayolu Köprüsü Civarı)

Fotoğraf 3.1, 3.2 ve 3.3'den de Havran çayının başlangıç noktasından itibaren farklı üç noktasında, özellikle zeytinyağ fabrikalarının atıkları ile ne ölçüde kirliliğe neden olduğu görülmektedir.

3.1.11.2. Edremit Çayı

Öbekalan dağları güney eteklerinden ve 1200 kotundan doğar. Ana kol uzunluğu 21.5 km'dir. Hacıhasanlar, Çamcı, Yaşyer ve dereli sularını da alarak Edremit'in güneyinden geçer ve körfeze ulaşır. Yıllık ortalama debisi $0.5 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir (Şekil 3.5).

Üzerinde bulunan köylerin kanalizasyon ve zeytin işleme fabrikalarının artıklarını denize taşır. Ayrıca Edremit'in çöp deposu (düzensiz depolama) çalılık mevkiinde Edremit çayı kenarındadır.

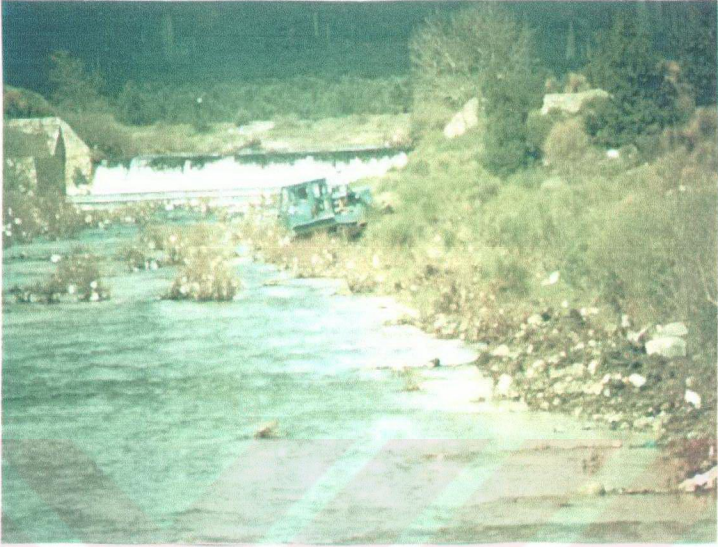
Fotoğraf 3.4 ve 3.5'de Edremit çayının, sazlık çevresinde yer alan yeni yerleşim alanları ve Akçay kasabasının doğusundan denize ulaştığı Dalyan'da kirlilik oranı görülmektedir.



Fotoğraf.3.4. Edremit Sazlığı



Fotoğraf.3.5. Akçay'ın Doğusunda Yer Alan Dalyan



Otoğraf.3.6. Zeytinli Çayı



Fotoğraf.3.7. Zeytinli Çayı (Akçay'ın İçinden Bir Bölüm)

3.1.11.3. Zeytinli Çayı

Gürgen dağları güney eteklerinden ve 1350 kotundan doğar. Ana kol uzunluğu yaklaşık 24,5 km'dir. Kaz dağlarının en önemli sularından olan Zeytinli Çayı, Beyoba ve Uçurumoba derelerini de alarak büyür. Akçay'ın 1 km. doğusundan denize ulaşır. Yıllık ortalama debisi $2,5 \text{ m}^3 / \text{sn}$ 'dir (Şekil 3.5).

Üzerindeki köylerin ve zeytin işleme fabrikalarının artıklarını körfeze taşır. Ayrıca üzerindeki alabalık üretim tesisleri ve piknik sahaları kirlenmeye neden olmaktadır.

Zeytinli deresinin boğaz bölgesinden denize kadar olan kısımlarında yatak erozyonu vardır. Esasen aliviyon bir ova olan Zeytinli ovası, Zeytinli Çayı'nın milyonlarca yılda getirdiği rusubatin yığılması ile meydana gelmiştir. Sellerle taşınan rusubat, her feyezan mevsiminde ilerleyerek denize doğru yol almaktadır. 1950'lili yıllarda çay üzerinde tersip bendi inşaa edilmiş, fakat günümüzde tamamen dolmuş vaziyettedir. Yapılacak tersip bendinin arka tarafında yapılacak sağlam sollu seddelele bu kısımların ıslah edilmesi mümkündür. Şimdilerde tamamen çöplük halinde olan derenin yatağı bu yapıdan sonra ıslah edilerek taşkın alanlarının dışındaki kısımlar yeniden tarıma kazandırılacaktır (Toprak, 1998).

Fotoğraf 3.6 ve 3.7 'de Zeytinli çayının karayolu üst kısmında ve Akçay'ın içindeki bölümünde kirlilik oranı görülmektedir.

3.1.11.4. Kızılkeçili Çayı

Kazdağları'nın Sarıkız yaylasından ve takriben 1767 kotundan çıkan, geniş ve derin bir vadi boyunca kuzey – güney yönünde akan çay, Kızılkeçili köyünün doğusundan geçer ve denize dökülür. Uzunluğu 15,3 km'dir. Minimum debisi $150 \text{ Lt} / \text{sn}$ 'dir (Şekil 3.5).

Üzerindeki köylerde küçük ölçekli zeytin işleme fabrikaları bulunmaktadır. Zeytinli Belediyesi'nin çöp deposu Kızılkeçili köprüsü civarındadır. Akçay köprüsü ile deniz arasında bulunan kesimlerde yapılaşma oldukça yoğundur. Çayın Dökük

kayalık mevkiinden (yaklaşık 1050 kotlarından) Kızılkeçili köyüne su alınmaktadır.

Akçay köprüsü ile deniz arasında bulunan kesimlerden DSİ tarafından yapılan yatak tanzim çalışmaları vardır. Bu seddelerin iki tarafından 50'şer metrelik taşkın koruma alanları vardır. Ancak son zamanlarda yapılan imar planı değişiklikleri ile buralar tamamen değiştirilerek bu koruma alanları adeta ortadan kaldırılmıştır. Kızılkeçili derenin yağış alanının yarısını kayalık ve çıplak alanların meydana getirdiğinden, şiddetli yüzey erozyonu hala devam etmektedir. Aliviyan yatakların oyulması ve neticede derenin kıyıların giderek derinleşmesi sonucunda, oluşan yatak ve kıyı erozyonları ile oluşan rusubat miktarı diğer derelere göre iki misli fazladır (Toprak, 1998).

3.1.11.5. Şahin Deresi

Kazdağları'ndan doğar. Yalçın kayalıkların zirvelerindeki nefis orman parçaları, sayısız gölet ve çağlayanları ile Şahin deresi kanyonu bölgenin en önemli tabiat güzelliklerindendir. Altınoluk içinden körfeze dökülen derenin, anakol uzunluğu 21 km'dir (Şekil 3.5).

Deniz ile Şahindere köprüsü arasında kalan 600 m'lik kısmında DSİ tarafından çift taraflı olarak yapılan koruma seddesi bulunmaktadır. Dere yatağı kum – çakıl ve kalınlığı değişen iri çakıllardan oluşmaktadır. Şahindere köprüsü ile deniz arasında yapılaşma % 100 civarındadır. Şahin deresinin bilhassa boğaz bölgesinde yapılan ve tamamen suyun akışına mani olacak şekilde olan yapılar bulunmaktadır (Toprak, 1998)

Altınoluk Belediyesinin Şahin Dere'sinin denize dökülmeden önce ölçümü yaptırdığı su kalitesi analiz sonuçları şöyledir.

Toplam Azot : 16 mg / L

Toplam Fosfor : 1,24 mg / L

Aynı tarihte Şahin deresinin yerleşim alanına girmeden önceki yerde ölçülen su kalitesi analiz sonuçları şöyledir.

Toplam Azot : 5,81 mg / L

Toplam Fosfor : 0,19 mg / l

3.1.11.6. Manastır Çayı

Kazdağları'ndan Doğar. Avcılar köyünün doğusundan güneye doğru akarak Edremit körfezine dökülür. Ana kol uzunluğu 17,1 km'dir. Manastır çayı çevresi yapılaşmanın en az olduğu alanlardır (Şekil 3.5).

Manastır çayının karayolu köprüsünden yukarı kısımlarında ise yapılaşma yok denecek kadar azdır. Bu kısımlarda verimli zeytin alanları vardır. Manastır çayı bu bölgeleri sulayarak, hem de içme suyu olarak kullanılmaktadır. Manastır çayı ikiye ayrıldıktan sonra membaya doğru 1200 metre gidilirse maden suyu pınarına rastlanmaktadır. Bu pınar buradaki yerleşim yerlerince içme suyu için kullanılmaktadır. Ayrıca şişeleme tesisi bulunmaktadır. Manastır çayında yaşanan erozyon hem kıyı, hem de yatak erozyonu şeklindedir (Toprak, 1998).

3.2. Metod

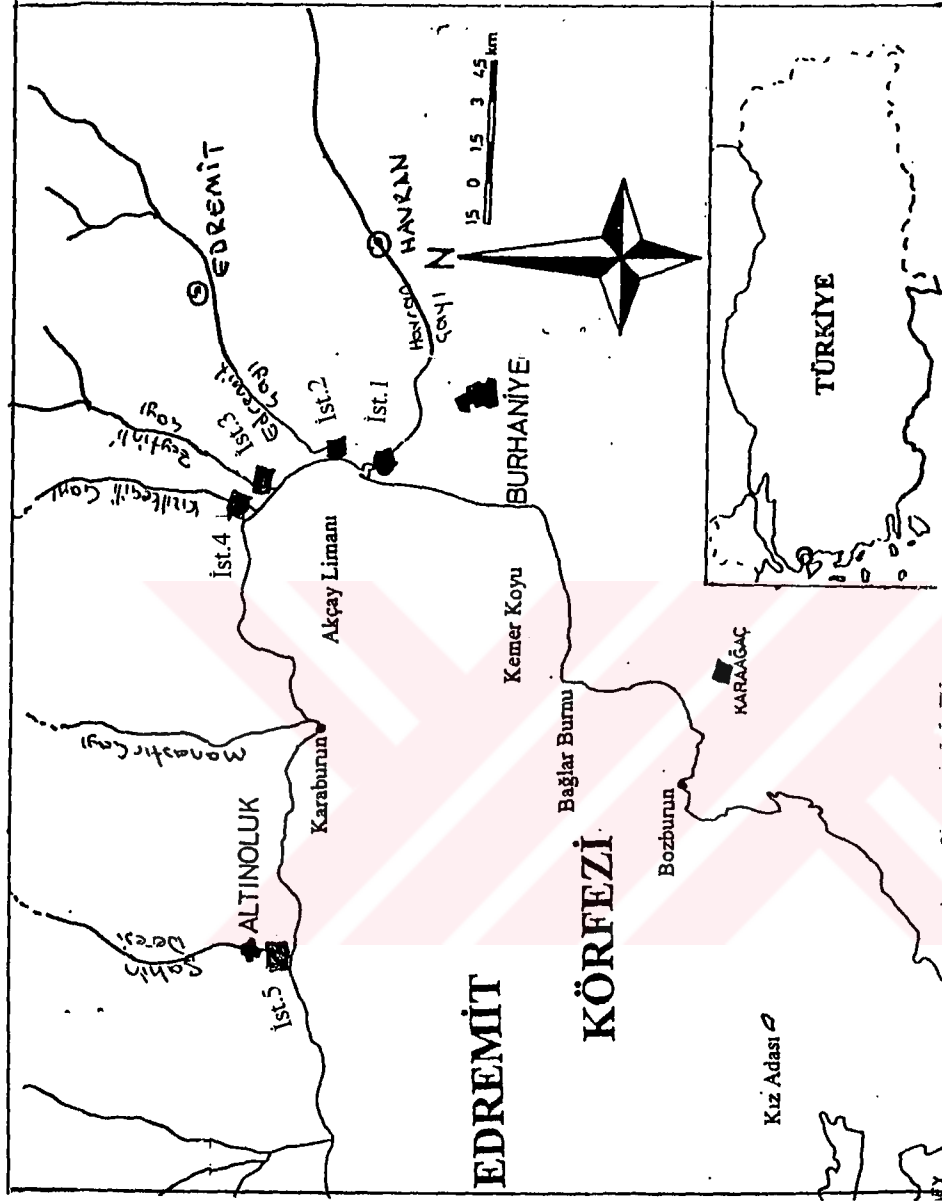
3.2.1. Su Örneklerinin Toplanması

Analizler için su örnekleri, Kasım 2000, Mart 2001 ve Haziran 2001 tarihlerinde olmak üzere daha önce belirlenen toplam beş istasyondan üç kez alınmıştır (Şekil 3.5.).

Su örnekleri Havran Çayı, Edremit Çayı, Zeytinli Çayı, Kızılkeçili Çayı ve Şahin Deresi'nden denize dökülmeden 100 m önceki bölümlerinden alındı.

Yapılacak su analizleri için 1,5 litrelik pet şişeler kullanıldı. Su alımı sırasında anlık ve kompozit su alımı metodlarından anlık olanı tercih edildi. Anlık su alımında pet şişe bir seferde ağzına kadar hava almayacak şekilde dolduruldu.

Numuneler, akarsuların kıyıdan iki metre içerisinde alındı. Numuneler akşam 17:00 gibi alındıktan sonra ertesi gün sabah laboratuara getirildi.



Şekil 3.6. Su Örneklerinin Alındığı Yerler

3.2.2. Toplanan Suların Analizlerinin Yapılması

Çalışmamız sırasında yapılan KOI, pH, bulanıklık, yağ-gres, iletkenlik SO_4^{-2} , Cl^- , NO_3^- , Bor ve Fe analizleri, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Çevre Mühendisliği Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.



3.2.2.1. Bulanıklık

Bulanıklık parametresi NTU (Nickson Turbidty Unit) biriminden ölçülmüştür.

3.2.2.2. pH

HACH marka pH metre kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.2.3. İletkenlik

İletkenlik parametresi Solomat 520C kullanılarak ms/cm biriminden ölçülmüştür.

3.2.2.4. Yağ – Gres

Yağ – Gres parametresinin analizi gravimetrik yöntemle yapılmıştır.

1. 1 litre numune alındı ve pH 2 'ye düşüncüye kadar asitlendirildi.
2. Numune ayırma hunisine aktarıldı. Numune kabı n-hekzan ile dikkatli bir şekilde çalkalandı ve solvent yıkama çözeltisi ayırma hunisine eklendi. Ayırma hunisi 2 dakika süreyle şiddetli bir şekilde karıştırıldı.
3. Çözücü tabakası aşağıdan ayrılarak çözücü ile ıslatılmış filtre kağıdı içeren bir huniden, darası önceden belirlenmiş bir destilasyon balonuna alındı.
4. Estraksiyon işlemi her defasında 30 ml'lik çözücü hacmi ile olmak üzere iki kez tekrarlandı. Bütün ekstraktlar darası bilinen destilasyon balonunda toplandı.
5. Fililitre kağıdı 10 ml çözücü ilavesi ile yıkandı. Bu yıkamada balona alındı.
6. Numune kabı 15 dakika süre ile su banyosunda 70 °C 'de tutuldu ve son bir dakika süre içinde vakum uygulanarak hava verilir. Daha sonra destilasyon balonu desikatörde 30 dakika kadar soğutuldu ve tartıldı.



3.2.2.5. Klorür

1. Suyun kirlilik durumuna göre 10 ml numune bir behere alındı.
2. 10 ml 'den az numuneler saf su ile tamamlandı.
3. pH değeri ölçüldü. Bazıkse pH 7.0'a ayarlandı.
4. Üzerine % 5'lik potasyum kromat solusyonundan 1 ml ilave edildi.
5. 0,0141 N AgNO₃ ile renk pembensi sarıya dönene kadar titre edildi.

Saf sudan gelecek klor için harcanan gümüş nitrat sarfiyat olarak kabul edildi.

Hesaplama : $\text{mg Cl}^- / \text{l} = (A - 0,9) \cdot 0,01382 \cdot 33450 / 20$

3.2.2.6. Sülfat (Turbidimetrik Metot)

1. 100 ml numune 250 ml'lik erlene alındı.
2. 20 ml buffer solution eklendi ve içine magnet atılarak karıştırıldı.
Karıştırırken bir miktar BaCl₂ kristali eklenerek 1 dk karıştırılır.
3. Karıştırma periyodu tamamlandığında, tüplere alınan numunelerin bulanıklığı ölçüldü (x).

Hesaplama : $y = - 0,00573 + 0,0121 \cdot x$

3.2.2.7. Bor

Bor parametresi Merck SQ – 118 tip fotometrede fotometrik olarak ölçülmüştür.

1. Test tüpüne 5 ml numune ilave edildikten sonra 1 ml B – 1A ilave edildi ve karıştırıldı.
2. Test tüpüne 1,5 ml B – 2A ilave edildi ve 1 dakika şiddetlice karıştırıldı.---
(Ekstraksiyon)
3. Tüpün altında oluşan açık fazdan 0,5 ml alındı ve yeni tüpe boşaltıldı.
0,8 ml B - 3A ilave edildi ve karıştırıldı. 15 damla B - 5A ilave edildikten sonra karıştırılıp 12 dk beklendi.
4. 12 dk. beklendikten sonra 6 ml. B-6A ilave edildikten sonra 2 dk. beklendi

5. Blank tüpünü hücre kompartımanına yerleştirdikten sonra, blank değeri displayda görüldü. Blank hücresi hücre kompartımanından alınıp, numune hücresi yerleştirildi ve sonuç displayda okundu.



3.2.2.8. Demir

Demir parametresi Merck SQ-118 tip fotometrede fotometrik olarak görülmüştür.

1. Test tüpüne 10 ml. numune ilave edildi. Tüpe 5 damla Fe – AN ilave edildi ve karıştırıldı. 3 dk. beklendi.
2. Blank tüpü displayda görüldükten sonra, hücre kompartımanından alıp, numune tüpü yerleştirildi ve sonuç displayda okundu.

3.2.2.9. KOİ (Kimyasal Oksijen İhtiyacı)

KOİ testi için fotometre yöntemi kullanılmıştır.

1. KOİ testi için Merck NO_3^- tüpleri kullandı.
2. 2,5 ml'lik bir blank (disitile su ile) ve her numuneden birer tane olmak üzere 5 adet numune hazırlandı.
3. Örnekler termoreaktörde 148 °C'ta iki saat bekletildi.
4. Örnekler hücre kompartımanına yerleştirilerek, sonuç displayda okundu (y).

$$\text{Hesaplama : } x = \frac{y - 0,00282}{0,0004}$$

3.2.2.10. Mikrobiyolojik Analiz

Biyolojik analizlerde en çok kullanılan indikatör mikroorganizmalar, koliform bakteriler olup aerob ve fakültatif aerob, gram negatif, spor yapmayan,

35 °C’de 48 saatte laktozu fermente eden çubuk şeklindeki bakterilerin tümünü içermektedir (Anonim, 1995).

Numuneler kimyasal analiz için alınan örneklerin alındığı yerden temin edildi. Numune şişesi dibe yakın yerden tutularak boyun aşağıya gelecek şekilde dibe daldırıldı. Sonra boyun yukarıya doğru çevrilerek ağız akışa doğru tutuldu. Numune yüzeyin altından alındı. Numune şişesinde hava boşluğu bırakıldı. Böylece numunenin karışması kolaylaşır.

Yaptığımız bu çalışma, toplam koliform ve *E.coli* varlığı hakkında bilgi edinmek için yürütülmektedir.

27.11.2000 tarihinde alınan numunelerin analizleri Balıkesir Halk Sağlığı Laboratuvarında yapılmıştır. *E. coli* ve koliform bakteri çalışmasında çoklu tüp yöntemi ve seçici besi yerleri kullanılmıştır. Çoklu tüp yönteminde tek güçlü laktozlu buyyon, çift güçlü laktozlu buyyon, tahmin deneyi için, brillant green safra laktozlu buyyon, doğrulama deneyi için G.M.B. indol besi yerleri de *E. coli* teşhisi için kullanılmaktadır.

Mart ve haziran aylarında alınan numunelerin analizleri ise, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mikrobiyoloji Laboratuvarında Membran Filtre Tekniği ile yapılmıştır.

Filitasyon işleminin bütün basamakları boyunca kontaminasyonu önlemek amacıyla streil beherler, mezürler ve pipetler kullanılmıştır. Her defasında membran filitre aletinin örneklerimiz ile temas eden parçaları, kullandığımız pens bek ateşi ile sterilize edilmiştir.

Analizler için Sartorius Katı Endo ve Standart TTC besi yerleri kullanılmıştır. Bunlardan endo besi yeri toplam koliform, TTC besi yeri ise *E.coli* için kullanılmıştır. Filtre işleminden sonra *E.coli* ve toplam koliform tayini için besi yeri filtreleri daha önce sulandırılmış besi yerlerine yerleştirilmiştir. Besi yerleri düz olarak 37 °C’ye ayarlanmış inkübatöre konularak 24 saat bekletildi. Daha sonra her petride bulunan bakteri kolonileri sayılmıştır.

Ancak kirlenmenin fazla olduğu yerlerden alınan örnekleri kapsayan petri kaplarındaki kolonilerin sayılamayacak kadar çok olduğu görölmüştür. Bu durumda daha sonraki analizlerden aynı yerlerden alınan örnekler fizyolojik su ile belli oranlarda sulandırılarak analizler yapılmıştır.

Total koliform sayımında koloniler, berrak, beyaz, sarı, gri, benekler halinde görülür. *E.coli* kolonileri ise pembeden koyu kırmızıya kadar değışen renklerde parlak metalik yüzeyli benekler oluşturur. Her bir koloni, 10^{-2} dilüsyonlar için ise katsayı 0,1 olmalıdır. Aynı istasyondan alınan numunelerdeki ortalama sayı belirlenirken aritmetik ortalama hesaplaması yapılmalıdır (Anonim, 1992). Buna göre aritmetik ortalama hesaplanırken aşağıdaki formöl kullanılır.

$$\frac{1 \cdot n_1 + 0,1 \cdot n_2}{2}$$

n_1 : 10^{-2} ' lik dilüsyondaki koloni sayısı

n_2 : 10^{-1} 'lik dilüsyondaki koloni sayısı

4. BULGULAR

Edremit Körfezi'ne akan akarsularda 5 istasyonda Mart ve Haziran aylarında alınan su örneklerinin analizlerinde, tespit edilen laboratuvar sonuçları aşağıda verilmiştir.

4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları

Tablo 4.1. İstasyon 1 'in (Havran Çayı) Laboratuvar Sonuçları (GYTE Çevre Laboratuvarı)

Parametre	Birim	Mart	Haziran
pH		7,74	7,4
Bulanıklık	NTU	5,4	9,9
Yağ – Gres	mg/l	20,2	44,2
İletkenlik	ms/cm	12,61	40,79
KOİ	mg/l	340	632
Sülfat (SO_4) ⁻²	mg/l	1,813	1,49
Klorür (Cl^-)	mg / l	389,5	688
Nitrat (NO_3) ⁻	mg/l	2,04	4,14
Bor	mg/l	1,6	4,5
Demir	mg/l	0,1	0,2

Tablo 4.2 İstasyon 2'nin (Edremit Çayı) Laboratuvar Sonuçları (GYTE Çevre Laboratuvarı)

Parametre	Birim	Mart	Haziran
PH		7,91	7,2
Bulanıklık	NTU	11,6	4,9
Yağ – Gres	mg/l	9,4	0,8
İletkenlik	ms/cm	3,43	4,68
KOİ	mg/l	420	590
Sülfat (SO_4) ⁻²	mg/l	1,411	1,604
Klorür (Cl^-)	mg / l	380	405
Nitrat (NO_3) ⁻	mg/l	2,06	0,37
Bor	mg/l	0,8	3,6
Demir	mg/l	0,1	0,3

Tablo 4.3.İstasyon 3'ün (Zeytinli Çayı) Laboratuar Sonuçları (GYTE Çevre Laboratuvarı)

Parametre	Birim	Mart	Haziran
PH		8,00	7,5
Bulanıklık	NTU	3,6	48
Yağ – Gres	mg/l	0,1	0,2
İletkenlik	ms/cm	3,77	2,18
KOİ	mg/l	240	175
Sülfat (SO_4) ⁻²	mg/l	1,251	0,802
Klorür (Cl^-)	mg / l	298	504,6
Nitrat (NO_3) ⁻	mg/l	0,74	0,19
Bor	mg/l	-	-
Demir	mg/l	-	0,1

Tablo 4.4. İstasyon 4'ün (Kızılkeçili Çayı) Laboratuar Sonuçları(GYTE Çevre Laboratuvarı)

Parametre	Birim	Mart	Haziran
PH		7,98	7,2
Bulanıklık	NTU	2,4	2,8
Yağ – Gres	mg/l	0,2	0,2
İletkenlik	ms/cm	5,95	5,28
KOİ	mg/l	420	480
Sülfat (SO_4) ⁻²	mg/l	1,948	1,628
Klorür (Cl^-)	mg / l	166,6	268,7
Nitrat (NO_3) ⁻	mg/l	0,67	0,41
Bor	mg/l	-	0,13
Demir	mg/l	0,1	0,1

Tablo 4.5. İstasyon 5'in (Şahin Deresi) Laboratuar Sonuçları (GYTE Çevre Laboratuvarı)

Parametre	Birim	Mart	Haziran
PH		7,97	6,5
Bulanıklık	NTU	3,4	8,9
Yağ – Gres	mg/l	0,2	0,3
İletkenlik	ms/cm	2,68	0,56
KOİ	mg/l	240	163
Sülfat (SO_4) ⁻²	mg/l	1,184	0,251
Klorür (Cl)	mg / l	185	93,1
Nitrat (NO_3) ⁻	mg/l	0,59	0,44
Bor	mg/l	-	-
Demir	mg/l	-	0,1

İstasyonlardan alınan su örneklerinin laboratuar sonuçları, Resmi Gazetede yayımlanan kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri ile karşılaştırılmıştır.

Tablo 4.6. Kıtaİçi Su Kaynaklarının Sınıflara Göre Kalite Kriterleri İle Araştırma Bulgularının Karşılaştırılması (Resmi Gazete : 19919)

Parametreler	Su Kalite Sınıfları			
	I Yüksek Kaliteli	II Az Kirlenmiş	III Kirlenmiş	IV Çok Kirlenmiş
PH	6,5 – 8,5	6,5 – 8,5	6,0 - 9,0	6,0-9,0 dışında
Yağ-Gres (mg/l)	0,02	0,3	0,5	> 0,5
KOİ	25	50	70	> 70
Sülfat (mg/l)	200	200	400	> 400
Klorür (mg/l)	25	200	400	> 400
Nitrat (mg/l)	5	10	20	> 20
Bor (µg/l)	1000	1000	1000	> 1000
Demir (µg/l)	300	1000	5000	> 5000

4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Kasım 2000 tarihinde alınan numunelerin bakteri sayısını Balıkesir Halk Sağlığı Laboratuvarında yapılmıştır.

Tablo 4.7. Örneklerin Bir Litredeki Koliform Miktarı

Numunenin Alındığı Yer	Toplam Koliform Sayısı/litre
Havran Çayı (Denize Giriş)	11.000 'den fazla
Havran Çayı (I. Köprü)	11.000 'den fazla
Edremit Çayı (I. Köprü)	11.000 'den fazla
Zeytinli Çayı (Denize Giriş)	11.000 'den fazla
Zeytinli Çayı (I. Köprü)	11.000 'den fazla
Kızılkeçili Çayı (Deniz ağzı)	11.000 'den fazla
Kızılkeçili Çayı (I. Köprü)	11.000 'den fazla
Şahin Deresi (Deniz ağzı)	11.000 'den fazla
Şahin Deresi (I. Köprü)	230

Ayrıca 44 °C'deki indol besi yerinde yapılan ekimde *E.coli*'nin bütün numunelerde bulunduğu gözlenmiştir.

Tablo 4.8. Örneklerin % 10'luk ve % 1'lik Dilüsyonlarındaki Koliform Miktarları (GYTE Mikrobiyoloji Laboratuvarı)

Numunenin Alındığı Yer	<i>E.Coli</i> Kültür Ortamında Bulunan Koloni Sayısı		Total Bakteri Kültür Ortamında Bulunan Koloni Sayısı	
	% 1'lik Dilüsyon	% 10'luk Dilüsyon	% 1'lik Dilüsyon	% 10'luk Dilüsyon
Havran Çayı (I. Köprü)	146	471	283	1000'den fazla
Edremit Çayı (I. Köprü)	180	520	385	643
Zeytinli Çayı (I. Köprü)	72	443	271	703
Kızılkeçili Çayı(I.Köprü)	152	302	207	689
Şahin Deresi (I. Köprü)	86	211	160	305

Örneklerdeki ortalama *E.coli* ve Koliform miktarları şöyledir.

Tablo 4.9. Örneklerin 1 ml'sinde Bulunan Ortalama *E. coli* ve Toplam Koliform Sayıları (GYTE Mikrobiyoloji Laboratuvarı)

Numunenin Alındığı Yer	<i>E.coli</i> (1 ml'deki)	Toplam Koliform (1 ml'deki)
Havran Çayı (I. Köprü)	96	383' den fazla
Edremit Çayı (I. Köprü)	116	224
Zeytinli Çayı (I. Köprü)	58	170
Kızılkeçili Çayı(I.Köprü)	91	139
Şahin Deresi (I. Köprü)	53	95

5. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Akarsular içme ve kullanma suyu olarak kullanılmakta olup, canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerekli en önemli unsurlardandır. Akarsu kenarlarında, akarsularda ve denize döküldüğü yerlerde binlerce canlı türü yaşamaktadır. Ancak akarsular en uç memba noktasından nehrin denize döküldüğü en alt noktasına kadar giderek artan organik ve mikro kirleticileri toplayarak denize taşıdığı düşünülürse, ortaya çıkan problemin boyutları anlaşılır. Yerleşim birimlerinin akarsulara yakın olması nedeniyle, her yerleşim alanından sonra akarsuların kirliliğinin biraz daha arttırdığı söylenebilir.

Deniz kirliliği ise çevre kirliliğinin bir parçasıdır. Ancak denizlerin dezavantajı, çevreye atılan hemen hemen her tür kirleticinin bir şekilde denizlerde sonlanmasıdır. Malzeme üretim ve kullanımı ile enerji üretimi sonucu denizlere binlerce madde deşarj edilmektedir. Bunların bir kısmı örneğin klorür içerir pestisidler, yapay radyoaktif maddeler ve tribütilkalayda olduğu gibi, girdi fazlalığı sebebiyle doğal dengeleri bozmaktadır. Bu maddelerin dolaylı ve dolaysız etkileri, insan dahil, canlıların ölümü ile sonuçlanabilmektedir (Anonim, 1995c).

Ege Denizi'nde Güllük, Kuşadası, İzmir, Edremit ve Saroz Körfezleri'nde avlanan kefal, lagos, tekir, barbunya, mercan, çipura, izmarit ve sardalya balıklarında, organik klorlu tarımsal mücadele ilaç artıkları bulunduğu saptanmıştır (Öztan, 1985).

Kıyılarının kirlenmesi ve yaşama sahalarının tahrip edilmesi bir arada gerçekleşir. Bir kıyıda ev yapılacağı zaman inşaatçılar sulak alanları kuruturlar ve diğer yaşam alanlarının üzerini betonlarlar. Besleyici maddeleri, sedimantasyonu ve zehirli maddeleri hapseden sulak alanların kurutulması ile inşaatlardan, kanalizasyonlardan, şehir sokaklarından, atık işleme tesislerinden ve sanayiden gelmekte olan kirliliği yakalayacak ve süzecek bir imkan kalmamaktadır. Sığ sulardaki yaşam alanlarının kullanılmaz bir hal alması, çeşitliliği en fazla ve verimliliği en yüksek olan yerlerin elden çıkması anlamına gelmektedir. Dünya üzerindeki tuzlu su bataklıklarının ve mangra sahillerinin yarısı kurutulma,

doldurulma veya kazık çakılma yoluyla kaybedilmiştir. Dünya denizlerindeki mercan resiflerinin % 5 – 10'u çevre kirlenmesi ile veya doğrudan doğruya tahrip olmuştur. Önümüzdeki 20 – 40 sene içinde % 60'ının daha bunları takip edeceği tahmin edilmektedir. Kumsallar bile kurtulamamaktadır. Dünya üzerindeki kumsalların % 70'inin kirlenmekte oldukları ve yakında hemen hepsinin devre dışı kalacağı ileri sürülmektedir (Brown ve ark., 1994).

Türkiye'de sulak alanların önemi ancak son yıllarda anlaşılmaya başlanmış olup, önceleri sıtmayla mücadele amacıyla kurutulan sulak alanlar, daha sonraki yıllarda yerini tarımsal toprak kazanımı ve yaygın drenaj çalışmalarına bırakmıştır. Bu faaliyetler sonucuna, elde edilen arazilerin ancak % 35'i tarıma elverişli hale gelmiştir. Geri kalan araziler ise, toprakların yanması, tuzlanma, verim düşüklüğü, lokal iklim değişiklikleri ve erozyonun yanı sıra biyolojik açıdan da bir çok kayıplara maruz bırakmıştır. Bunlara ek olarak, ülkemizdeki sulak alanlar, tarım, sanayi ve evsel atıklardan kaynaklanan kirlilik, saz kesimi / yakımı, yapılaşma ve avcılık gibi yoğun tehditlerin etkisi altındadır (Anonim, 1995c).

Uluslar arası kriterlere göre Çevre Bakanlığı'nın yaptığı çalışmada Edremit Sazlığı B sınıfı sulak alanlar olarak belirlenmiştir. Ancak özellikle Akçay – Burhaniye arasında bir çok yazlık sitenin kurulduğu, yer yer sulak alanların tarlaya dönüştüğü gözlenmektedir.

Araştırma bölgemizde özellikle kış aylarında akarsularda taşkın olaylarına rastlanmış, halen Havran ve Edremit çaylarında yatak ıslah çalışmaları devam etmektedir. Ancak taşkın önleme sedlerinin özellikle Zeytinli, Kızılkıçili, Manastır ve Şahin Deresi'nin sahile yakın yerlerinde 50'şer metrelik taşkın koruma alanları, son yıllarda yapılan imar planı değişiklikleri ile buralar tamamen değiştirilerek ortadan kaldırılmıştır.

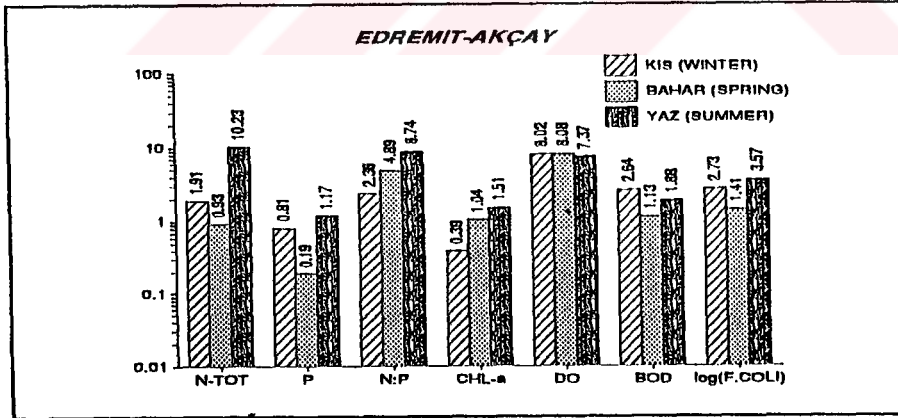
Akarsu yataklarının değiştirilmesi nehirlerin doğal yaşama alanlarını tahrip etmekte, erozyonu hızlandırmakta, suyun akış hızını arttırmaktadır.

Erozyonun etkileri, toprak kayıplarında artma, üretkenlik potansiyelinde azalma, bitki besin maddelerinin kaybı, ürünlerde nitelik düşüklüğü, su tutma

kapasitesinde azalma, verimli toprakların sedimentlerle örtülmesi, toprak yapısının bozulması, çeki gücüne duyulan gereksinimdeki artma, sel oyuntuları ile arazi kaybı, sedimentasyon, akarsu yataklarında ve rezervarlarda kapasite ve depolama azalması, uygun su temini masraflarının artması, arazi ve akarsuların değerlerinin azalması, su yolları ve limanların işletme ve bakım masraflarının artması, baraj ve sulama sistemlerinde yıpranma ve normal bakım masraflarının artma şeklinde kendini göstermektedir (Öztan, 1985).

Yörede Havran çayı üzerinde Havran barajı inşaatı sürmektedir. Edremit çayı üzerinde Eybek barajı, Zeytinli çayı Üzerinde Zeytinli barajı yapılması planlanmaktadır. Bu barajların yapılması, çayların yukarı havzasında meydana gelen erozyon sonucu oluşacak rusubatin önünü kesecektir.

Edremit – Akçay’da D.E.Ü. Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü tarafından 1993 yılı kış, ilkbahar ve yaz dönemlerinde, Turizm Bakanlığı adına ATAK projesi kapsamında yapılan çalışmalarda, kıyı sularında seçilen 9 noktada deniz suyu kalitesindeki konuma ve zamana bağlı değişimlerin incelenmesi yoluyla kıyı sularının çevresel bir profili çıkarılmıştır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Edremit – Akçay’da Ortalama Deniz Suyu Kalite Parametreleri (Anonim, 1995c)

Açık deniz yüzey sularında azot konsantrasyonları $\text{NO}_3\text{-N}$ için $0,1 \mu\text{mol/l}$, $\text{NH}_4\text{-N}$ için $0,5 \mu\text{mol/l}$, $\text{NO}_2\text{-N}$ için $0,1 \mu\text{mol/l}$ mertebesindedir. Bu konsantrasyonlar ötrofik sularda en az iki, hiperötrofik sularda ise en az beş katına çıkar. Atık sularla



kirletilmiş kıyı sularında $35 \mu\text{mol/l}$ 'yi aşan $\text{NO}_3\text{-N}$ konsantrasyonlarına ve $20 \mu\text{mol/l}$ 'yi aşan $\text{NH}_4\text{-N}$ konsantrasyonlarına rastlanabilmektedir (Unep, 1988). Akçay'da yapılan ölçümler toplam inorganik azot konsantrasyonlarının ortalama değerlerinin farklı mevsimlerde $0,93 - 10,23 \mu\text{mol/l}$ aralığında değişim gösterdiğini, maksimum değerlerin ise $1,94 - 54,8 \mu\text{mol/l}$ mertebelerinde olduğunu ortaya koymaktadır (Anonim, 1995c).

Açık deniz yüzey sularında fosfor konsantrasyonları olağan üstü derecede düşüktür ($0,03 \mu\text{mol/l}$ veya daha az). Ötrikasyonun başladığı kıyı sularında bu seviye $0,15 \mu\text{mol/l}$ yüksek derecede ötrofiye olmuş sistemlerde ise $0,30 \mu\text{mol/l}$ mertebesine kadar yükselir (Unep, 1988). Akçay'da yapılan ölçümler, toplam fosfor konsantrasyonlarının ortalama değerlerinin kış, bahar ve yaz dönemlerinde sırasıyla $0,81$, $0,19$ ve $1,17 \mu\text{mol/l}$ mertebelerinde olduğunu göstermiştir. Bu değerler üretkenlik açısından oldukça yüksektir. Özetle Akçay'da kıyı sularının mevsimlere göre genelde oligotrofik – mezotrofik seviyelerde olduğunu, ancak yerel olarak ötrofik bölgelerin bulunduğunu söylemek mümkündür (Anonim, 1995c).

Açık deniz sularında gözlemlenen $\text{N} : \text{P} = 19 : 1$ (mol / mol) mertebesindeir. Yüksek derecede ötrofiye olmuş sularda fosfor girdileri nedeniyle bu eksiğin kapanması ve $\text{N} : \text{P}$ oranlarının asimilasyon için gerekli optimum seviyelere yakınsaması ve hatta fosfor konsantrasyonlarının $0,3 - 0,5 \mu\text{mol/l}$ seviyelerinin üzerine çıktığı durumlarda azotun sınırlayıcı nütrient duruma geçmesi mümkündür (Unep, 1998). Akçay'da yapılan ölçümler ortalama değer olarak $\text{N} : \text{P}$ oranlarının kış, bahar ve yaz dönemlerinde sırasıyla $2,31$, $5,01$ ve $6,76$ ($\mu\text{mol} / \mu\text{mol}$) olduğunu göstermiştir. Buna göre birinci üretim tüm dönemlerde azotla sınırlanmaktadır. Bu durum Akçay'da kıyı sularının kara kökenli etkiler altında olduğuna işaret etmektedir (Anonim, 1995c).

Ekolojik açıdan önemli bir gösterge sayılabilecek deniz suyundan çözünmüş oksijen değerlerinin DO ortalamalarının genel gidiş olarak kış ve bahar aylarında yüksek, yaz aylarında bir miktar daha düşük seviyelerde oldukları görülmektedir. Bu durum genel beklentilere uygun bir gidiştir. Ortalama BOD_5 değerleri yaz döneminde



6,0 mg/l mertebesine yükselmektedir. Bu da Akçay'daki kıyı sularının ana su kaynaklı bir organik stres altından olduğunu işaret etmektedir (Anonim, 1995c).

Su kirliliği kontrolü yönetmeliğine (SKKY) göre, rekreasyon amacıyla kullanılan kıyı ve deniz sularında fekal koliform konsantrasyonlarının 200 / 100 ml değerlerini aşmaması istenmektedir. Akçay'da ölçülen koliform konsantrasyonları özellikle turistik olan yaz döneminde verilen bu değerlerin oldukça üzerine çıkmaktadır ($\log 200 = 2,301$). Bu konuda önlem alınması gereklidir (Anonim, 1995c).

Araştırma bölgemizde önlemler alınmış ve arıtma tesisleri kurulmuştur. Altınoluk, Zeytinli – Akçay – Edremit kanalizasyon artıklarını arıtan arıtma tesisleri vardır. Bunun dışında yazlık sitelere arıtma tesisi kurma zorunluluğu getirilmiştir. Bu nedenle yaptığımız çalışmalarda akarsuların taşıdığı nitrat ve fosfat bakımından kirlenmediği sonucu ortaya çıkmaktadır.

Edremit Belediyeler Birliği Zeytinli – Güre evsel atık su arıtma tesisi çıkışından alınan numuneler Nisan 2001 de Balıkesir Üniversitesine, Mayıs 2001 de ise Dokuz Eylül Üniversitesine analiz ettirilmiştir (Tablo 5.1).

Tablo 5.1. Edremit – Zeytinli – Güre Evsel Atıksu Arıtma Tesisi Çıkışında Alınan Numune Analiz Sonuçları

Parametreler	4 . 4 . 2001	24 . 5 . 2001
pH	7,4	7,12
KOİ	60 mg/l	72 mg/l
AKM	20 mg/l	26 mg/l
(BOİ) ₅	20 mg/l	40 mg/l

Ancak 38.841 nüfuslu Burhaniye ve 26.611 nüfuslu Havran ilçelerinin atıksuları arıtma tesisleri olmadığından doğrudan Havran çayına verilmektedir.

Altınoluk körfezde nüfus yoğunluğu en az olan yerleşim birimidir. Sanayi kuruluşları ve zeytinyağı fabrikaları yoktur. Evsel atık su arıtma tesisi giriş ve

çıkışından alınan numunelerin, Temmuz 2000 ve Haziran 2001 tarihinde TEAL'e yaptırılan analiz sonuçları Tablo 5.2 de verilmiştir.

Tablo 5.2. Altınoluk Evsel Atıksu Arıtma Tesisi Giriş ve Çıkışında Alınan Numune Analiz Sonuçları

Parametreler	Giriş		Çıkış	
	Temmuz 2000	Haziran 2001	Temmuz 2000	Haziran 2001
KOİ (mg/l)	484	233	21	20,4
BOİ (mg/l)	218	120	9	7
AKM (mg/l)	-	71,6	-	3,2
pH	-	7,28	-	7,27
Amonyum(mg/l)	28,6	-	0,24	-
Toplam Azot (mg/l)	57,9	-	45,8	-

Arıtma sistemlerinin arıttığı atıksulara kıydan 750 metre uzaklıkta 18 metre derinliğe deşarj edilmektedir. Ancak kış aylarında zeytinyağı artıkları kanalizasyona verildiğinden hiç arıtılmadan akarsulara verilmektedir. Özellikle Mart ayında Edremit Çayının renginin siyahlaşmasından bu anlaşılabılır.

Bu çalışmada Edremit körfezine dökülen ve körfezde kirlilik sorununa neden olabilecek önemli akarsuların denize dökülmeden önce 5 ayrı istasyondan alınan örneklerin laboratuvar sonuçları ile 19919 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterlerinin karşılaştırılması sonucu, istasyonlardan alınan numunelerin pH'ı , 6,5-8 aralığında değiştiği gözlenmiştir. Akarsuların pH bakımından Sınıf I : Yüksek kaliteli su sınıfından çıktığı anlaşılmıştır (Tablo 4.1, 2,3,4,5).

Nitrat ve fosfor bakımından akarsular Sınıf I : Yüksek kaliteli su sınıfından çıktığı anlaşılmıştır. En yüksek nitrat, 4,14 mg / l ve en yüksek sülfat, 1,813 mg / l ile Havran Çayında ölçülmüştür (Tablo 4.1,2,3,4,5).

İçme sularında bulanıklığın sıfır olması gerekmektedir. Bulanıklık, suyun içindeki askıdaki katı maddelerden kaynaklanır. Bulanıklık değerleri NTU değerinden 2,4 – 48 arasında ölçülmüştür. Zeytinli çayında yapılan ölçümde bulanıklığın 48 NTU olmasının nedeni Edremit – Akçay arasında yapılan karayolu çalışmalarından kaynaklandığı anlaşılmıştır (Tablo 4.1,2,3,4,5).

Klorür değerleri bakımından Havran çayı (İst. 1) Edremit çayı (İst. 2), Zeytinli çayı (İst. 3) Sınıf IV : Çok kirlenmiş su durumundadır (Tablo 4.1,2,3). Kızılkeçili çayı (İst. 4) ve Şahin deresi (İst. 5) Sınıf II : Az kirlenmiş durumundadır. Klorür değerlerinin yüksek olmasının değeri numune alım noktalarının denize yakın olmasıdır (Tablo 4.4,5).

KOI ölçümleri ev ve endüstri kaynaklı organik madde konsantrasyonlarının ölçülmesi için çok elverişlidir. Kimyasal olarak oksitlenebilecek bileşikler, biyolojik olarak oksitlenebileceklerden daha fazla olduğundan genel olarak bir artık maddenin kimyasal oksijen ihtiyacından fazla olmaktadır (Muslu, 1995).

Araştırma alanımızdan aldığımız numunelerde KOİ değerleri Sınıf IV kalite kriterlerinin çok üstündedir. Özellikle Havran çayında 632 mg / l , Edremit çayında 590 mg / l değerlerinin ölçülmesi bu akarsuların evsel ve endüstri kaynaklı organik maddeler ile kirlendiğini göstermektedir (Tablo 4.1,2,3,4,5).

Yağ ve gres miktarı bakımından Havran çayı ve Edremit çayı aşırı kirlenmiş durumdadır (Tablo 4.1,2). Zeytinli, Kızılkeçili ve Şahin deresi ise Sınıf II : Az kirlenmiş su özelliği göstermektedir (Tablo 4.3,4,5). Suyun içindeki yağ – gres oranını evsel atıklar, sabun fabrikaları, zeytinyağı fabrikaları, mezbahalar ve mandıralar artırır. Yağ ve gres güneş ışığının suyun altlara geçmesini engelleyerek canlı yaşamını etkiler.

19919 sayılı Resmi Gazeteye göre gıda sanayilerinin atık sularını alıcı ortama deşarj standartlarında yağ – gres oranının, süt ürünleri tesislerinde, zeytin yağı ve sabun üretimi tesislerinde, 60 mg / l, mezbahada 30 mg / l olması istenmektedir. Ancak araştırma bölgemizde birkaç fabrika dışında hiçbir fabrikanın arıtma tesisi yoktur.

Araştırma bölgemizde demir madeni yatakları oldukça fazladır. Şu anda Havran – Eymir maden yatakları işletilmektedir. Numunelerde demir miktarı 0,1 mg/l ile 0,3 mg/l arasında tespit edilmiş, bu değerlere göre körfeze dökülen akarsular demir içeriği bakımından çok düşük olup 1. Sınıf, yüksek kaliteli su kategorisine girmektedir (Tablo 4. 1,2,3,4,5).

Akarsularda bor oranı en fazla 1 mg / l olmasına rağmen Havran ve Edremit çaylarında tespit edilen bor miktarı 0,8-4,5 mg/l olup, bu akarsularda bor bakımından çok kirlenmiş IV. Sınıf su kategorisine girmektedir. Nitekim akarsularda bor kirliliği, lağım atıklarının ihtiva ettikleri perborat ve deterjan hammaddesi olan borun akarsulara karışmaları, bor kirliliğinin nedeni olmaktadır. Bor oranı fazla sularla sulama yapıldığında, bitkilerin büyümesi önemli ölçüde önlenmektedir (Tablo 4.1,2).

1992 yılı Nisan itibariyle Ege Denizi kıyıları « Mavi Bayrak » projesi kapsamına alınmış ve numune çalışmaları İl Sağlık Müdürlüğü tarafından sürdürülmektedir. Deniz sularında bakteriyolik kirliliğin araştırılması amacıyla Edremit Körfezinde tespit edilen 28 noktadan toplam 600 numune alınmış, 428 numunedeki bakteri sayısı uygun, 172 numunede toplam koliform bakterisinin sayısının çok olduğu tespit edilmiştir. Edremit kıyılarında alınan örneklerden 160 'ı projeye uygun, 80'i ise uygun olmadığı görülmüştür (Anonim, 2000).

Yaptığımız çalışmada numune alınan noktalarda 1m'deki *E.coli* ve toplam koliform koloni sayıları Şahin Deresi dışında oldukça fazla olduğu görülmüştür (Tablo 4. 7,8).

Şu anda mavi bayrak projesi kapsamında , Edremit Körfezinde Zeytinli ve Gömeç Kız Çiftliği plajları mikrobiyolojik bakımından standartlara uygun durumdadır. Körfezin çok büyük bir bölümünde, mikrobiyolojik kirlilik standartların çok üzerindedir.

Sularda koliform grubu bakterilerin çok olması, tehlikeli su epidemilerine sebep olabilen salmonellalar , vibriolar, shigellalar ve leptospiraların varlığına işarettir.

Öte yandan Ulubat gölünde yapılan bir çalışmada, Ulubat gölüne dökülen ve sanayi atıklarının taşındığı akarsular dolayısıyla fosfor değeri bakımından göl çok kirlenmiş durumdadır. Fosfor, göldeki yaşamı tehdit etmekte ve sediment oluşumunu hızlandırmaktadır. Göl nitrat ve klorür değerleri açısından, az kirlenmiş su özelliğine sahiptir (Telli, 2000).

Diğer yandan Efendi gölü ve Düzce ovası akarsularında, kirliliğe neden olan etkilerin tespitine yönelik yapılan çalışmada, *E.coli* ve koliform koloni sayısının standartların çok üstünde olduğu tespit edilmiştir. 100 ml'lik Melen suyunda en az 26600 *E.coli* ve en az 37200 toplam koliform bulunmaktadır. Koliform sayısı fazla olan örneklerdeki KOİ ve AKM oranlarının fazla olması da dikkat çekicidir. Yapılan çalışmada Küçük Melen, Asarsuyu ve Büyük Melen akarsuları mikrobiyolojik olarak fazla kirlenen akarsulardır (Özcan, 2000).

Gediz nehrinin Süleymanlı köyü mevkiinden alınan numuneler, Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Laboratuvarında analiz edilmiş, pH = 8,18 , fenolik maddeler = 37,9 ml / l , siyanür = 120 µg / l , civa = 0,51 µg / l , krom = 37 µg / l , yağ ve gres = 52 mg / l , çözünmüş oksijen = 1,9 mg / l , KOİ = 32 mg / l olarak bulunmuştur. Nehir suyunda ölçülen fenolik maddeler, siyanür, yağ-gres açısından Gediz nehrinin IV. Sınıf (Çok kirlenmiş su) sınıfına girdiği görülmüştür (Anonim, 1995c).

Susurluk çayında bor oranının Yahyaköy istasyonunda 1,48 mg / l ve 2,80 mg / l olarak bulunmuştur (DSİ, 1987). Bu oranlar SSKY 'ne göre bora karşı hassas bitkilerin sulanması için verilen 0,3 mg / l kriterlerinin çok üstündedir. Aynı istasyondan alınan numunelerde , çözünmüş oksijen = 1,9 mg / l , BOİ = 12,4 mg / l , amonyak = 1,4 mg / l , fosfat = 2,8 mg / l olarak tespit edilmiştir. Bu değerler bakımından Susurluk çayı III ve IV. Sınıf su özelliğine sahiptir (Anonim, 1995c).

Edremit körfezine dökülen akarsularda tespit edilen değerlere baktığımızda, Gediz ve Susurluk çaylarına göre daha temiz olduğu görülmektedir. Ulubat gölü ile karşılaştırdığımızda ise, fosfor ve nitrat bakımından daha temiz olduğu tespit edilmiştir. Ancak Düzce ovasındaki Küçük Melen , Asarsuyu ve Büyük Melen akarsuları ile karşılaştırıldığında, körfeze dökülen akarsularda mikrobiyolojik, KOİ ve yağ – gres değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

Edremit körfezi halen Marmara ve Ege'deki birçok körfezden daha temiz konumdadır. Ancak körfezin mevcut durumunun korunması ve iyileştirilmesi için bir dizi önlemin alınması gerekmektedir. Çünkü Edremit körfezinde akıntı fazla olmadığından akarsuların taşıdığı maddeler diplerde toplanmaktadır. Önlem alınmazsa besleyici maddeler ve sedimantasyonun artması ile deniz tabanları ve kıyı şeritlerindeki ekosistemler bozulabilir.

Öncelikle KOİ , yağ ve gres ile mikrobiyolojik analiz sonuçlarının yüksek olması bölgenin, özellikle Havran ve Edremit Çaylarının evsel ve fabrikaların atık suyu ile kirlendiğini göstermektedir. Arıtma tesisi olmayan kuruluşların ve yerleşim birimlerinin en kısa sürede arıtma tesisi kurması, arıtma tesisi olanların da düzenli çalışması sağlanmalıdır.

Bölgede erozyonu hızlandıran, deniz tabanının sedimantasyonla dolmasını çabuklaştıran faaliyetlerin durdurulması için girişimlerde bulunulmalıdır. Özellikle sahilde yapılması planlanan, bir çok zeytin ağacının kesimine neden olacak otoyolun çevreye vereceği zarar tartışılmalıdır.

Altınoluk ve Akçay'da karayolun üst taraflarının imara açılması, konut yapma amaçlı zeytin ağaçlarının kesimi, Edremit sazlığının yazlık sitelere açılması bölgenin yeşiline zarar verecektir.

Zeytinyağı fabrikalarında oluşan karasu çok yüksek kimyasal ve biyokimyasal oksijen ihtiyacı göstermesi nedeniyle kirletici potansiyeli yüksek bir atık maddedir. Buna rağmen hiçbir önlem alınmadan kanalizasyon yada derelere gelişigüzel deşarj edilmektedir. Gerçi zeytinyağı fabrikalarının çalışması yılda dört

ay olmasına rağmen, sofralık, salamura zeytin ve sabun üretiminde süre daha uzundur.

Zeytinyağı üretiminde ortaya çıkan karasu pirinadan sonra gelen ikinci alt üründür. Bu atıksu, biyolojik olarak parçalanabilen veya uygun bir zaman süreci geçtikten sonra humusa dönüşebilen yalnızca doğal bitkisel mineralleri içeren ve toprağa organik gübre ile mineral madde sağlayan bir çeşit meyve suyudur. İşleme özellikleri dikkate alındığında klasik sistemde sürekli sisteme kıyasla daha az atık su hacmi buna karşılık olarak da daha fazla katı madde oluşmaktadır. Klasik sistemde işlenen bir ton zeytin için $0,4 - 0,5 \text{ m}^3$ atıksu, sürekli sistemde ise $1,0 - 1,3 \text{ m}^3$ atık su çıkmaktadır. 1 m^3 karasuda yaklaşık 1700 kg katı madde mevcut olup bunun 20 kg'ı inorganik, 150kg'ı ise organik maddeden oluşmaktadır. İnorganik maddelerin başında potasyum, azot, fosfor ve magnezyum gelir (Oruç, 1995). Karasuyun çevreye olan kirletici etkileri yanında yüksek düzeyde (% 3,5 – 15) organik madde içermesi, potasyum ve fosfor elementlerince zengin olması ve toprakta mikrobiyolojik olarak ayrışabilir bir özellik taşıması, karasuyun tarımsal alanlarda kullanılabileceği düşüncesini akla getirmektedir (Urinus, 1981).

Ülkemizde yapılan çalışmada, topraklara karasu ilavesinin killi ve kumlu topraklarda bakteri, antinomiset, fungus ve selüloz parçalayıcı bakterileri teşvik ettiği, tınlı topraklarda ise aktiviteyi geriletici etkisinin olduğu belirlenmiştir. Kumlu – tın bünyeli bir toprağa karasuyun uygulandığı bir başka araştırmada ise uygulamadan 4 hafta sonra genel mikrobiyolojik aktivitenin ortalama 10 kat arttığı, toprak enzimlerinden proteaz aktivitesinin iki ve B-glukozidaz enziminde yaklaşık 3,5 kat arttığı saptanmıştır (Çengel ve ark. 2000).

Yapıları itibariyle atıksuların arıtımı da kolay değildir ve çevreye verilecek düzeye kadar arıtımı birkaç kademe ve hem fiziksel – kimyasal hem de biyolojik yöntemleri kapsayan arıtma uygulamalarını gerektirmektedir. Diğer taraftan zeytinyağı üretim tesisleri genelde küçük işletmelerdir ve geniş bölgelerde dağınık olarak bulunmaktadır. Bu yapı yukarıda belirtilen karmaşık arıtma tesislerinin küçük işletmelerde kurulmasını, gerek yatırım maliyeti, gerekse işletme açısından güçleştirmektedir. Tesislerin dağınık yerleşmesi ise çoğu halde merkezi arıtmayı imkansız hale getirmektedir. Arıtma uygulamalarını kısıtlayan diğer bir faktör de

Üretim yılı sadece birkaç ay yaplyor olmasıdır. Atıksuyun KOİ değeri 100.000 mg / l 'nin , yağ ve gres değeri 10.0000 mg / l 'nin üstüne çıkabilmektedir. SKKY'ye göre değarj standard ise KOİ ve yağ-gres için sırasıyla 230 ve 40 mg / l ' dir. İki değer arasındaki çok büyük fark birkaç kademeli bir artmayı zorunlu hale getirmektedir. Son kademe artmannki bu genellikle biyolojik arıtma olmaktadır, verimli ve etkin bir şekilde çalışabilmesi için askıda madde, yağ ve gresin yüksek oranda giderimi gerekmektedir. Zeytinyağı retimi atksularına uygulanan evaporasyon solar distilasyon gibi prosesler içinde bu uygulama son derece önemlidir. Bu nedenle zeytinyağı üretimi atıksularının artımnn iki aşamalı olarak ele alınması gerekmektedir. İlk aşama yukarıda da belirtildiği gibi atıksuların, daha sonra herhangi bir arıtma uzaklaştırma işlemi için gerekli olan ve n arıtma olarak nitelendirilen işlemdir. Bu işlemin yağ ve AKM giderimi yanında atıksuyun zehirliliğini de kontrol etmesi söz konusudur (Samsunlu, Tünay, 1998).



6. ÖNERİLER

Edremit Körfezinin mevcut durumunun korunması ve iyileştirilmesi için bir seri önlemin alınması gerekmektedir.

Körfezde en büyük sorunlardan biri zeytinyağı tesisleridir. Zeytinyağı fabrikaları genelde küçük işletmeler olduğu için, maliyet ve işletme açısından arıtma tesisi kurmaları güç olarak görülmektedir. O halde zeytin işleme tesisleri birleştirilmeli ya da merkezi arıtma tesisi kurulması gündeme getirilmelidir.

Havran ve Edremit çayları biyolojik ve bir çok kimyasal parametre bakımından IV Sınıf : Çok kirlenmiş su sınıfında olduğu tespit edilmiştir. O halde arıtma tesisi olmayan yazlık siteler, belediyeler ve sanayi tesislerine, arıtma tesisleri kurmaları için yaptırımlar uygulanmalı, arıtma tesisi olanların da düzenli çalışması sağlanmalıdır.

Ekonomik olmamasına rağmen Kazdağının eteklerine kadar uzanan yazlık siteler binlerce ağacın ve bir o kadar da zeytin ağacının kesilmesine, dolayısı ile milli mirasın yok olmasına neden olmaktadır. Körfezin tabii güzelliğine zarar veren bu projelerin, bölgeye vereceği zarar yetkililer tarafından çok iyi düşünülmelidir.

Körfez çevresinde imar planı, denize ve zeytinliklere zarar vermeyecek şekilde yeniden planlanmalıdır. Zeytinliklerin arsa niteliğinde el değiştirmesi engel olunmalıdır.

Özellikle yaz aylarında artan çöpler, şu anda belediyeler tarafından gelişigüzel düzensiz olarak depolanmaktadır. Körfez belediyeler birliğinin aldığı ortak katı atık depolama sahası kurma kararı, en kısa sürede gerçekleştirilmelidir.

Edremit sazlığı kuşlar için olduğu kadar, doğal dengenin korunması konusunda da önemlidir. O halde Edremit sazlığı kurutularak tatil siteleri yapılması ve tarla açılması engellenmelidir.

KAYNAKLAR

1. **ANONİM**, Çevre Notları, T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara, sayfa 22-24, Mart 1998 (a)
2. **ANONİM**, Türkiye Cumhuriyeti'nin 75. Yılında Balıkesir, Balıkesir Valiliği, 1999
3. **ANONİM**, Balıkesir İli Çevre Durumu Raporu, Çevre İl Müdürlüğü, 2000
4. **ANONİM**, Edremit – Havran Projesi Planlama Raporu, D.S.İ. 25. Bölge Müdürlüğü, Balıkesir 1998 (a)
5. **ANONİM**, T.C. Orman Bakanlığı, Milli Parklar ve Av – Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü, Kazdağı Milli Parkı Master Planı, Ankara, 1995 (a)
6. **ANONİM**, Deterjanlar Yapı ve Özellikleri, Çevre ve İnsan Dergisi, Yıl : 2, Sayı : 3, 1987
7. **ANONİM**, İçme Sularının Hazırlanması ve İnsan Sağlığına Etkileri, Sümer Holding A.Ş.Bursa Araştırma, Geliştirme ve Eğitim İşletmesi, SAGEM, Yayın No : 156, Bursa, 1995 (b)
8. **ANONİM**, Resmi Gazete, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Numune Alma ve Analiz Metotları Tekniği, 1991
9. **ANONİM**, Devlet Su İşleri Araştırma Raporları, D.S.İ. 25. Bölge Müdürlüğü, 1987
10. **ANONİM**, Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, 1995 (c)

11. **ALKANLAR, H., Türer, A., Yaşar, S., Göksel, S., Sönmez, M. Ve Dengize, J.,** İstanbul İçme Suyu Kaynaklarının Radyoaktivite Düzeyleri, TÜBİTAK Ulusal Çevre Sempozyumu Tebliği Metinleri, Sayfa : 495 – 505, Adana, 1984
12. **BEDER, E., Karakaya, M., ve Subaşı, A.,** Katı Atıklar ve Balıkesir İli 2000-2001 Yılı Katı Atık Durumu, Balıkesir Valiliği, İl Çevre Müdürlüğü, 2001
13. **BERKÜN, M.,** Karadeniz ve Kirlenmesi, Tabiat ve İnsan, I. Ormancılık Şurası, Yıl : 27, Sayı : 4, Ankara, 1993
14. **BROWN, L., R.,** Dünyanın Durumu, Worldwatch Enstitüsü Raporu, Tema Yayınları, 1993
15. **BROWN, L., R.,** Dünyanın Durumu, Worldwatch Enstitüsü Raporu, Tema Yayınları, 1994
16. **CENGİZ, T.F.,** Petrol Ürünlerinin Yaratdığı Çevre Kirliliği ve Atıklarının Geri Kazanılması Üzerine Bir Örnek Olay, Beşinci Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, Sayfa : 349 – 361, Adana, 1989
17. **ÇENGEL, M., OKUR, N.,** Zeytinyağı Sektöründe Karasu Sorunu ve Karasuyun Tarımsal Alanlarda kullanım Olanakları, I. Uluslararası Altınoluk Zeytincilik Sempozyumu, 2000
18. **DAVIS D. P. H.,** Flora Of Turkey, Edinburg, 1965
19. **Devlet Meteoroloji İşletmesi Genel Müdürlüğü,** Edremit Meteoroloji İstasyonu Verileri, (1978 – 2000 Yılları Arası)
20. **D.S.İ. Akım Yıllıkları,** 25. D.S.İ. Bölge Müdürlüğü, Zeytinli Çayı – Zeytinli, 1989 – 1997

21. **DURMUŞ, S.**, Ülkemizin Zeytinciliğinin Sorunları ve Çözüm Yolları, I. Uluslar arası Altınoluk Zeytincilik Sempozyumu, Ankara, 2000
22. **E.İ.E.İ. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü**, Aylık Ortalama Akımlar, Havran Çayı – İnboğazi, 1969 – 1990
23. **E.İ.E.İ.**, Manastır Çayı – Kavlaklar, 1972 – 1974
24. **EVLİYA, H.**, Kültür Bitkilerinin Beslenmesi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No : 36, Ankara, 1964
25. **GÖZBEBEK, F., Kahraman, A., Uslu, I. ve Özderen, Ö.**, Türkiye’de Radyoaktif Artıkların Üretiminde Son Gelişmeler, Uluslararası Çevre 87 Sempozyumu Bildirileri, Sayfa : 265 - 268, İstanbul, 1987
26. **GÖNENÇ, İ.E., İnce, O.**, Türkiye Su Kaynakları Yönetimine Yeni Bir Yaklaşım, Türkiye’de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu II. Gebze, Kocaeli, 1997
27. **HAKKI, İ.**, Karasi Vilayeti Tarihçesi, Kültür Müdürlüğü Yayını, Balıkesir, 1992
28. **HAMDİ, M.**, Thermoacidic Precipitation Of Darkly Coloured Polyphenols Of Olive Mill Wastewaters, Environmental Technology, Sayfa : 495 – 500, 1993
29. **İNAN, H.**, Çiner Sarıoğlu M., Atıksuların Yeniden Kullanımı ve Dünyadaki Uygulamaları, Türkiye’de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu, Cilt I, Gebze Kocaeli, Sayfa : 323 – 332, 1997
30. **İPEKOĞLU, N.**, Yüzey Sularında Fosforun Önemi, İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi Cilt : 35, No : 6, İstanbul, 1997

31. **KARPUZCU, M., BAYAR, S.,** Türkiye’de Çevre Kirlenmesinin Genel Boyutu, Türkiye’de Çevre Kirlenmesi ve Öncelikleri Sempozyumu, Cilt-1, Gebze Kocaeli, 1999
32. **KARPUZCU, M.,** Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü, Safya : 10 – 57, İstanbul, 1994
33. **KAVAKLI, M., Civan, Z.,** Zeytin İşletme Tesisleri Ham Proses Atıksu Karakterizasyon ve Arıtım Önerileri, Çevre Kirlenmesi ve Öncelikleri Sempozyumu, Sayfa : 542 – 551, Gebze Kocaeli, 1999
34. **KURTAY, T., Özen, S., Barla, M.C., Rodopman, K., Üstek, T., Odman, N. Ve Yavaşca, C.,** Denizlerin Gemi ve Diğer Deniz Araçlarıyla Kirlenmesinin Önlenmesi İçin Sistem Araştırması, T.C. Başbakanlık Çevre Müsteşarlığı, İTÜ Denizcilik Yüksek Okulu, Ankara, 1990
35. **KİTAPÇIOĞLU, F.,** Edremit’te Turizm, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı : 30, İstanbul, 1995
36. **KLÖTZLİ, F.,** Usere Umwelt Und Wir. Eine Einführung in Die Ökoloogiie, Hallweg Verlag, Bern Und Stuttgart, 1980
37. **LEİTHE, W.,** Analisis of Organic Water Pollutants, Ann Arbar Nichiigan, 1975
38. **MUSLU, Y.,** Su Temini ve Çevre Sağlığı, Cilt III. İ.T.Ü. İnşaat Fak. Çevre Müh. Böl., Teknik Üniversite Matbaası, Gümüşsuyu, Sayfa : 47 – 75, 1985
39. **ONUR, S.,** Türkiye Denizlerinin Zararlı Maddelerinin Boşaltılması Sonucu Kirlenmesinin Önlenmesi, T.C. Çevre Bakanlığı, Çevre Uzmanlık Tezi, Ankara, 1992
40. **ORUÇ, N.,** Aydın İlinde Zeytinyağı İşletmeleri Atıksuyunun (Karasu), Çevreye Etkisi ve Giderilmesi, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fak., 1995



41. **ÖZ, G., Yassa, K., Taşcıoğlu, L. ve Kanon, E.** Antalya Plajlarında Deniz Sularının Kimyasal Pollüsyonunun ve Periyodik Değişiminin İncelenmesi, Çevre 82, İzmir, 1982
42. **ÖZCAN, B.,** Düzce Ovası Akarsularında Ve Efteni Gölünde Kirliliğe Neden Olan Etkiler, Gebze, Kocaeli, 2000
43. **ÖZTAN, Y.,** Çevre Kirlenmesi, Karadeniz Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon, 1985
44. **ÖZDEMİR, Z.,** Adramyttion 'dan Efeler Toprağı Edremit'e, Ankara, 2000
45. **PASTEL, S.,** Su Sorunu, Dünyanın Durumu, Tema Vakfı Yayınları, No : 4, Sayfa : 23 – 29, İstanbul, 1993
46. **RESMÎ Gazete,** Sayı : 19919, sayfa : 39, 4 Eylül 1988
47. **SAMSUNLU, A., TÜNAY, O.,** Zeytinyağı Üretimi Akarsularının Karakterizasyonu ve Arıtılabilirliği, 6. Endüstriyel Kirlenme Kontrolü Sempozyumu, Sayfa : 544 – 550, İstanbul, 1998
48. **TALINLI, İ.,** Sorunlarla Çevre , Çekül, İstanbul, Sayfa : 16 – 19, 1998
49. **TAYSUN, A., Çanga, M.R., Uysal, H. ve Ergul, G.,** Toprak Erozyonu ve Koruma Önlemleri, Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Sayfa : 267 – 284, Ankara, 1995
50. **TELLİ, S.,** Ulubat Gölü Yüzey Sularının Kirliliğinin İncelenmesi, Gebze, Kocaeli, 2000
51. **TOPBAŞ, M.T., Brohii A.R.,** Çevre Kirliliği T.C. Çevre Bakanlığı, Ankara, sayfa : 35 – 61, 1998



52. **TOPCUOĞLU, S. ve Bulut, A.M.,** Deniz Kirlenmesinin İzlenmesinde Planktonik Organizmaların ve Peçeslerin Önemi, Uluslararası Çevre 87 Sempozyumu Bildirileri, Sayfa : 613 – 619, İstanbul, 1987
53. **TOPRAK, M.,** Balıkesir – Edremit Kuzey Yan Dereleri İlk İnceleme Raporu, DSİ 25. Bölge Müdürlüğü, Balıkesir, 1998
54. **TORCU, H., Aka, Z.,** A Study on the Fishes of Edremit Bay, Türk J. Zool 24 (2000) 45 – 61, Tübitak, 2000
55. **URUNIS, F.R.,** Diffrentes Utilization Des Marrgines Recherches En Cours, Resultats Obtenus, 1981
56. **UNEP / FAO,** Eutrophication in the Mediterranean Sea, Receiving Capacity and Monitarng of Long Term Effect, MAP Technical Reports Series No : 21, Athens, 1988
57. **USLU, O.,** Çevresel Etki Değerlendirilmesi, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, 1996
58. **USLU, O. Ve Türkman, A.,** Su Kirliliği ve Kontrolü, T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü Yayınları, Eğitim Dizisi, Sayı : 1, Ankara, 1987
59. **UYAR, A., Taşcıoğlu, I., Karagüllü, Z., Yosmaoğlu, A. ve Başak, E.,** Marmara Kıyılarında Deniz Sularının Kimyasal Pollusyonunun Periyodik Araştırması, Çevre 82 Sempozyumu, İzmir, 1982
60. **YONGAÇOĞLU, S. ve DENİZCİOĞLU, F.,** Haliç Master Planı ve Uygulama Programı Kesin Raporu, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, 1977

ÖZGEÇMİŞ



1968 yılında Balıkesir’de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Balıkesir ve Çanakkale’de tamamladıktan sonra, lisans eğitimimi Uludağ Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesinde tamamladım.

1990 yılında Sarıyer Yaşar Dedeman Lisesinde biyoloji öğretmeni olarak göreve başladım. 1994 yılında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsünde Yüksek Lisans eğitimine başladım. 1996 yılında MEB.’den ayrılarak özel bir şirkette çalışmaya başladım. İstanbul’dan ayrılmam nedeni ile yüksek lisans eğitimime bir süre ara verdikten sonra Eylül 2000 ’de tekrar başladım. Şu anda özel bir şirkette biyoloji öğretmeni olarak görev yapmaktayım.



EK 1- EDREMIT İLÇESİ 1978 – 2000 YILLARI ARASI METEOROLOJİK VERİLERİ

Enlem : 39.36
Boylam : 27.01
Yükselik : 21 m

(BALIKESİR) EDREMIT

METEOROLOJİK KURANLAR

Rasat s.
(YIL)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
Saat 07 deki Ortalama Bulutluluk (0-10)	23	6.1	6.2	5.5	5.2	3.9	2.2	1.4	2.0	4.1	5.6	6.5	4.2
Saat 14 deki Ortalama Bulutluluk (0-10)	23	6.0	6.1	5.8	5.9	5.0	3.8	2.4	2.9	4.3	5.6	6.5	4.7
Saat 21 deki Ortalama Bulutluluk (0-10)	23	5.2	4.9	4.0	3.6	2.8	1.3	0.8	1.1	2.6	4.3	5.4	3.0
Ortalama Bulutluluk (0-10)	23	5.7	5.1	4.9	4.9	3.9	2.4	1.5	2.0	3.7	5.2	6.2	4.0
Ort. En Çok Güneş Sayısı (Bult. 0.0-1.9)	23	5.4	4.1	6.3	5.6	8.7	15.1	21.1	17.9	11.0	6.1	4.0	127.0
Ort. Bulutlu Güneş Sayısı (Bult. 2.0-8.0)	23	15.9	15.9	17.8	19.1	19.3	14.2	9.7	12.0	16.9	16.9	16.5	183.4
Ort. Kapalı Güneş Sayısı (Bult. 8.1-10.0)	23	9.7	8.3	6.9	5.3	2.9	0.7	0.2	0.1	3.1	7.0	10.5	54.8
Saat 07 deki Ort. Toplam Yağış Miktarı (mm)	23	37.9	28.6	29.5	29.5	18.0	13.9	4.3	12.8	30.3	52.0	53.3	324.7
Saat 14 deki Ort. Toplam Yağış Miktarı (mm)	23	27.4	18.3	18.4	16.0	9.2	8.7	1.1	7.2	10.2	37.4	30.0	185.4
Saat 21 deki Ort. Toplam Yağış Miktarı (mm)	23	28.2	20.9	17.6	10.9	12.5	5.4	5.6	9.0	9.9	41.3	44.9	207.1
Ortalama Toplam Yağış Miktarı (mm)	23	91.9	77.4	64.4	55.0	40.1	22.2	6.8	21.6	47.1	125.5	131.4	687.3
Güneş En Çok Yağış Miktarı (mm)	23	89.4	66.7	42.7	48.5	66.6	83.9	14.5	55.2	68.5	119.8	112.1	119.8
Yağış > 0.1 mm Olduğu Güneş Sayısı	23	11.1	9.9	8.7	8.8	6.9	4.3	2.1	2.9	5.4	9.8	13.0	84.4
Yağış > 10 mm Olduğu Güneş Sayısı	23	3.2	2.6	2.3	1.9	1.2	0.4	0.3	0.8	1.7	3.6	4.3	22.4
Yağış > 50 mm Olduğu Güneş Sayısı	23	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.6	0.3	1.4
Ortalama Kar Yağışlı Güneş Sayısı	23	1.0	2.5	0.8							0.0	0.7	5.0
Ortalama Kar Ortulu Güneş Sayısı	23	0.2	0.1	0.1									0.4
En Yüksek Kar Ortulu Kalınlığı (cm)	3	1.0								0.1	0.2	1.3	1.0
Ortalama Sıvı Güneş Sayısı	19	1.3	0.4	0.4	0.2	0.2					0.3	0.4	2.8
Ortalama Dolulu Güneş Sayısı	23	0.7	0.4	0.4	0.1					0.1	0.2	1.3	4.1
Ortalama Kırsallık Güneş Sayısı	19	1.3	0.4	0.7	0.1								
Ortalama Oranlı Güneş Sayısı	21	2.2	1.8	2.0	2.0	3.1	1.8	0.3	0.7	1.6	2.6	2.6	21.6
Saat 07 deki Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	23	2.3	2.3	2.2	1.5	1.8	1.8	2.7	2.1	2.0	1.9	2.1	2.1
Saat 14 deki Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	23	3.4	3.6	3.8	3.4	3.5	3.7	3.8	3.5	3.4	3.0	3.0	3.5
Saat 21 deki Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	23	2.5	2.4	2.4	1.7	1.9	1.8	2.8	2.3	2.2	1.9	2.1	2.3
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	23	2.7	2.8	2.8	2.2	2.4	2.4	3.1	2.6	2.6	2.2	2.4	2.6
En Hızlı Esen Rüzgarın Yönü	23	SW	ENE	NNW	ENE	ENE	ENE	ENE	NE	ENE	ENE	SSE	NNE
En Hızlı Esen Rüzgarın Hızı (m/s)	23	25.0	24.0	22.7	27.5	21.5	19.2	18.4	20.4	24.7	22.8	25.9	27.5
Ort. Fırtınalı Gün Say. (rüz.hız>17.2 m/s)	23	2.6	2.0	1.8	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	1.1	1.0	1.9	13.0
Ort. Rüzg. Gün Say. (rüz.hız 10.8-17.1 m/s)	23	10.8	11.5	11.6	7.0	8.8	7.6	13.5	14.3	9.7	8.8	9.9	123.7
Ortalama Yerel Basıncı (hPa)	23	1016.4	1015.4	1013.6	1011.1	1011.2	1009.9	1008.6	1009.2	1015.2	1015.9	1015.7	1012.9
En Yüksek Yerel Basıncı (hPa)	23	1038.3	1034.8	1032.9	1030.3	1021.9	1020.0	1019.1	1018.3	1025.1	1027.0	1031.7	1038.3
En Düşük Yerel Basıncı (hPa)	23	982.0	984.4	985.3	982.5	997.2	996.8	997.7	999.8	998.5	999.2	990.0	982.0
Saat 07 deki Ortalama Sıcaklık (C)	23	5.0	5.0	4.5	11.1	16.7	21.5	24.0	23.2	23.9	9.1	7.1	13.9
Saat 14 deki Ortalama Sıcaklık (C)	23	10.5	11.1	14.0	19.1	24.4	29.3	31.9	31.7	29.2	16.1	12.3	20.9
Saat 21 deki Ortalama Sıcaklık (C)	23	6.5	6.9	9.1	13.6	18.3	23.0	25.5	25.0	16.1	10.9	8.5	17.1
Ortalama Sıcaklık (C)	23	7.1	7.5	9.7	14.4	19.4	24.2	26.7	26.2	22.2	11.8	9.1	17.1
Ort. Sıcaklık > 5 C Old. Güneş Sayısı	23	22.2	21.2	23.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	31.0	29.0	26.8	171.1
Ort. Sıcaklık > 10 C Old. Güneş Sayısı	23	7.0	7.7	14.9	27.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.5	21.3	13.0	119.8
Ortalama Yüksek Sıcaklık	23	11.5	12.1	15.0	20.1	25.3	30.1	32.5	32.3	29.9	17.0	13.2	17.1
Ortalama Düşük Sıcaklık	23	3.6	3.7	5.1	8.8	13.2	17.3	20.5	20.6	16.5	7.8	5.6	11.1



Enlem : 39.36
 Boylam : 27.01
 Yükseklik : 21 m

METEOROLOJİK
 ELEMANLAR

Rasat S.
 (Yılı)

(BALIKESİR) EDREMLİ

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
En Yüksek Sıcaklık Günü	23	8	25	19	11	22	28	26	21	16	3	1	26
En Yüksek Sıcaklık Yılı	23	1994	1990	1981	1998	1996	1982	2000	1999	1987	1994	1992	1998
En Yüksek Sıcaklık (C)	23	20.4	21.5	25.4	30.4	35.2	39.2	42.8	40.6	36.8	34.6	28.4	42.9
Yük. Sıcaklık >30 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23				0.1	3.5	17.0	26.0	25.4	11.9	1.5		85.4
Yük. Sıcaklık >25 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23		0.1	0.1	3.9	17.3	28.0	30.9	30.9	26.4	10.7	0.8	149.0
Yük. Sıcaklık >20 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23	0.1	0.5	5.3	16.2	28.0	29.7	31.0	31.0	29.9	24.1	7.9	204.1
Yük. Sıcaklık <=0.1 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23		0.0	0.0									0.0
Gunluk En Yüksek Sıcaklık Farkı	23	18.6	19.4	19.4	21.0	21.2	20.8	20.4	21.7	22.5	20.5	18.8	22.5
En Düşük Sıcaklık Günü	23	26	24	6	10	1	3	10	31	29	30	24	26
En Düşük Sıcaklık Yılı	23	1987	1992	1987	1997	1990	1990	1998	1995	1992	1988	1995	1987
En Düşük Sıcaklık (C)	23	-7.0	-6.0	-6.2	-1.8	3.0	6.6	12.4	11.6	7.2	1.40	-2.7	-7.0
Düş. Sıcaklık <=-0.1 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23	5.3	4.9	1.9	0.1							1.0	15.9
Düş. Sıcaklık <=-3 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23	1.3	1.3	0.6								0.3	3.5
Düş. Sıcaklık <=-5 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23	0.2	0.4	0.1								0.1	0.8
Düş. Sıcaklık <=-10 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23												0.0
Düş. Sıcaklık <=-15 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23												0.0
Düş. Sıcaklık <=-20 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23												0.0
Düş. Sıcaklık >20 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23	0.1	0.0		0.6	8.9	24.4	30.2	30.3	20.5	7.2	0.7	48.7
Düş. Sıcaklık >15 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23	2.0	1.7	2.5	11.4	26.6	29.7	31.0	31.0	29.4	24.7	10.2	123.2
Düş. Sıcaklık >10 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23	10.6	11.1	15.2	26.7	30.7	30.0	31.0	31.0	30.0	30.4	22.7	205.0
Düş. Sıcaklık >5 C Old. Ort. Gunler Sayisi	23												288.1
Ortalama Topraküstü Minimum Sıcaklık	23	1.6	1.5	2.9	6.3	10.5	14.4	17.6	17.7	13.3	9.8	5.4	8.7
En Düşük Topraküstü Minimum Sıcaklık	23	-9.2	-10.2	-7.5	-4.6	-1.2	1.6	1.2	1.9	2.6	-1.7	-6.5	-10.0
Top. us. min. sığ. <=-0.1 C Old. Gunler Sayisi	23	10.9	10.6	7.3	0.8	0.1					0.1	4.2	41.3
Top. us. min. sığ. <=-3 C Old. Gunler Sayisi	23	5.5	5.4	2.3	0.2							1.7	18.1
Top. us. min. sığ. <=-5 C Old. Gunler Sayisi	23	2.8	1.9	0.8								0.4	7.0
Top. us. min. sığ. <=-10 C Old. Gunler Sayisi	23		0.0										0.0
Ortalama Ruhar Basıncı (hPa)	23	7.2	6.9	7.5	9.9	12.5	14.9	16.1	16.7	14.4	12.3	9.7	11.4
Saat 07'deki Ortalama Bağıl Nem (%)	23	78	75	75	76	67	60	55	60	68	76	79	70
Saat 14'deki Ortalama Bağıl Nem (%)	23	55	50	46	43	40	36	34	35	37	45	52	44
Saat 21'deki Ortalama Bağıl Nem (%)	23	72	68	65	64	60	53	49	52	57	67	73	62
Ortalama Bağıl Nem (%)	23	68	64	62	61	56	50	46	49	54	63	68	59
En Düşük Bağıl Nem (%)	23	15	19	9	9	10	11	11	10	12	12	18	9

İstasyonun Çalışma Süresi : 1978 - 2000

Not : 1 hPa = 1



Enlem : 39.36
Boylam : 27.01
Yükseklik : 21 m

METEOROLOJİK
GÜZGAHLAR

Rasat S.
(Yılı)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
S Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	23	34	37	38	45	35	50	38	29	25	20	25	400
S Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2.4	2.3	1.6	2.3	2.0	1.4	1.7	2.4	1.8	1.5	2.2	1.0	1.9
SSW Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	23	73	61	54	41	29	31	20	23	35	66	81	609
SSW Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	3.8	4.2	3.1	2.8	2.3	2.1	2.3	2.0	2.7	2.4	3.3	3.1	3.1
SW Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	23	50	56	65	52	52	29	21	48	46	57	53	605
SW Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2.5	2.9	3.2	2.4	2.8	2.7	1.8	2.4	2.4	2.8	3.0	3.0	2.7
WSW Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	23	134	191	211	209	209	105	93	183	138	131	140	1894
WSW Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2.8	3.1	3.3	3.4	3.4	3.2	3.1	3.4	3.0	2.4	2.2	2.5	3.0
WSW Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	23	114	116	147	141	107	46	31	96	94	113	101	1197
W Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	23	2.8	3.1	2.8	2.5	2.3	1.9	3.0	2.5	2.2	1.9	2.2	2.5
W Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2.3	2.2	2.4	2.4	2.0	1.8	1.9	1.6	2.5	2.2	1.8	2.0	2.1
WNW Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	23	109	83	140	131	103	47	39	55	79	84	121	1100
WNW Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2.1	2.2	2.4	2.4	2.0	1.8	1.9	1.8	2.5	2.2	1.8	2.0	2.1
NNW Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	23	26	41	69	73	50	40	35	25	28	44	36	491
NNW Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2.2	1.6	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.8	1.4	1.7	1.9
NW Rüzgarın Esme Sayıları Toplamı	23	39	61	67	85	73	77	63	40	34	34	54	662
NNW Rüzgarın Ortalama Hızı (m/s)	2.3	1.8	2.5	1.9	2.0	2.3	2.7	2.8	1.4	1.6	1.3	1.2	2.1
Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	6.6	7.5	16.3	22.6	28.6	31.5	30.7	25.5	18.5	11.6	8.3	18.2
En düşük 5 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	-0.5	-1.0	2.0	8.4	14.0	16.5	16.5	12.5	6.2	0.6	-1.0	-1.0
Ortalama 10 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	6.7	7.6	16.1	22.1	27.7	30.4	29.9	25.5	19.0	12.0	8.6	18.0
En düşük 10 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	1.0	0.5	4.0	9.5	14.0	19.5	20.5	14.5	8.7	2.8	1.0	0.5
Ortalama 20 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	7.0	7.6	15.5	21.1	26.6	29.4	29.2	25.4	19.4	12.6	9.0	17.8
En düşük 20 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	2.4	2.2	3.0	11.4	16.4	21.8	24.7	16.2	8.8	5.3	2.8	2.2
Ortalama 50 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	8.4	8.4	15.0	19.9	24.7	27.7	28.1	25.5	20.4	14.3	10.3	17.8
En düşük 50 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	5.4	4.8	9.9	13.1	18.4	23.4	25.6	20.6	14.6	8.4	5.8	4.8
Ortalama 100 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	10.7	9.9	13.8	17.6	21.7	24.8	25.9	24.7	21.4	16.7	12.8	17.6
En düşük 100 cm Toprak Sıcaklığı (C)	23	8.7	8.1	10.3	13.4	2.0	22.2	24.0	22.4	17.2	12.2	10.2	2.0
Ortalama Buharlaşma (mm)	23	23.4	35.3	56.0	104.1	155.4	205.3	242.2	154.5	97.5	48.7	27.7	1420.9
Günlük En Çok Buharlaşma (mm)	23	3.1	4.6	3.4	9.0	11.3	13.8	13.3	12.0	8.3	6.2	6.0	14.5
Günlük Ort. Güneşlenme Süresi (saat/dakika)	17	03:56	04:36	05:52	06:57	08:45	10:29	11:25	09:13	06:40	04:22	03:22	07:12
Günlük Ort. Güneşlenme Sıdrt. (cal/cm².dak)	17	182.34	253.26	364.39	462.34	552.12	604.74	613.82	453.76	315.17	201.94	151.63	392.02
Aylık En Yüksek Güneşlenme Sıdrt. (cal/cm².dak)	17	1.07	1.36	1.49	1.70	1.78	1.63	1.60	1.44	1.70	1.16	0.96	1.78
Ortalama Deniz Suyu Sıcaklığı (C)													
En Yüksek Deniz Suyu Sıcaklığı (C)													
En düşük Deniz Suyu Sıcaklığı (C)													

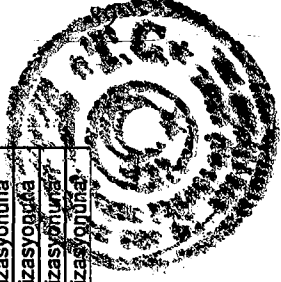
İstasyonun Çalışma Süresi : 1978 - 2000

Not : 1 hPa = 1 mb

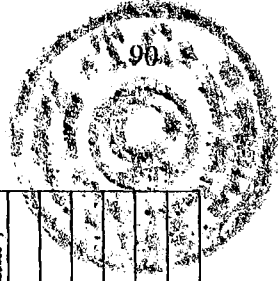


EK 2 – ZEYTİNYAĞI FABRİKALARI

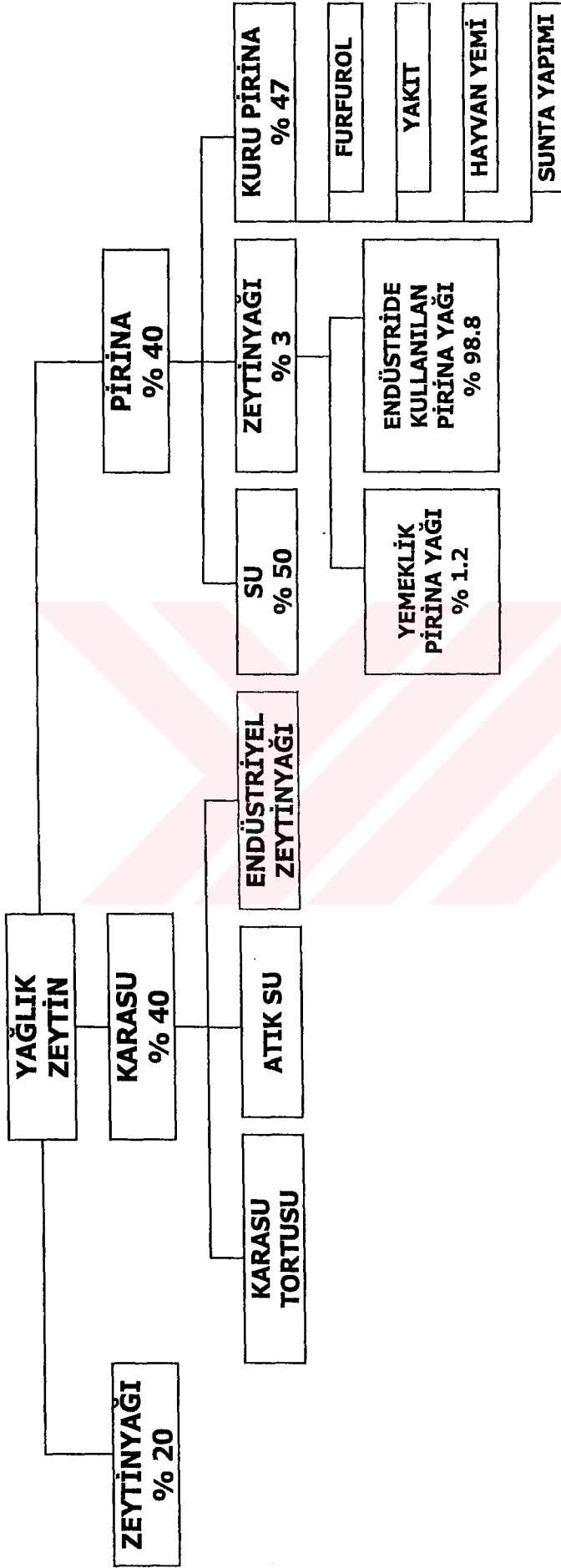
NO	İŞLETMENİN ADI	İLÇESİ	PROSES	KURULU KAPASİTE	KAÇ FAZLI	DEŞARJ YERİ
1	Abdullah Ertem Z. Yağı. San. Ltd. Şti.	Havran	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Havran Bel. Kan.
2	Mustafa Buğdaycı Z. Yağı Fabrikası	Havran	Sulu baskı	14 ton/gün zeytin	Sulu Baskı	Havran Bel. Kan.
3	Gümüşler Zeytinlik San. Tic. Ltd. Şti	Havran	Kontinü	40 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Havran Bel. Kan.
4	77 Nolu Zeytin ve Z. Yağı Taram Satış Koop.	Havran	Kontinü	120 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Havran Bel. Kan.
5	Mehmet Doğrular Z. Yağı Fabrikası	Havran	Sulu baskı	1 vardiya 20-22 ton zeytin	Sulu Baskı	Havran Bel. Kan.
6	İtmat Zeytinlik Ltd. Şti.	Havran	Kontinü	40 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Havran Bel. Kan.
7	Kuraoğlu Z. Yağı Fabrikası	Havran	Kontinü	40 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Havran Bel. Kan.
8	Solak Z. Yağı. San. ve Tic. Ltd. Şti.	Havran	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Havran Bel. Kan.
9	Alaattin Leblebicioğlu Z. Yağı Fabrikası	Havran	Sulu baskı	10 ton/gün (2 Baskı için)	Sulu Baskı	Havran Bel. Kan.
10	Cansever (Mustafa Necip) Z. Yağı Fabrikası	Havran	Kontinü	30 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Havran Bel. Kan.
11	A. Tarkan Denizir Z. Yağı İşletmesi	Havran	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Havran Bel. Kan.
12	78 Nolu Zeytin ve Z. Yağı Taram Satış Koop.	Edremit	Kontinü	100 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Edremit Bel. Kan.
13	Halil Bağcı Z. Yağı İşletmesi	Edremit	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Edremit Bel. Kan.
14	Çamcı Köyü Kaıkınma Kooperatifi Z. Yağı İşletmesi	Edremit	Sulu baskı	10 ton/gün	Sulu Baskı	Köy Deresi
15	İsmail Öztürmen Yağhanesi	Edremit	Depolama	Zeytin Depolama		
16	Sabitoğlu Yağ Tic. San. Ltd. Şti	Edremit	Kontinü	100 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Edremit Bel. Kan.
17	Akıllıoğlu Yağ San. Ve Tic. Ltd. Şti.	Edremit	Kontinü	40 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Edremit Bel. Kan.
18	Eviyazade Z. Yağı Fabrikası	Edremit	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Edremit Bel. Kan.
19	Şakir Betiş Zeytin Z. Yağı Tic. Z. Yağı İşleme Fabrikası	Edremit	Kontinü	80 ton/gün zeytin	2 Fazlı	Deşarj Yok 2 fazlı sistem
20	Tuncel Kollektif Şirketi	Edremit	Kontinü	65 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Edremit Bel. Kan.
21	Üge Gıda Mad. Tic. Paz. Şti.	Edremit	Depolama	180 ton/yıl salamura zeytini		Köy Deresi
22	Bektaş Betaş Z. Yağı Fabrikası	Edremit	Sulu baskı	5 ton/gün zeytin	Sulu Baskı	Köy Kanalizasyonu
23	İrmak Zeytinlik Zeytin Gıda Tur. San. Tic. Ltd. Şti.	Altınoluk	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Toprak Havuz
24	Süleyman Kaymak Z. Yağı Fabrikası	Altınoluk	Kontinü	30 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Zeytinpara Dereciği
25	994 Nolu Altınoluk Zeytinli Z. Yağı Fabrikası	Altınoluk	Kontinü	40 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Betonarme Havuz(Avcılar Köyü)
26	Veji Güner Kar Z. Yağı Fabrikası	Edremit	Sulu baskı	6 Ton/gün zeytin	Sulu Baskı	Köy Deresi
27	S.S Çamlıbel Köyü Z. Yağı İstihsal Koop.	Edremit	Sulu baskı	6.5 ton/gün zeytin	Sulu Baskı	Betonarme Havuz(Köy Deresi)
28	Mehmet Murat Erçelik Z. Yağı Fabrikası	Edremit	Kontinü	25 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Tahtakuşlar Kanalizasyonu
29	Tarımşal Kaıkınma Koop. (Avcılar Köyü)	Edremit	Sulu baskı	7 ton/gün zeytin	Sulu Baskı	Betonarme Havuz (Köy Deresi)
30	Süleyman Altay Z. Yağı Fabrikası İşletmesi	Altınoluk	Sulu baskı	7 ton/gün zeytin	Sulu Baskı	Betonarme Havuz (Köy Deresi)
31	Doğa Kontinü ve Sulu Sistem Z. Yağı Fabrikası	Edremit	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Betonarme Havuz (Köy Deresi)
32	Akçay Zeytin ve Yağ Sanayi	Edremit	Sulu baskı	18-20 ton/gün zeytin	Sulu Baskı	Kızılkıçlı Köyü Kanalizasyonu
33	Hüseyin Bostancıoğlu Z. Yağı Fabrikası İşletmesi	Edremit	Sulu baskı	6 Ton/gün zeytin	Sulu Baskı	Güre Belediyesi Kanalizasyonu
34	Murat Özcan Z. Yağı Fabrikası İşletmesi	Edremit	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Betonarme Havuz(Fosseptik Çu)
35	Hasançay Yağ Day.Tük.Mail.Lpg.Ür.Ayak San ve Tic.Ltd.Şti.	Edremit	Kontinü	40 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Zeytinli Belediyesi Kanalizasyonuna
36	Hüseyin Varol Z. Yağı Fabrikası	Edremit	Kontinü	20-25 ton/24 saat	3 Fazlı	Zeytinli Belediyesi Kanalizasyonuna
37	Hasan Öztürmen	Edremit	Sulu baskı	4.5-5 ton/gün zeytin	Sulu Baskı	Zeytinli Belediyesi Kanalizasyonuna
38	Süleyman Menekşe	Edremit	Kontinü	25 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Zeytinli Belediyesi Kanalizasyonuna



39	Sofra Gıda San.ve Tic.A.Ş.	Edremit	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Boş araziye
40	M.Kazım Arsoy Zeytinyağı Fb.	Havran	Sulu baskı	6 Ton/gün zeytin	Sulu baskı	Çamdibi köyü kanalizasyonuna
41	Altınoluk Zeytinyağı İşletmesi	Edremit	Sulu baskı	15 ton/gün	Sulu baskı	Zeytinli Belediyesi Kanalizasyonuna
42	Zeytinli Köyü Kalkınma Koop.Zeytinyağı İşl.	Edremit	Sulu baskı	10 ton/gün	Sulu baskı	Fosfoptikten Zeytinli Çayına Deşarj
43	Hüseyin Varol Zeytinyağı İşletmesi	Edremit	Kontinü	60 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Zeytinli Belediyesi Kanalizasyonuna
44	Kar Tarım Ürünleri San.ve Tic.Koll.Şti.	Havran	Kontinü	30 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Köy Kanalizasyonu
45	Mustafa Sayit-Behiül Olcay	Edremit	Sulu baskı	10 ton/gün	Sulu baskı	Zeytinli Belediyesi Kanalizasyonuna
46	Çamdibi Zeytincilik Kooperatif	Havran	Kontinü	65 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Çamdibi köyü kanalizasyonuna
47	Abdi Yener Zeytin ve Z.Yağı San.ve Tic.Ltd.Şti	Edremit	Sulu baskı	24 ton/gün zeytin	Sulu baskı	Zeytinli Belediyesi Kanalizasyonuna
48	1029 Nolu Gömeç Zeytin Z.Yağı Tarım Satış Koop.	Gömeç	Kontinü	80 ton/gün zeytin	2 Fazlı	
49	S.S.Sarıç Köyü Tarımsal Amaçlı Kalkınma Koop.	Havran	Sulu baskı	7 ton/gün zeytin	Sulu baskı	
50	Şerafettin Okur Z.Yağı İşletmesi	Havran	Kontinü	40 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Saç Havuz Köy Deresi
51	Şükrü Özdemir	Havran	Sulu baskı	4-5 ton/gün zeytin	Sulu baskı	Betonarme Havuz Köy Deresi
52	Sebat Salın Z.Yağı İşletmesi	Havran	Sulu baskı	5 ton/gün zeytin	Sulu baskı	Köy Kanalizasyonu
53	Tank Cevahir Z.Yağı İşletmesi	Havran	Sulu baskı	8 ton/gün zeytin	Sulu baskı	Dağar Havran Çayı
54	Yılmaz Zeytin İşletmesi	Havran	Kontinü	40 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Betonarme Havuz Köy Deresi
55	Bedri Öktem Z.Yağı İşletmesi	Burhaniye	Kontinü	40 ton/gün zeytin	3 Fazlı	Betonarme Havuz Kanalizasyon
56	Köylüce Köyü Kalkınma Koop.Z.Yağı İşletmesi	Havran	Sulu baskı	10 ton/gün zeytin	Sulu baskı	Betonarme Havuz Köy Deresi
57	Solvent Bittisel Yağlar San.ve Tic.Ltd.Şti.	Havran	Sulu baskı	60 ton/gün yağı pirina		Köy Deresi
58	İlyas Bağcı Z.Yağı İşletmesi	Havran	Sulu baskı	3-4 ton/gün zeytin	Sulu baskı	Büyükdere Kanalizasyonu
59	Tuna Kimya San.Tic.A.Ş	Havran				Havran Belediyesi Kanalizasyonu
60	Birdal Yağ San.İnş.Tur.İhr.Tic.Ltd.Şti.	Havran		30 ton/gün Rafine Yağı		Belediye Kanalizasyonu
61	Tolun Gıda İnş.Turizm Hayv.Üretim Paz.San.Tic.Ltd.Şti.	Havran				Havran Belediyesi Kanalizasyonu
62	Belma Eyllmez Zeytin Yağı Fabrikası	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Havran Bel. Kan.
63	Buğdaycı Zeytin Yağı Fabrikası	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Havran Bel. Kan.
64	Muammer Denizer Zeytin Yağı Fab.	Havran	Kontinü	-	3 Fazlı	Havran Bel. Kan.
65	Gün Rafine Yağ Sanayi	Havran	Rafine	-	-	Havran Bel. Kan.
66	Körfez Yağ Sanayi ve Tic. A.Ş.	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Akarsu
67	Tuzcuoğlu Sanayi ve Paz.	Havran	-	-	-	Havran Bel. Kan.
68	Bağcılar Zeytin-Zeytinyağı ve Tarım Ürünleri Paz. İth. İhr. San.ve Tic. Ltd. Şti.	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Akarsu
69	İsmail Güngörmüş Zeytinyağı Fab.	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Akarsu
70	Mustafa Salın Zeytin Yağı Fab.	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Akarsu
71	Davut Dönmez Zeytin Yağı Fab.	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Akarsu
72	Eze Zeytincilik Gıda ve Tic. San. A.Ş.	Havran	Sofralık	-	-	Akarsu (Biyolojik Arıtma)
73	Mehmet Ali Yaman Zeytin Yağı Fab.	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Köy Kan.
74	M.Kazım Arsoy Zeytin Yağı Fab.	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Köy Kan.
75	Turser Zeytincilik ve Zeytin Yağı San.ve Tic. Ltd.Şti.	Havran	Kontinü	-	3 Fazlı	Köy Kan.
76	Cem Zeytinleri, Okullu Gıda San. Tic. Ltd.	Havran	Sofralık	-	-	Lagun
77	Şerafettin Okur Kuruoğlu Zeytin Yağı Fab.	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Akarsu
78	Bağcılar Zeytin Yağı Fab. Ltd.Şti.	Havran	Sulu baskı	-	Sulu baskı	Akarsu



EK 3 – ZEYTİN ATIKLARINI DEĞERLENDİRME ŞEMASI



EK– 4 DAVIS D.P.H. Editörlüğünde Yazılan Flora of Turkey Adlı Eserde Edremit Körfezi Çevresinde Tespit Edilen Bitki Türleri

- Fam : Aspidiaceae : *Polystichum aculcatum*, *P. setiferum*
- Fam : Blechnaceae : *Blechnum spicant*
- Fam : Pinaceae : *Abies equi-trojani* (Endemik), *Abies nordmanniana*,
Pinus nigra
- Fam : Cupressaceae : *Juniperus foetidissima*, *J. excelsa*
- Fam : Ranunculaceae : *Nigella elata*, *Delphinium fissum*, *D. peregrinum*,
Clematis viticella, *Ranunculus sarttorianus*,
R. disssectus, *Thalictrum aquilegifolium*
- Fam : Paeoniaceae : *Paeonia mascula* subsp. *arictina*
- Fam : Papaveraceae : *Papaver strictum*
- Fam : Fumarioidea : *Corydalis integra*
- Fam : Cruciferae : *Alyssoides utriculata*, *Aethionema saxatile*, *Alyssum*
minutum, *Hesperis balansae* (Endemik), *Alyssum*
smyrnaeum, *A. umbellatum*, *A. erosulum* (Endemik),
A. murale, *Draba bruniifolia* subsp. *olympica*, *Arabis*
caucasica subsp. *caucasica*, *Turritis laxa*, *Barbarea*
minor var. *criopoda*, *Aubrieta deltoidea*, *Erysimum*
leucanthemum, *E. smyrnaeum*
- Fam : Capparaceae : *Capparis spinosa*
- Fam : Violaceae : *Viola sicheana*, *V. gracilis*
- Fam : Caryophyllaceae : *Arenario filicaulis* subsp. *filicaulis*, *A. serpyllifolia*,
Minuartia juressi sbp. *asiatica* (Endemik), *M.*
anatolica var. *anatolica* (Endemik), *M. anatolica* var.
polymorpha, *Cerastium banaticum*, *Moenchia*
mantica, *Sagina procumbens*, *Polycarpon tetraphyllum*,
Telephium imperati subsp. *orientale*, *Silene*
balanthoides (Endemik), *S. anatolica* (Endemik),
Dianthus tripunctatus, *D. arpadianus*, *D. carymbosus*,
D. pubescens, *D. erinaceus* var. *alpinus* (Endemik)

- Petrarhagia alpina subsp. olympica, Velezia
quadridentata, Sapanaria officinalis, Silene sipylea
(Endemik) S. vulgaris, S. fabaria, S. compacta
- Fam : Illecebraceae : Paronychia sintenisii, Paronychia chionaca (Endemik)
- Fam : Polygonaceae : Polygonum pulchellum, Rumex nepalensis,
R. bucephalopharus
- Fam : Chenopodiaceae : Atriplex tornabeni
- Fam : Guttiferae : Hypericum calycinum, H. atamarium, H. mantbretii,
H. aucheri, H. orientale H. olympicum, H. cerastoides,
H. perforatum
- Fam : Malvaceae : Malva moschata, Alcea pallida
- Fam : Linaceae : Linum boisseieri (Endemik)
- Fam : Geraniaceae : Geranium pyrenaicum subsp. ashodeloides
- Fam : Aceraceae : Acer hyrcanum subsp. keckianum (Endemik)
- Fam : Rhamnaceae : Rhamnus rhodopeus
- Fam : Fabaceae : Cercis ciliguastrum, Chamaecytisus hirsitus,
C. eriacarpus, Genista carinalis, Adenocarpus
comlicatus, Astragalus glycyphyllus, A. idae
(Endemik), A. heldrechii (Endemik), Cicer
montbretii, Vicia cracca, V. grandiflora, Trifolium
fragiferum, T. caudatum (Endemik), T. purpureum,
Dorycnium graccum, Lotus palustris , L. corniculatus
- Fam : Campanulaceae : Campanula trachelium, C. glomerata, Asyneuma
limonifolium (Endemik) A. rigidum (Endemik),
A. virgatum (Endemik) Jasion idae (Endemik)
- Fam : Ericaceae : Rhododanron luteum, Erica arborea, Vaccinium
myrtillus, Pyrola chlorantha, P. minor, P. media,
Monotropa hypopithys
- Fam : Primulaceae : Lysimachia vulgaris, L. punctata, L. dubia
- Fam : Styracaceae : Styrax officinalis
- Fam Oleaceae : Fontanesia philliraeoides, Fraxinus anogustifolia, Olea
europaea
- Fam : Apocynaceae : Nerium oleander, Amsonia orientalis, Verbascum
pinnatifidum, V. aschersonli(Endemik), V.

gnophalodes, *V. mucranatum*, *V. vacillans* (Endemik),
V. lasianthum, *Scrophularia myriophylla*, *S.*
depauperata, *Linaria genistifolia*, *Kickxia commutata*,
Digitalis trojana (Endemik), *Veronica serpyllifolia*, *V.*
chamaedrys, *V. caespitosa* (Endemik), *V. elmalicensis*
(Endemik), *V. officinalis*, *Pedicularis comosa*

- Fam : Rosaceae : *Prunus spinosa*, *Rubus canescens*, *Patentilla rupestris*,
P. inclinata, *P. micrantha*, *Geum urbanum*, *Aremonia*
agrimonodics, *Sanguisorba minor*, *Rosa villisa*, *R.*
micrantha, *R. pulverulenta*, *R. horrida*, *R. canina*,
Sorbus umbellata, *S. torminalis*, *Erilobus trilobatus*,
Amelanchier rotundifolia
- Fam : Lythraceae : *Lythrum volgense*
- Fam : Onograceae : *Epilobium angustifolium*, *E. tetragonum*
- Fam : Crassulaceae : *Sedum telephium*, *S. album*, *S. magellense*, *S. idium*
(Endemik), *S. pallidum*
- Fam : Saxifragaceae : *Saxifraga sanota*, *S. sibirica*
- Fam : Apiaceae : *Sanicula europaea*, *Chacrophylum byzantium*,
Anthriscus nemorosa, *Smyrinium creticum*,
Pimpinella tragium, *Crithmum maritimum*, *Seseli*
peucedanoides, *Conium maculatum*, *Hippomarathrum*
cristatum, *Bupicurum trichopodum*, *Apium*
nodiflorum, *Cnidium silaifolium*, *Ferula communis*,
F. macroscladia (endemik), *F. trachycarpa*, *Opoparax*
hispidus, *Peucedanum arenarium*, *Malabaila aurea*,
Heracleum platytacnium (endemik), *Laser trilabum*,
daucus carota
- Fam : Valerianaceae : *Valeriana alliariifolia*, *V. Dioscoridis*, *Valerianella*
carinata
- Fam : Dipsacaceae : *Maria persica*, *Scabiosa columbaria*, *S. columbaria*,
S. atropurpurea, *Pteroccephalus pinardii* (endemik)
- Fam : Asteroceae : *Inula vulgaria*, *I. graveolens*, *I. viscosa*, *Solidago*
virgaurea, *Doranicum austriacum*, *D. arientale*,
Senecio aquaticus, *S. castagneanus*, (endemik), *S.*

nemorensis, *S. othonnaci*, *Calendula arvensis*,
Eupatorium cannabinum, *Anthemis cretica*, *A.*
auriculata, *A. tomentosa*, *A. tinctoria*, *Achillea nobilis*
 subsp. *siphlea* (endemik), *Artemisia santonicum*,
Onopordum illyricum, *Cirsium steirolepis* (endemik),
Picnemon acarna, *Carduus tmoleus*, *C. nutans* subsp.
trojanus, *C. nutans* subsp. *falcata* (endemik),
C. pycnocephalus, *Centaurea cuneifolia*, *C. spinosa*, *C.*
odyssei (endemik), *C. solstitialis*, *C. alba*,
Carthamus lanatus, *Carlina vulgaris*, *Tolpis virgata*, *T.*
barbata, *Tragopogon pratensis*, *Picris olympica*
 (endemik), *Sonchus asper*, *Reichardia picroides*,
Hieracium leucothecum (endemik), *H. labillardierei*,
H. ida (endemik), *H. phaeochristum* (endemik), *H.*
scamandris (endemik), *Pilosella hoppeana* subsp.
pilisquama, *P. hoppeana* subsp. *trojana*, *P. piloselloides*
 subsp. *piloselloides*, *P. piloselloides* subsp.
megalomastix, *Andryala integrifolia*, *Lactuca*
intricata, *Scariola viminalis*, *Mycelis muralis*, *Lapsana*
communis, *L. communis*, *Crepis macropus* (endemik),
C. multiflora

Fam : Orobanchaceae

: *Orobancha alba*

Fam : Lamiaceae

: *Ajuga chamaepitys* subsp. *glauca*, *A. chamaepitys*
 subsp. *cuneatifolia*, *Lavandula stoechas* subsp.
stoechas, *Scutellaria albida* subsp. *albida*, *S.*
velenovskyi, *S. orientalis* subsp. *alpina* var. *alpina*,
Lamium carniense, *L. maculatum*, *Ballota acetabulosa*,
B. nigra subsp. *anatolica* (endemik), *Marrubium*
peregrinum, *Sideritis trojana* (endemik), *Stachys*
obliqua, *S. tmolea* (endemik), *S. cretica*
 subsp. *lesbiaca* (endemik), *S. cretica* subsp. *smyrnaca*
 (endemik), *S. thirkei*, *Melissa officinalis* subsp.
altissima, *Nepeta nuda* subsp. *albiflora*, *Prunella*
vulgaris, *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Calamintha*

- glandiflora, *Acinos alpinus*, *A. suavcolens*,
Micromeria myrtifolia, *M. juliana*, *Thymus*
cherlerioides, *T. spyleus*, *T. longicaulis* subsp.
chaubardii, *T. longicaulis* var. *alternatus*,
Coridothymus capitatus, *Ziziphora clinopodioides*
- Fam : Plumbaginaceae : *Limonium bellidifolium*, *Acantholimon ulicinum*,
Armenia cariensis, *A. trojana* (endemik)
- Fam : Plantaginaceae : *Plantago major*, *P. lanceolata*, *P. scarba*
- Fam : Thymelacaceae : *Daphne oleoides*
- Fam : Santalaceae : *Thesium bergeri*, *T. procumbens*
- Fam : Aristolochiaceae : *Aristolochia sempervirens*, *A. pallida*, *A. parvifolia*
(endemik), *Euphorbia pubescens*, *E. palmata* subsp.
macrostegia, *E. myrsinites*, *E. paralias*, *E. nicacensis*
subsp. *glareosa* var. *lasiorcarpa* (endemik)
- Fam : Ulmaceae : *Ulmus glabra*
- Fam : Platanaceae : *Platanus orientalis*
- Fam : Fagaceae : *Fagus orientalis*, *F. sylvatica*, *Quercus frainetta*
- Fam : Betulaceae : *Alnus glutinosa*,
- Fam : Salicaceae : *Salix alba*, *S. caprea*, *S. amplexicaulis*
- Fam : Rubiaceae : *Crucianella bithynica*, *C. imbricata*, *Asperula sintenisli*
(endemik), *A. involucrata*, *Galium odoratum*, *G.*
trojanum (endemik), *G. lavcense*, *G. asparagifolium*,
G. paschale, *G. setaceum*, *G. penduliflorum*
(endemik), *G. brevifolium* subsp. *insulare*
- Fam : Liliaceae : *Allium paniculatum*, *A. phrygium* (endemik), *A.*
sphaerocephalum, *A. proponticum* (endemik), *A.*
amethystinum, *A. guttatum*, *Nectaroscordum siculum*
subsp. *bulgaricum*, *Scilla bifolia*, *Ornithogalum*
sigmoideum, *O. nutans*, *Muscari latifolium* (endemik),
M. bourgaci (endemik), *Tulipa sylvestris*, *T.*
orphanidea, *Gagea taurica*, *Colchicum boissieri*
- Fam : Iridaceae : *Iris kerneriana* (endemik), *Gynandris sisyrinchium*,
Crocus garfaricus (endemik), *C. biflorus* subsp.
nubigena (endemik), *C. flavus* subsp. *dissectus*

(endemik), *C. cancellatus* subsp. *mazziaricus*,

Romulea ramiflora subsp. *ramiflora*

Fam : Orchidaceae

: *Cephalanthera epipactoides*, *Epipactis helleborine*, *E. persica*, *Limodorum abartivum*, *Epipogium aphyllum*, *Platanthera cholorontha*, *Ophrys fusca*, *Orchis spitelii*, *O. provincialis*, *Dactylorhiza saccifera*

Fam : Dioscoreaceae

: *Tamus communis*

Fam : Juncaceae

: *Juncus orticulatus*, *Luzula nodulosa*, *L. spicata*

Fam : Cyperaceae

: *Eleocharis palustris*, *Blymus compressus*, *Carex distachya* subsp. *coriogyne* (endemik), *C. divulsa* subsp. *coriogyne*, *C. pallescens*

Fam : Poaceae

: *Elymus farctus* subsp. *bessarabicus*, *Secale anatolicum*, *S. cereale* var. *ancestrale* (endemik), *Bromus intermedius*, *B. scoparius*, *B. riparius*, *Arrhenatherum elatius*, *A. palaestinum*, *Vandenata subenervis* (endemik), *Koeleria cristata*, *Deschampsia flexuosa*, *D. caespitosa*, *Molinirella minuta*, *Aira elegantissima*, *A. elegantissima* subsp. *ambigua*, *Holcus lanatus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Polypogon viridis*, *Gastridium ventricosum*, *Milium vernale*, *Phalaris paradoxa*, *Alopecurus rendlei*, *Phleum alpinum*, *Festuca gigantea*, *F. ustulata* (endemik), *F. callieri*, *F. polita*, *Poa alpina* subsp. *fallax*, *Nardus stricta*, *Saccharum strictum* (DAVIS , 1965)

EK- 5 KAZ DAĞLARI'NIN NADİR VE ENDEMİK TÜRLERİ KORUMA STATÜLERİ

FAMİLYA	TAKSON (ÇEŞİT)	KORUMA DURUMU
Pinaceae	Abies equi-trojani	End. : R
Accraceae	Acer hyrcanum	End. : R
Aristolochiaceae	Aristolochia sempervirens	K
Campanulaceae	Jasione idae	End. : R
Caryophyllaceae	Arenaria filicaulis	R
	Dianthus arpadianus	K
	D. erinaceus	End. : R
	Minuartia garckeana	K
	Silene anatolica	End. : R
	S. bolanthoides	End. : R
	S. spiylca	End. : R
Comositae	Achillea fraasii	End. : R
	Carduus nutans	End. : R
	C. nutans subsp. trojanus	End. : R
	Centaurea athoa	R
	C. odyssei	End. : R
	Cirsium steirolepis	End. : R
	Doronicum austriacum	R
	Hieracium idea	End. : K
	H. labillardierei	R
	H. phacochristum	End. : K
	H. scamandris	End. : R
Cruciferae	Aethionema saxatile	R
	Hesperis balansae	K
	H. theophrasti	End. : K
Gramineae	Agrostis capillaris	R
	Bromus sipyleus	End. : K
	Catapodium rigidum	V
	Festuca polita	R

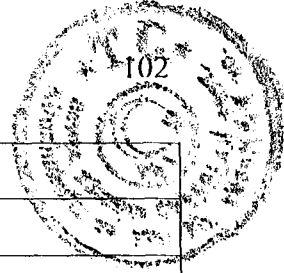
	<i>F. ustulata</i>	End. : K
	<i>Secale creale</i>	End. : R
Illecebraceae	<i>Paronychia sintenisii</i>	K
Iridaceae	<i>Crocus candidus</i>	R
	<i>C. gargaricus</i>	End. : R
Labiatae	<i>Sideritis othoa</i>	K
	<i>S. trojana</i>	End. : R
	<i>Teucrium flavum</i>	R
	<i>Thymus pulvinatus</i>	End. R
Leguminosae	<i>Astragalus idae</i>	End. : R
Liliaceae	<i>Allium kurtzianum</i>	End. : K
	<i>Muscari latifolium</i>	End. R
	<i>Nectaroscordum siculum</i>	R
	<i>Linum boissieri</i>	End. K
Malvaceae	<i>Malva moschata</i>	K
Orchidaceae	<i>Epidogium aphyllum</i>	R
Plumbaginaceae	<i>Armeria trojana</i>	End. : R
Portulacaceae	<i>Montia minor</i>	K
Primulaceae	<i>Cyclamen hederifolium</i>	V
Ranunculaceae	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	R
Rosaceae	<i>Alchemilla hirsutiflora</i>	End. : R
	<i>Crataegus stevenii</i>	R
	<i>Rosa sicula</i>	K
Rubiaceae	<i>Asperula sintenisii</i>	End. : R
	<i>Galium asparagifolium</i>	R
	<i>G. brevifolium</i>	R
	<i>G. trojanum</i>	End. : K
Saxifragaceae	<i>Saxifraga sancta</i>	R
Scrophulariaceae	<i>Digitalis trojana</i>	End
	<i>Euphrasia salisburgensis</i>	R.
	<i>Verbascum scamandri</i>	End. : K
Umbelliferae	<i>Malabaila aurea</i>	R
	<i>Malabaila urbanii</i>	End. : R (Anonim, 1995)

**EK- 6 KAZ DAĞLARI'NDA TESPİT EDİLEN HAYVAN
TÜRLERİ**

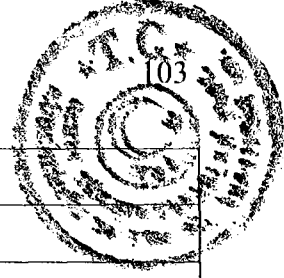


MEMELİLER	Türkçe Adı
Capreolus capreolus	Karaca
Sus scrofa	Yaban domuzu
Ursus arctos	Ayı
Hyaena hyaena	Sırtlan
Felis sylvestris	Yaban kedisi
Lynx lynx	Vaşak
Felis caracal	Karakulak
Felis pardus tulliana	Anadolu parsı
Canis lupus	Kurt
Canis aureus	Çakal
Vulpes vulpes	Tilki
Meles meles	Porsuk
Martes foina	Kaya sansarı
Martes martes	Ağaç sansarı
Mustela nivalis	Gelicik
Lepus europeus	Tavşan
Sciurus vulgaris	Sincap
Glis glis	Yediuyuklar
Erinaceus europeus	Kirpi
Rhinolophus hipposideros	Küçük nal burunlu yarasa
Myotis myotis	Fare kulaklı yarasa
Nyctalus noctula	Erken uçan yarasa
Pipistrellus pipistrellus	Cüce yarasa
Elyomys quercinus	Meşe faresi
Dryomys nitedula	Orman faresi
Muscardinus avellarianus	Fındık faresi
Mycromys minutus	Cüce fare

KUŞLAR	
Ardea cinerea	Gri balıkcıl
Milvus migrans	Çaylak
Circus gallicus	Yılan kartal
Accipiter nisus	Atmaca
Accipiter gentilis	Büyük atmaca
Buteo buteo	Şahin
Pernis apivorus	Arı şahini
Hieraeetus fasciatus	Atmaca kartalı
Hieraeetus pennatus	Cüce kartal
Aquila chrysaetos	Altın kartal
Aquila heliaca	Çalı kartal
Gypaetus barbatus	Sakallı akbaba
Neophron percnopterus	Mısır akbabası
Aegypius monachus	Esmer akbaba
Gypus fulvus	Akbaba
Falco peregrinus	Doğan
Falco eleonora	Mor doğan
Falco subbuteo	Delice doğan
Falco columbarius	Güvercin doğanı
Falco vespertinus	Kızılca doğanı
Falco tinnunculus	Kerkenez
Larus ridibundus	Karabaş martı
Larus melanocephalus	Akdeniz martısı
Larus argentatus	Gümüş martı
Sterna hirundo	Sumru
Columba livia	Kaya güvercini
Columba palumbus	Tahtalı güvercin
Streptopelia turtur	Üveyik
Clamator glandarius	Tepeli guguk
Cuculus canorus	Guguk
Bubo bubo	Puhu
Asio otus	Kulaklı orman baykuşu



Otus scops	Cüce baykuş
Athene noctua	Kukumav
Strix aluco	Alaca baykuş
Carpimulgus europaeus	Çoban aldatan
Apus melba	Akkarınlı sağan
Alceda atthis	Yalı çapkını
Aryocopus mortuus	Kara ağaçkakan
Picus viridis	Yeşil ağaçkakan
Dendrocopus syriacus	Alaca ağaçkakan
Dendrocopus minor	Küçük ağaçkakan
Dendrocopus medius	Ortanca ağaçkakan
Lullula arborea	Orman toygarı
Hirunda rupestris	Kaya kırlangıcı
Anthus trivialis	Ağaç incirkuşu
Motacilla cinerea	Dağ kuyruksallayanı
Lanius collurio	Örümcek kuşu
Prunella modularis	Dağ bülbülü
Hippolais olivetorum	Zeytin mukallidi
Sylvia crucca	Çit ötlegeni
Sylvia borin	Bahçe ötlegeni
Sylvia atricapilla	Karabaş ötlegeni
Phylloscopus sibilatrix	Orman bülbülü
Phylloscopus bonelli	Dağ bülbülü
Regulus regulus	Çalığışu
Regulus ignicapillus	Sürmeli çalığışu
Muscicapa striata	Benekli sinekkapan
Ficedula albicollis	Halkalı sinekkapan
Monticola solitarius	Gök ardış
Erithacus rubecula	Nar bülbülü
Luscinia megarhynchos	Bülbül
Turdus merula	Kara tavuk
Turdus pilaris	Ardıç kuşu
Turdus iliacus	Kızıl ardıç



<i>Turdus viscivorus</i>	Ökse ardıcı
<i>Parus ater</i>	Çam baştankarası
<i>Parus major</i>	Büyük baştankara
<i>Parus caeruleus</i>	Mavi baştankara
<i>Parus lugubris</i>	Kayalık baştankarası
<i>Sitta kruperi</i>	Küçük sıvacı kuşu
<i>Sitta europaea</i>	Sıvacı kuşu
<i>Certhia brachydactyla</i>	Ağaç tırnaşı
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Çit kuşu
<i>Fringilla coelebs</i>	İspinoz
<i>Carduelis carduelis</i>	Saka
<i>Carduelis spinasus</i>	İskete
<i>Carduelis cholaris</i>	Florya
<i>Serinus serinus</i>	Kanarya
<i>Sturnus vulgaris</i>	Sığırcık
<i>Garrulus glandarius</i>	Kestane kargası

(Anonim, 1995)

**EK- 7 EDREMİT KÖRFEZİNDE TESPİT EDİLEN
BALIK TÜRLERİ**



FAMİLYA	TÜR	TÜRKÇE ADI
Scyliorhinidae	Scyliorhinus canicula	Kedi balığı
Triakidae	Mustelus mustelus	Köpek balığı
Torpedinidae	Torpedo marmorata	Elektrikli vatoz
Rajidae	Raja asterias	Vatoz
Rajidae	Raja clavata	Vatoz
Rajidae	Raja miraletus	Benekli vatoz
Rajidae	Raja radula	Kelebek vatoz
Rajidae	Raja naevus	Vatoz
Dasyatidae	Dasyatis pastinaca	Rina balığı
Congridae	Conger conger	Mıgır
Clupeidae	Sardina pilchardus	Sardalya
Engraulidae	Engraulis encrasicolus	Hamsi
Gadidae	Trisopterus minutus	Tavuk balığı
Merluccidae	Merluccius merluccius	Berlam-Bakalyaro
Lophidae	Lophius piscatorius	Fener balığı
Belonidae	Belone belone gracilis	Zargana
Atherinidae	Atherina hepsetus	Gümüş balığı
Zeidae	Zeus faber	Peygamber balığı
Scorpaenidae	Scorpaena notata	Benekli iskarpit
Scorpaenidae	Scorpaena porcus	Lipsas
Scorpaenidae	Scorpaena scrofa	İskarpit
Triglidae	Trigla lucerna	Kırlangıç
Triglidae	Trigla lyra	Kırlangıç-Öküz
Triglidae	Triglaporus lastoviza	Kırlangıç-Mazak
Peristediidae	Peristedion cataphractum	Dikenli öksüz
Serranidae	Serranus cabrilla	Asıl hani
Serranidae	Serranus hepatus	Benekli hani
Serranidae	Serranus scriba	Yazılı hani- Çizgili hani

Pomatomidae	Pomatomus saltator	Lüfer
Carangidae	Trachurus mediterraneus	Sarı kuyruk istavrit
Carangidae	Trachurus trachurus	Karagöz istavrit
Sparidae	Boops boops	Kupa
Sparidae	Diplodus annular	İsparoz
Sparidae	Diplodus vulgaris	Karagöz
Sparidae	Pagellus acarne	Yabani mercan
Sparidae	Pagellus bogaraveo	Mandagöz mercan
Sparidae	Pagellus erythrinus	Kırma mercan
Sparidae	Sarpa salpa	Salpa
Sparidae	Sparus aurata	Çipura
Sparidae	Spondylusoma cantharus	İskatari
Centracanthidae	Spicara flexuosa	İzmarit
Centracanthidae	Spicara smaris	İzmarit
Mullidae	Mullus barbatus	Barbun
Mullidae	Mullus surmuletus	Tekir
Pomacentridae	Chromis chromis	Papaz balığı
Cepolidae	Cepola rubescens	Kurdela balığı
Mugilidae	Chelon labrosus	Kefal – Mavraki
Mugilidae	Liza aurata	Altınbaş kefal
Labridae	Coris julis	Gelin balığı
Labridae	Symphodus ocellatus	Çırçır – Ot balığı
Labridae	Symphodus rostratus	Çırçır – Ot balığı
Labridae	Symphodus tinca	Çırçır – Ot balığı
Trachinidae	Trachinus draco	Trakonya
Uranoscopidae	Uranoscopus scaber	Tiryaki balığı
Blennidae	Blennius ocellaris	Horozbina
Callionymidae	Callionymus maculatus	Üzgün balığı
Callionymidae	Callionymus risso	Üzgün balığı
Callionymidae	Callionymus lyra	Üzgün balığı
Gobiidae	Gobius niger	Kömürcü kayabalığı
Trichuridae	Lepidopus caudatus	Palaska balığı–Kayış balığı
Scombridae	Scomber japonicus	Kolyoz

Scombridae	Scomber scombrus	Uskumru
Citharidae	Citharus linguatula	Karıncaağız Pisi balığı
Bothidae	Arnoglossus laterna	Küçük Pisi balığı
Bothidae	Arnoglossus thori	Küçük Pisi balığı
Scophthalmidae	Scophthalmus rhombus	Dişi kalkan, çivisiz kalkan
Soleidae	Solea nasuta	Dil balığı
Soleidae	Microchirus variegatus	Lekeli Dil balığı

(TORCU ve ark., 2000)



EK8- KÖRFEZDE ARITMA TESİSİ OLAN FABRİKA VE SİTELER

İLÇESİ	BELDESİ	ADI	ADRESİ
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Tuzla-Tekel Dini. Tes.	Kahramanlar mah. Tuzla mevkii Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Vakıflar Bank. Eğitim Dini. Tes.	Kahramanlar mah. Sarımsaklı Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Karayolları Eğitim Tesisi	İlkkurşun mah. Atatürk Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Vilayetler Hiz. Bir. Eğl. Dini. Tes.	İlkkurşun mah. Atatürk Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Maliye Bakanlığı Dini. Tes.	İlkkurşun mah. Atatürk Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Ankara Otel	Kahramanlar mah. Fatih Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	B.Berk Otel	Kahramanlar mah. Fatih Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Clup Berk Otel	Kahramanlar mah. Fatih Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Zeytinci Otel	Kahramanlar mah. Fatih Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Çavdar Otel	İlkkurşun mah. Atatürk Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Erdoğan Otel	İlkkurşun mah. Atatürk Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Washington Otel	Tuzla mevkii Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Grand Otel Temizel	Kahramanlar mah. Sarımsaklı Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Deniz Otel	Kahramanlar mah. Sarımsaklı Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Komili Sabun Ve Kozmetik San.A.Ş.	İzmir Yolu Telli Kavak Mevkii
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Komili Yağ San.A.Ş.	İzmir Yolu Telli Kavak Mevkii
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Unikom Gıda San.A.Ş.	Telli Kavak Mevkii
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Soley Otel	Kahramanlar mah. Fatih Bul. Sarımsaklı
AYVALIK	MERKEZ	Aytur Ayvalık Turizm Yapı Koop.	
AYVALIK	MERKEZ	S.S. Billurkent Konut Yapı Koop.	
AYVALIK	MERKEZ	S.S. Güzel Mehtap Konut Yapı Koop.	
AYVALIK		Ada Camping	Alibey Adası Namikkemal mah.
AYVALIK		Su Kaydıracağı Mo Camp	Alibey Adası Namikkemal mah.
AYVALIK		Clup Rainbow Tatil Köyü	Alibey Adası Mezarlık mevkii Çataltepe
AYVALIK		Basel Otel	Mitatpaşa mah. 15 Eylül cad.
EDREMİT	ALTINOLUK	Altiner Otel	Narlı Altı- Çanakkale Asfaltı Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Elbis Otel	Narlı Altı- Çanakkale Asfaltı Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Güneş Otel	Doyran Köyü Altı Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Afrodit Tatil Köyü	Avcılar Altı Mevkii Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Altiner Otel	Narlı Altı- Çanakkale Asfaltı Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Elbis Otel	Narlı Altı- Çanakkale Asfaltı Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Güneş Otel	Doyran Köyü Altı Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Afrodit Tatil Köyü	Avcılar Altı Mevkii Altınoluk
AYVALIK		Ada Camping	Alibey Adası Namikkemal mah.
AYVALIK		Su Kaydıracağı Mo Camp	Alibey Adası Namikkemal mah.
AYVALIK		Grup Otel Turizm Otelcilik Ve Tic.A.Ş.	
AYVALIK		Clup Rainbow Tatil Köyü	Alibey Adası Mezarlık mevkii Çataltepe
AYVALIK		Basel Otel	Mitatpaşa mah. 15 Eylül cad.
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S.Doğanay Sahil Yapı Koop.	Çanakkale asfaltı üzeri, Turmak mevkii
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S. Altınoluk Sayginkent Yapı Koop.	Çam mah.
EDREMİT	GÜRE	Erol Mandev Tatil Köyü Geliştirme Güzelleştirme Derneği	Çamlıbel İskelesi
AYVALIK		S.S. Üstümkent Konut Yapı Koop.	Alibey Adası
EDREMİT		S.S. Yalçın Yapı Koop.	
EDREMİT	ALTINOLUK	Arzum Yapı Koop.	Kavaktarla mevkii İskele mah.
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S.Rüya Belde Sahil Yapı Koop.	Yağcılar mevkii, İskele mah.
EDREMİT	ALTINOLUK	Altinege Yapı Koop.	İskele mah. Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Esenköy Sitesi	Çanakkale asfaltı üzeri, Turmak mevkii

İLÇESİ	BELDESİ	ADI	ADRESİ
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S.Göksaray Yapı Koop.	İskele mah. Mimar sinan cad. Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S. Altınoğla Konut Yapı Koop.	İskele mah. Doyran Köyü altı Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S. Öztekmam Konut Yapı Koop.	Atatürk Cad. no:4 K/1 Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Özlemkent Yapı Koop.	Pirinlik mevkii İskele mah. Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Yeni Tekçam Villaları	İskele mah. Kavaktarla mevkii Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	Dağkent Yapı Koop.	İskele mah. Pirentlik mevkii Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S. Özbekül Konut Yapı Koop.	Kavaktarla mevkii İskele mah. Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S. Akevler Konut Yapı Koop.	Çam mah. Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S. Demirkent Yapı Koop.	Kavaktarla mevkii İskele mah. Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	100. Yıl Philips Personeli Yapı Koop.	İskele mah. Bent Yolu üzeri Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S. Tekçam Konut Yapı Koop.	İskele mah. Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S. Basın ve Sanatçılar Sitesi	İskele mah. Kavaktarla mevkii Altınoluk
EDREMİT	ALTINOLUK	S.S. İşyapı Konut Yapı Koop.	Yunus Emre cad. İskele mah. Altınoluk
GÖMEÇ		Derkent Tatil Sitesi	Derkent Tatil Sitesi Çiftlik mevkii
GÖMEÇ		Doğalkent Yapı Koop.	Doğalkent Yapı Koop. Gümüşlü mevkii
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Turkuaz Evleri	Gemiyatağı mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Asos Konut yapı koop.	Gemiyatağı mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Seka Doğankent Konut yapı koop.	Çetir mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Merve Konut yapı koop.	Gemiyatağı mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Avşarköy Konut yapı koop.	Pirinelik mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Martıköy(Doktorlar)sitesi	Çetir mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Bünül sitesi	Çetir mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Nam-Denizkent Konut yapı koop.	Çetir mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Ses Konut yapı koop.	Çetir mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Dişarkent Konut yapı koop.	Çetir mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Yeşil Doruk Konut yapı koop.	Çetir mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Mavi Öz-Doruk Konut yapı koop.	Çetir mevkii /Karaağaç beldesi
GÖMEÇ	KARAAĞAÇ	Uğurkent Konut yapı koop.	Çetir mevkii /Karaağaç beldesi
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Dostlar Sahil sitesi	İlkkurşun mah. Badavut mevkii sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Süner sitesi	Kahramanlar mah. Muratreis arkası Sarımsaklı
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Yolver sitesi	Kahramanlar mah. Tuzla mevkii
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Yücel sitesi	Kahramanlar mah. Tuzla mevkii
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Arkadaşlar sitesi	Kahramanlar mah. Bilentur mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Dost Aydınlar K.Y.K	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Kuşukent Tatil Köyü	
BURHANİYE	PELİTKÖY	Mapi İnşaat San.Ve Dış Tic.Şti.	
BURHANİYE		S.S. Durukent Konut Yapı Koop.	
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Özçağdaş K.Y.K.	Bağlarburnu
BURHANİYE	PELİTKÖY	Kenan Ziya Abaylı	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Fırat K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Yeşil Beldem K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Öncü İlbey K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Tam Servis Turizm San.	Kavukdere mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Park Çınar K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Kahraman Erdal Aydın Yetkin Sürücü	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Sevdi Öner	Çökek mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Levent Özgür ve Müşt.	Çökek mevkii

İLÇESİ	BELDESİ	ADI	ADRESİ
BURHANİYE	PELİTKÖY	Nazif Kara-Ahmet kara	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Şençimen K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Bahadır Saygılı ve müşt.	Çökek mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Peltur Turizm İnş.San.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Özkaylar ve müşt.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Gülali Demirel	Muratçeşme mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Vefakent K.Y.K.	İlica mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Mustafa Gülalioğlu-Yalçın Özkazanç	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Narlı Denizkent K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Gümüşkent K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Sergen K.Y.K.	Akyer mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Ayşe Güçlü-Emine Durmaz	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Onurkent K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Kıyı Şeridi K.Y.K.	İkioluklu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Özturhan K.Y.K.	Bağlarburnu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Akdeniz K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Burhaniye Villaları	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Deniz Doğakent K.Y.K.	İkioluklu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Yeni Ceren K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Mustafa Üner Erke-Ayşe Ülker Erke	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Serdal Mermer	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Sezgin Körfez Doruk	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Demirtaş K.Y.K.	Muratçeşme mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. İlayda K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Mustafa Kemal Paşa Orman K.Y.K.	İlica mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Eski Dostlar K.Y.K.	Çökek mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Alaattin Yılmaz	Kavukdere mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Yonca Sahil K.Y.K.	Kavukdere mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Pınarkent K.Y.K.	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Tur-bal K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Me-Vakent K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Özyelkenköy K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Aykul Baysal	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Ayka İnşaat K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Mustafa Çakır	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Yasemin K.Y.K.	Kozluk mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Çınaraltı K.Y.K.	Çınaraltı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Kuşukent K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.İçmekent K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Mutlukent K.Y.K.	Bağlarburnu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Mustafa Zengin(S.S.Özlem T.S.)	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Hasan Bozkuş	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Akdeniz K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Fikret Özdemir	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Banksis 93 Marmara K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Deniz Yıldızı K.Y.K.	Akyer mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. İlk Güneş K.Y.K.	İçmesu mevkii

İLÇESİ	BELDESİ	ADI	ADRESİ
BURHANİYE	PELİTKÖY	İrfan Kara- Nevzat Tüfekçi	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Güzel Ören K.Y.K.	Muratçesme mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Muratçesme Seçkinler K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Altıkuğu K.Y.K.	Bağlarburnu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Venüs K.Y.K.	Kavukdere mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Mavi Doruk K.Y.K.	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. İzmitliler K.Y.K.	Bağlarburnu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Esinti K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Gülali Demirel	Muratçesme mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Aydın Yavuz	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Evin Sahil K.Y.K.	Muratçesme mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Sedat Çapuryüz Hasan Tuba	İlica mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Güneş Sahil K.Y.K.	Muratçesme mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Recal Kökten Sezal Kökten	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Teknik Elemanlar	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Fulya K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Dost Aydınlar	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Bahadır Özer	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Özçağdaş K.Y.K.	Bağlarburnu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Renda Akman ve Müş.	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Erkan K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Seyvan K.Y.K.	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Gülkaya K.Y.K.	Akyer mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Fatih 91 K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Korgün K.Y.K.	Muratçesme mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Naci Söyler	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Atakent K.Y.K.	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Deniz Güneş K.Y.K.	Çökek mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Altun Sahil K.Y.K.	İkizluklu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Paşakent K.Y.K.	İlica mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Hazım Söyler -Turgay Ünal- Ayhan İşksal	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Orhan Ulusoy-Selahattin Karababa	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Akgül K.Y.K.	Muratçesme mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Madencilik K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Demirkent K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Mavikent K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Cengiz Arabacı ve müş.	Bağlarburnu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	M.İzzet Günel-M.Zafer Günel	Akyer mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Ümit Sinan Yenilmez	Çökek mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. As-Dokar K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Parlak Starkent K.Y.K.	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Eti Cennet K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Adnan Mirza ve müş.	İlica mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Özipekyolu K.Y.K.	İkizluklu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Yeniçağ K.Y.K.	Çukurbağlar mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Orkinos K.Y.K.	İkizluklu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Ahmet Yakup Kaytıoğlu	Çukurbağlar mevkii

İLÇESİ	BELDESİ	ADI	ADRESİ
BURHANİYE	PELİTKÖY	Ali Mezgil ve müş.	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Saliha N.Ülgen	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. İlke K.Y.K.	Kozluk mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Dolunay K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Grup 1 K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Özyelkenköy K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Hizmetkent K.Y.K.	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Örnekey K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Seka Mensupları	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Çağatay K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S.Atılmkent K.Y.K.	Çökek mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Yüceşenkent K.Y.K.	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Pelitkent K.Y.K.	İçmesu mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Salih Nur	Karantılık mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	S.S. Sevil K.Y.K.	Yalı mevkii
BURHANİYE	PELİTKÖY	Zihni Alp	Yalı mevkii
AYVALIK	MERKEZ	Uygun Yağ-Sabun Tic.Ve San.Aş.	1.Nikita mevkii fethiye mah
BURHANİYE	MERKEZ	Buru Gıda Konserveçilik Ve Sakça San.Aş.	Memiş mah.Çayırılar mevkii
BURHANİYE	MERKEZ	Murat İmalat-İhr.İth. Paz.Tah. Ltd. Şti	Mahkeme mah.selvili kuyu mevkii
AYVALIK	MERKEZ	Karayolları 2.Bölge Md.Eğt.Ve Din.Tes.	
AYVALIK	ALİBEY ADASI	S.S. Ayvalık Memurları Koop.	Mithatpaşa Mah.15 Eylül Cad.Selina Oteli Karşısı Yenievler
AYVALIK	KÜÇÜKKÖY	Zeytinci Otel	Sarımsaklı Mevkii
BURHANİYE	MERKEZ	Güzelören Sahil Konut Yapı Koop.	
EDREMIT	MERKEZ	S.S.Grupkent Yapı Kooperatifi	Avcılaraltı Sır Motel karşısı
EDREMIT	ALTINOLUK	Soylu Sahil Sitesi	Çanakkale Asfaltı Güneş Motel Yanı

**EK 9 - HAVRAN, ZEYTİNLİ VE MANASTIR ÇAYLARINA AİT DEBİ
DEĞERLERİ**

(TABLO- 29)

BÖLGESİ :XIV.BİK. YAGIS ALANI : 123.4 km2
İSTASYON NO :04-036 İstasyon Kotu: 35 m.
SUYUN ADI :ZEYTİNLİ ÇAYI Acilis Tarihi:05/11/1988
İSTASYON ADI :ZEYTİNLİ

S U T E M İ N İ T A B L O S U

(Birimler hm3)

SU YILI	EKİM.	KASIM.	ARALIK.	OCAK.	SUBAT.	MART.	NİSAN.	MAYIS.	HAZİRAN.	TEMMUZ.	AGUSTOS.	EYLÜL.	YILLIK.
1989			20.90	5.510	2.93	6.80	3.96	2.07	0.93	0.300	0.170	0.190	43.76
1990	0.533	4.50	5.45	3.040	5.26	5.53	3.58	1.81	3.26	0.492	0.100	0.080	33.64
1991	3.880	7.47	32.70	8.630	7.35	5.31	7.63	9.12	4.92	1.760	0.258	0.148	89.18
1992	0.387	1.11	3.79	1.810	2.74	4.58	18.90	4.66	4.60	1.350	0.184	0.230	44.34
1993	1.140	2.15	9.84	3.850	8.52	11.90	14.30	6.90	3.14	0.758	0.332	0.415	63.25
1994	0.203	1.10	10.60	8.390	10.30	8.56	10.00	4.31	1.57	0.155	0.114	0.122	55.42
1995	0.664	7.13	12.10	41.100	20.40	21.50	15.10	4.60	1.62	0.666	0.268	0.298	125.45
1996	0.609	11.00	41.90	14.600	26.90	16.10	20.00	4.91	1.54	0.511	0.202	0.713	138.99
1997	0.263	2.51	33.50	23.000	7.62	6.93	17.10	6.05	1.67	0.483	0.481	0.189	99.80
ORT.	0.96	4.62	18.98	12.21	10.22	9.69	12.29	4.94	2.58	0.72	0.23	0.27	77.09





4 - MÜTEFERRİK EGE SULARI

408 - HAVRAN ÇAYI - İNBOĞAZI

YERİ : (27 11'25''D-39 34'20''K) Edremit-Balıkesir yolunun 16 km. sindeki Sarnıc Köyü
(Location)
YAKLAŞIK KOT : 95 m.
(Elevation)
YAGIŞ ALANI : 182.0 Km.²
(Drainage Area)
GÖZLEM SÜRESİ : 1 Ocak 1969 - 30 Eylül 1990
(Period of observation)
UZUN SÜRELİ ORTALAMA DEBİ : 0.995 m³/sn.
(Long-term Mean Discharge)
SEVİYE ÖLÇESİ : Eşel ve Limnigraf.
(Type of stage gage)
DİŞÜNCELER VE EK BİLGİLER : 1.10.1974 te 400 m. mansaba alındı.
(Remarks)

AYLIK ORTALAMA AKIMLAR M³/SN. A Y L A R (M O N T H S)

YIL (YEARS)	EKİM OCTOBER	KASIM NOVEMBER	ARALIK DECEMBER	OCAK JANUARY	ŞUBAT FEBRUARY	MART MARCH	NİSAN APRIL	MAYIS MAY	HAZİRAN JUNE	TEMMUZ JULY	AĞUSTOS AUGUST	EYLÜL SEPTEMBER	Y.ORTALAMA
1969	0.064	0.430	1.550	2.630	4.330	2.070	2.290	0.690	0.162	0.051	0.012	0.000	1.190
1970	0.006	0.073	1.350	2.560	3.970	2.910	1.530	0.650	0.402	0.712	0.004	0.000	1.181
1971	0.107	1.240	1.080	2.330	3.040	5.370	2.200	0.487	0.257	0.040	0.004	0.008	1.347
1972	0.036	0.298	0.610	0.614	1.160	0.945	1.510	0.764	0.116	0.021	0.007	0.894	0.581
1973	1.647	1.283	0.453	1.706	4.138	5.067	3.269	0.876	0.365	0.208	0.006	0.000	1.585
1974	0.103	0.139	0.707	0.330	2.080	4.443	0.528	0.565	0.137	0.003	0.000	0.000	0.753
1975	0.009	0.449	1.172	3.896	2.343	5.164	1.010	1.043	0.435	0.054	0.046	0.007	1.302
1976	0.050	0.171	1.174	1.172	2.735	0.810	1.815	0.412	0.102	0.022	0.047	0.019	0.711
1977	0.374	0.498	1.760	3.586	2.476	1.530	0.475	0.233	0.009	0.000	0.000	0.016	0.913
1978	0.051	0.205	1.087	4.062	6.326	3.550	2.762	0.607	0.291	0.016	0.000	0.047	1.584
1979	0.049	0.146	0.268	2.352	1.396	0.540	0.502	0.411	0.037	0.000	0.000	0.000	0.475
1980	0.000	0.278	0.176	3.129	2.173	2.277	0.726	0.613	2.182	0.035	0.000	0.000	0.966
1981	0.000	0.153	3.103	7.071	5.524	2.071	0.615	1.128	0.218	0.000	0.000	0.000	1.657
1982	0.049	1.477	13.35	3.152	1.907	1.405	1.368	3.234	0.217	0.053	0.001	0.000	2.184
1983	0.062	0.123	0.229	0.928	1.584	1.175	1.140	0.485	0.387	0.013	0.000	0.000	0.510
1984	0.000	0.174	0.546	1.681	1.892	4.204	3.047	0.518	0.093	0.000	0.000	0.000	1.013
1985	0.000	0.189	0.172	1.096	0.367	1.105	0.689	0.386	0.059	0.000	0.000	0.000	0.339
1986	0.000	0.957	0.444	3.157	2.739	1.820	0.645	0.416	0.153	0.000	0.000	0.000	0.861
1987	0.209	0.118	1.118	3.714	1.891	2.418	1.020	0.382	0.115	0.005	0.000	0.000	0.916
1988	0.000	0.229	1.361	0.235	1.327	2.833	1.079	0.298	0.068	0.000	0.000	0.000	0.619
1989	0.000	2.258	4.575	0.853	0.692	1.088	0.219	0.126	0.028	0.000	0.000	0.000	0.820
1990	0.098	0.320	1.950	0.485	0.441	0.492	0.502	0.221	0.049	0.000	0.000	0.000	0.380
A.ORT.	0.132	0.509	1.738	2.306	2.479	2.422	1.315	0.661	0.267	0.054	0.006	0.045	0.995
LT/SN/KM ²	0.728	2.799	9.549	12.672	13.619	13.308	7.228	3.633	1.469	0.308	0.032	0.248	5.466
AKIM,MM.	1.949	7.256	25.577	33.941	33.148	35.645	18.735	9.730	3.808	0.825	0.085	0.642	14.278
10 M AKIM ^{6 3}	0.355	1.321	4.655	6.177	6.033	6.487	3.410	1.771	0.693	0.150	0.015	0.117	2.599

(TABLO- 29)

BOLGESİ : E.I.E.
 İSTASYON NO : 409
 SUYUN ADI : MANASTIR DERESİ
 İSTASYON ADI : KAVIYAKLAR

S U T E M İ N İ T A B L O S U
 (Birimler hm3)

Yagis Alanı : 32.0 km2
 İstasyon Kotu: 120 m.
 Acilis Tarihi: 01/10/1971

SU YILI	EKİM.	KASIM.	ARALIK.	OCAK.	SUBAT.	MART.	NISAN.	MAYIS.	HAZİRAN.	TEMMUZ.	AGUSTOS.	EYLUL.	YILLIK.
1972	0.745	2.84	4.03	1.420	3.27	2.33	2.46	2.40	1.17	0.827	0.643	1.010	23.15
1973	1.660	1.67	1.31	6.000	12.00	11.50	5.80	3.27	1.81	0.962	0.731	0.566	47.28
1974	0.548	0.57	1.48	0.699	2.89	3.98	2.97	2.60	1.27	0.715	0.471	0.427	18.62
ORT.	0.98	1.69	2.27	2.71	6.05	5.94	3.74	2.76	1.42	0.83	0.62	0.67	29.68

