

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

AYAMAMA DERESİNİN
ZEMİN İNCELEMESİ, KİRLENMESİ
VE YÖNETİM SORUNLARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

A.Tutku KOÇYİĞİT YENAL

KIYI BÖLGELERİ YÖNETİMİ BİLİM DALI

Danışman
Doç. Dr. Bedri ALPAR

98254

KASIM, 2000

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DOKÜMAN YAYINLARI

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ VE İŞLETMECİLİĞİ ENSTİTÜSÜ

A.Tutku KOÇYİĞİT YENAL tarafından hazırlanmış ve sunulmuş bu tez, KIYI BÖLGELERİ YÖNETİMİ Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

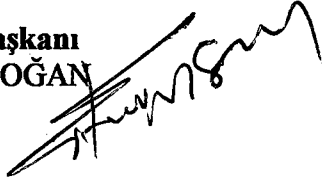

Tez Danışmanı
Doç.Dr.Bedri ALPAR

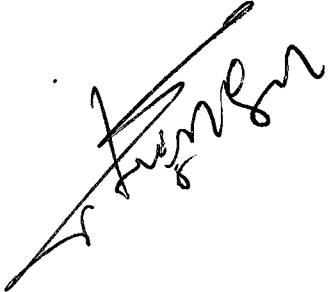

Jüri Üyesi
Prof. Dr. Yıldız ALTINOK


Jüri Üyesi
Doç.Dr.İsmail TORÖZ


Jüri Üyesi
Doç.Dr.Fatih ADATEPE


Jüri Üyesi
Yrd.Doç.Dr.A.Cem GÜNEYSU


Ana Bilim Dalı Başkanı
Prof.Dr.Ertuğrul DOĞAN


Enstitü Müdürü
Prof.Dr.Ertuğrul DOĞAN

ÖNSÖZ

Ayamama Deresi'nin zemin incelemesi, kirlenmesi ve yönetim sorunları dendiği zaman önce, Ayamama Havzasının jeolojik ve jeofiziki özellikleri, arazi kullanım sorunları, deniz ile olan etkileşimi akla gelir.

Küçükçekmece, Bağcılar, Bakırköy ve Bahçelievler Belediye sınırları dahilinde bulunan yerleşim birimlerinin evsel atıklarının ve sanayi tesislerinin evsel ve endüstriyel nitelikli atıksularının arıtılmadan ya da arıtılarak Ayamama Deresi'ne deşarj edilmeleri sonucu, Ayamama Deresi bu atıksular için bir alıcı ortam vazifesi görmekte olup, dere olma özelliğini yitirmiş ve adeta zift renginde ve koyu kıvamlı akmaktadır. Bundan başka dere yatağına insanlar tarafından yapılan yanlış müdahaleler sonucu, dereye taşkınlar meydana gelmekte ve etrafındaki yerleşim birimlerine ve sanayi kuruluşlarına büyük zararlar vermektedir.

Bütün bunların yanında, bu çalışmada yönetim karmaşasından dolayı sanayicilerin içinde bulunduğu zor duruma değinilmiş olup, ilgili yönetmeliklerin kıyaslamaları yapılmış ve Ayamama Deresinin ıslah çalışmalarının bir an önce başlatılması gerekliliğinden bahsedilmiştir.

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde yardımlarını esirgemeyen, gerekli izinleri alan ve kullanılan verileri sağlayan Doç. Dr. İsmail TORÖZ (ITU), Doç. Dr. Bedri ALPAR (IU), Yard. Doç. Dr. Cem GÜNEYSU (İÜ), Sevim ALTINEL (IBB) , Muhammet CEVAHİR (ISKİ), Nuran SÖKMEN (ISKİ), Yasemin ÖZGÜL (ISKİ), Zafer KÜRÜM (DSİ), Özay AKTAN (DSİ), Birsen ÇAKMAK (İl Çevre Md.lüğü), Atıf BİLDİRİCİ (Bakırköy Belediyesi), Sibel CANSU (K.Çekmece Belediyesi)'ya minnettarım. Tabloların ve şekillerin düzenlenmesinde yardımlarını esirgemeyen Berin TUNÇER, Ahmet YENAL, Eser ÖNCEL'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	ii
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
FOTOĞRAF LİSTESİ	ix
SİMGE LİSTESİ	x
KISALTMA LİSTESİ	xi
EKLER	xii
I. GİRİŞ	1
II. BÖLGENİN TANIMI	5
1. COĞRAFİ KONUM VE JEOMORFOLOJİSİ	5
2. AYAMAMA HAVZASI (JEOLJİSİ)	8
3. ARAZİ KULLANIM SORUNLARI	11
4. HAVZANIN METEOROLOJİK ÖZELLİKLERİ	13
4.1. Yağış	13
4.2. Sıcaklık	13
4.3. Rüzgar Durumu	14
5. AYAMAMA DERESİNİN DÖKÜLDÜĞÜ KUZEY MARMARA DENİZİNİN OŞİNOGRAFIK ÖZELLİKLERİ	14
6. AYAMAMA HAVZASI DENİZ KESİMİNDEKİ JEOLJİK DURUM	16
7. KOCAELİ 1999 DEPREMİNİN BÖLGEDEKİ HASARLARI	18
8. SOSYO EKONOMİK GELİŞİM	18
9. BÖLGENİN DEPREMSELLİĞİ	19
III. AYAMAMA DERESİ VE ÇEVRE SORUNLARI	20
1 GENEL SORUNLAR	20
2 HAVZANIN DOĞAL KAYNAKLARI	21
2.1. Su Kaynağı	21
2.2. Toprak Kaynağı	21
2.3. Su Hakları	21
2.4. Arazi Yararlanması	21
2.5. Ayamama Deresi'nin Taşkınları	21
2.6. Ayamama Deresi Taşkını (10 Temmuz 1995)	23
3. AYAMAMA DERESİ İSLAHİ İÇİN GİRİŞİMLER	23
3.1. Çevrede Yaşayanların Şikayetleri	24
3.2. Ayamama Deresi Üzerinde Yapılan Çalışmalar	25
3.2.1. DSI Debi Hesabı Çalışması	25
3.2.2. Medya Holding için Yapılan ITÜ Çalışması	26
4. AYAMAMA DERESİNİN MEVCUT KİRLİLİK DURUMU	35
4.1. Atıksu ve Çamur Analizleri	40
4.2. Su numunelerinde analiz sonuçlarının değerlendirilmesi	45
4.3. Çamur numuneleri analiz sonuçlarının değerlendirilmesi	45
IV. VERİ TOPLAMA	47

V. SANAYİ TESİSLERİNİN ÇEVREYE OLAN ETKİLERİNİN İLGİLİ YÖNETMELİKLER ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRMESİ	48
1 GENEL DEĞERLENDİRME	48
2. İLGİLİ YÖNETMELİKLER	49
2.1. Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği	49
2.2. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği	49
3. İLGİLİ YÖNETMELİKLER DOĞRULTUSUNDA PARAMETRELERİN KİYASLANMASI	50
3.1. Analiz Sonuçlarının Atık Suların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliğine Göre Değerlendirilmesi	50
3.2. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine Göre Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi ..	52
VI. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	63



ÖZET

Ayamama Deresi, İstanbul'da üzerinde konumlanan yerleşim birimleri ve sanayi tesisleri tarafından en fazla kirletilen derelerden biridir. Dere yakınında bulunan yerleşim birimlerinin evsel atıklarını ve sanayi tesislerinin de büyük çoğunluğunun endüstriyel atıksularını arıtma işlemine tabi tutmadan önlemsiz olarak doğrudan dereye vermeleri sonucu, Ayamama Deresi, akan bir su olma özelliğini yitirmiş ve adeta atıksular için bir alıcı ortam vazifesi görmeye başlamıştır. Özellikle sanayi tesislerinden kaynaklanan endüstriyel kirlenme sonucu deredeki yaşam tamamen yok olmuş, taşıdığı kirlilik yükü artmış ve çevresini olumsuz yönde etkiler hale gelmiştir. Bunlara ek olarak, arazi kazanılması veya döküm sahası olarak kullanılarak dere yatağının doldurulması, yatağın daha da daralmasına sebep olmuştur. Dere yatağına yapılan yanlış müdahaleler, inşaat artıkları ve çöpler menfezleri tıkamakta, çok düşük akımlarda bile, taşkın meydana gelmesine ve taşkınların etkilerinin artmasına neden olmaktadır. Taşkınlar ise, iskan sahalarında ve sanayi bölgelerinde büyük zararlar meydana getirmektedir.

Yeşilyurt ile Ataköy arasındaki koydan Marmara Denizi'ne kavuşan Ayamama Deresinin deniz ile olan etkileşimi, mevsimlere, meteorolojik ve oşinografik koşullara bağlı olarak değişmektedir. Ayamama Deresi, artık tam aktif olmayan Eskişehir-Trakya fayının bir kolu olan Adalar-Ayamama fayı ile bütünleşiktir. Bu fayın ve dolayısıyla Çırpıcı ve Ayamama Derelerinin deniz alanındaki etkileri, sismik kesitlerde vadi içindeki gazlı çökeller şeklinde gözlenmiştir. Bu gaz Kocaeli 1999 depreminde Ayamama ve Çırpıcı derelerinin taşıdığı malzemenin oluşturduğu güncel çökellerin sıkışması neticesinde, su ortamına geçmiş ve gaz çıkışları belli bir zaman sonra durmuştur. Bu çalışmada ayrıca yönetim karmaşasından dolayı ortaya çıkan duruma değinilmiş olup, su kirliliği ile ilgili yönetmeliklerin kıyaslaması yapılmıştır.

İstanbul şehrinin en güzide yerlerinden geçen Ayamama Deresinin ıslah çalışmalarının bir an önce başlaması kaçınılmazdır. Bu yapılmadan önce derenin her iki tarafına atıksu su kollektörleri inşa edilmelidir. Günümüzde kent içinde kalan Ayamama Deresine betonarme rıhtım duvarı inşa edilmelidir. Ancak, Ayamama Deresinin artık aktif olmasa da deprem dalgalarını güçlendiren bir fay ya da eziklik zonu üzerinde olduğu unutulmamalıdır.

ABSTRACT

Ayamama Stream is one of the mostly polluted streams in İstanbul by its neighbourhood residence and industrial territories.

As a result of direct connection of sewage system by it's neighbourhood residence and industrial waste without any filtration by industrial territories around, Ayamama Stream has nearly lost its quality as a flowing water. And the stream flows as if its duty to take or absorb all the waste which is disposed into it. Especially as a result of industrial waste disposed from around plants, the life in stream has been vanished completely exceeding the current load limit and Ayamama Stream can not cope with all these dirty load and of course can not carry any more.

In addition to that, to fill the riverbed in order to gain land or to use the area as dumping area has caused the riverbed to be more blocked. Wrong operations, construction waste and garbage block opening channel (passage) and this causes overflowing of the stream and accordingly increasing the effect of the overflow. Overflow is ended with immense damage to residence and industrial regions.

Ayamama Stream flows into the Marmara Sea from a bay between Yeşilyurt and Ataköy. The stream's interchange with the sea pollutes the sea depending on the seasonal changes in seasons, oceanographic and meteorological conditions. Princes Islands-Ayamama fault line which is a branch of non-active Eskişehir-Trakya fault-line and the stream are on the same line. The effects of this fault-line and accordingly Çırpıcı and Ayamama Streams' on sea-land have been experimented as gas sediment at seismic section in the valley. This gas transformed into water environment as a result of recent sediments to be pressed formed by streams' load. And gas producing ceased after a while. Subjects related to mismanagement matters have been mentioned in this study and regulations about water pollution have been examined.

Inevitably, the rehabilitation Ayamama Stream which flows through one of the beautiful parts of İstanbul must start immediately. Firstly, waste water collectors must be constructed and roads must be built along the channel. Secondly, quay walls must be built around Ayamama Stream which is in the heart of the city nowadays. And it must not be forgotten that Ayamama Stream is on a fault-line which strengthen earthquake waves even it's a non-active fault-line or on a shear zone.

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo.1.	Ayamama Deresi'nden kuru havada alınan su numunesi analiz sonuçları ve mevzuatta yer alan diğer su/atıksu kalite değerleri veya deşarj kısıtlamaları ile karşılaştırılması	41
Tablo.2.	Ayamama Deresi'nden kuru havada alınan su numunesi analiz sonuçları ve mevzuatta yer alan çamur ve katı atık kalite değerleri ile karşılaştırılması	42
Tablo.3.	Ayamama Deresi'nden yağmurlu bir günün ertesinde alınan su numunesi analiz sonuçları ve mevzuatta yer alan diğer su/atıksu kalite değerleri veya deşarj kısıtlamaları ile karşılaştırılması	43
Tablo.4.	Ayamama Deresi'nden yağmurlu bir günün ertesinde alınan su numunesi analiz sonuçları ve mevzuatta yer alan çamur ve katı atık kalite değerleri ile karşılaştırılması	44
Tablo 5.	Çeşitli ülkelerde ağır metal kısıtlamaları ve Ayamama Deresi çamur analiz sonuçları ile karşılaştırılması	46
Tablo 6.	Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliğine göre İSKİ tarafından yapılan analiz sonuçlarını değerlendirilmesi	51
Tablo 7.	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre İSKİ tarafından yapılan analiz sonuçlarını değerlendirilmesi	53
Tablo 8.	Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği ile Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği standartlarının karşılaştırılması	55

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Ayamama Deresi su toplama alanı	3
Şekil 2. Ayamama Deresinin kent içindeki konumu	4
Şekil 3. Topkapı-Yeşilköy arasının topoğrafya haritası.....	6
Şekil 4. Topkapı-Yeşilköy arasının jeomorfoloji	7
Şekil 5. (A) İstanbul Boğazı ve B. Çekmece arasının basitleştirilmiş jeoloji haritası	10
Şekil 5 (B) Ayamama Deresinin içinde bulunduğu ortamın detaylı jeolojisi	10
Şekil 6. Ayamama ve Çırpıcı derelerinin döküldüğü koyda Kocaeli 1999 Depreminden bir ay sonra yapılmış sığ sismik kesitlerde Ayamama fayı ve güncel çökellerden su ortamına çıkan metan gazları	17
Şekil 7. Ayamama Deresinin memba, orta kesim ve mansap kısımlarında kuru havada dere en kesitleri.....	28
Şekil 8. Ayamama Deresinin memba, orta kesim ve mansap kısımlarında yağmurlu bir günün ertesinde dere en kesitleri.....	29

FOTOĞRAF LİSTESİ

	Sayfa
Fotoğraf 1. Ayamama Deresi'nin ıslah edilmiş kısmının görüntüsü	30
Fotoğraf 2. Saptırcının bulunduğu yerden Ayamama Deresi'nin görüntüsü	30
Fotoğraf 3. Ayamama Deresi'ndeki suyun saptırıldığı yer bulunan ızgara ve kanal ağzı ile yüzeyde birikmiş çöpler	31
Fotoğraf 4. Ayamama Deresi'nin ıslah edilmiş kesiminde akan suyun rengi	31
Fotoğraf 5. Ayamama Deresi üzerindeki tarihi köprüden derenin görünüşü	37
Fotoğraf 6. Ayamama Deresi üzerindeki tarihi köprü yanındaki karayolu altındaki tarihi menfezler	37
Fotoğraf 7. Ayamama Deresi içindeki çamur birikintileri	38
Fotoğraf 8. Ayamama Deresi'nde ıslah edilmiş kısımda yapılan bir atıksu deşarjı görüntüsü	39
Fotoğraf 9. .Ayamama Deresi'nden alınan su ve çamur numunelerinin görüntüsü ..	39

SİMGE LİSTESİ

Cd	Kadmiyum
Cr	Krom
Cu	Bakır
Cn	Siyanür
Ni	Nikel
Zn	Çinko
Pb	Kurşun
Ag	Gümüş
NH₃-N	Amonyak Azotu
TP	Toplam fosfor
SO₄²⁻	Sülfat
S²⁻	Serbest kükürt
mg/kgKA	miligram cinsinden kiloda kuru ağırlık

KISALTMA LİSTESİ

İTÜ	İstanbul Teknik Üniversitesi
SKKY	Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği
İSKİ	İstanbul Su Ve Kanalizasyon İdaresi
AKSDY	Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği
AKM	Askıda Katı Madde
ÇKM	Çözülmüş Katı Madde
YAM	Yüzey Aktif Madde
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
BOİ₅	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
max	Maksimum
kons	Konsantrasyon
Mot.Taş.Tm	Motorlu Taşıt Tamirhaneleri

EKLER

- Ek 1. Ayamama Deresi ıslah proje esasları**
- Ek 2. Ayamama Deresi üzerinde konumlanan sanayi tesisleri**
- Ek 3. Sanayi Tesislerinin Atıksularından alınan numunelerin ölçüm sonuçlarını, İSKİ parametrelerini ve ortalamalarını gösterir tablolar**



1.GİRİŞ

Ayamama Deresi İstanbul'un Avrupa yakasında Marmara Denizine dökülen KKB-GGD yönlü yüzey morfolojisine uygun olarak akan yatık yamaçlı akarsuların içinde gerek uzunluğu ve gerekse debisi bakımından en önemlilerinden biridir. Küçükçekmece Bölgesinin doğusunda olup Uzuncadere yada Halkalı Deresi olarak da bilinmektedir. Ayamama Deresi; Küçük Kartaltepe, Maltepe ve Recep tepelerinin sınırladığı alanda doğmaktadır (Şekil 1). Güneye doğru Paşadeğirmeni (Küçükalkalı) Deresi ismiyle akmakta, batıdaki Kaynarca Deresi kolu ile birleşmekte, İkitelli, Mahmutbey ve Halkalı vadilerinden geçerek Halkalı Deresi ismini almaktadır. Artık şehir içinde kalan ve Büyükhalkalı, Güneşli, Yenibosna, Sefaköy, arasından geçen dere, E-5 Karayolu'nu Çobançeşme mevkiinde kateden yoldan sonra, Ayamama Deresi ismiyle İstanbul-Edirne Demiryolu'nu ve Sirkeci-Florya Sahilyolu'nu geçip, Yeşilyurt mevkiinde Marmara Denizi'ne ulaşmaktadır (Şekil 2). Ayamama Deresi, evsel atıklar dışında, Küçükçekmece (1997 nüfus sayımı (n) 460,388), Bağcılar (n=487,896), Bakırköy (n=222,336) ve Bahçelievler (n=442,877) Belediye sınırları içindeki sanayi kuruluşları tarafından da kirletilmektedir. Ataköy'den Marmara Denizi'ne kavuşan Ayamama Deresi bu deniz ile meteorolojik şartlara göre etkileşmekte ve taşıdığı kirlilik yükü ile Marmara Denizi'ni kirletmektedir. Bu yönüyle, İstanbul ili içerisinde önemli bir konuma sahip olan Ayamama Deresinin gerek zemin yapısının önemi ve gerekse kirleticilik vasfı yönünden çevresel etkilerinin incelenmesi gerekmektedir.

Bu çalışma, Küçükçekmece, Bağcılar, Bakırköy ve Bahçelievler belediye sınırlarının içinde bulunan Sefaköy, Bağcılar, Çobançeşme ve özellikle İkitelli Organize Sanayi Bölgesinde bulunan sanayi tesisleri için alıcı ortam vazifesi gören Ayamama deresinin zemin yapısının çeşitli yönleriyle ele alınması, ayrıca derenin kirlenme durumunun ortaya konulması amacıyla yapılmıştır.

Bu kapsamda yapılan çalışma konuları, ana başlıklar altında aşağıda belirtilmiştir.

Bölgenin Tanımı. Bu bölümde, bölgenin coğrafi konumu ve jeomorfolojisinden, jeolojisinden, arazi kullanımından, meteorolojik özelliklerinden, Ayamama Deresi'nin döküldüğü Kuzey Marmara Denizi'nin oşinografik özelliklerinden bahsedilmiştir. Bu kapsamda, bir fay üzerinde yer alan Ayamama Deresi havzasının önce coğrafi konumu, jeomorfolojisi, jeolojisi verilmiştir. Havzadaki arazi kullanım sorunlarından

bahsedilecektir. Ayamama Deresinin döküldüğü koyun jeofizik özellikleri, meteorolojik ve oşinografik şartlara göre deniz ile olan etkileşimi verilmiştir. Ayamama Deresi ve çevre sorunları, havzanın doğal kaynakları, taşkınları, Ayamama Deresi ıslahı için yapılan girişimler, konu ile ilgili yönetmelikler ve toplanan kirliliğe ilişkin bulunan parametrelerin kıyaslanması yapılmıştır. Bu kıyaslamalar neticesinde, bir fay hattı üzerinde yer alan Ayamama Deresinin ıslahı ve yakın çevresinin rekreasyon alanları olarak düzenlenmesinin gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ayamama Deresi ve Çevre Sorunları : Bu bölümde, Ayamama Deresinin taşkınlarından ve derenin ıslahı için yapılan girişimlerden, çevrede yaşayanların şikayetlerinden ve bu şikayetler üzerine yapılan çalışmalardan, derenin mevcut kirlilik durumundan, ilgili kurumların yaptığı çamur ve atıksu analizlerinden bahsedilmiştir.

İSKİ Genel Müdürlüğü-Feriköy Atıksu Ruhsat Denetim ve Kontrol Daire Başkanlığı ile yapılan yazışmalar sonucu alınan izin ile çalışmaya konu olan bölgede bulunan 50 adet sanayi tesisine ait dosyalar incelenmiş, bu incelemede elde edilen atıksu analizlerine ait veriler hem İSKİ Yönetmeliği hem de Çevre Bakanlığı tarafından yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde değerlendirilmiştir.

İnceleme sonucunda, deşarj kriterlerini belirleyen yönetmelikler arasında farklılıklar olduğu, bölgedeki sanayi kuruluşlarının Çevre Bakanlığı Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğinde (SKKY) yer alan deşarj kriterleri yerine, İSKİ Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliğinde yer alan ve SKKY deşarj kriterlerine göre daha toleranslı olan kriterleri sağlayacak önlemleri almaya çalıştıkları tespit edilmiştir. Bu uygulamanın İSKİ tarafından derenin kanal kabul edilmesiyle ilgisi olduğu, buna göre de atıksuların kanala deşarj limitlerine kadar arıtılmasının yeterli kabul edildiği anlaşılmaktadır.



Şekil 1. Ayamama Deresinin su toplama alanı



Şekil 2. Ayamama Deresinin kent içindeki konumu (İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kent Rehberinden alınmıştır).

II. BÖLGENİN TANIMI

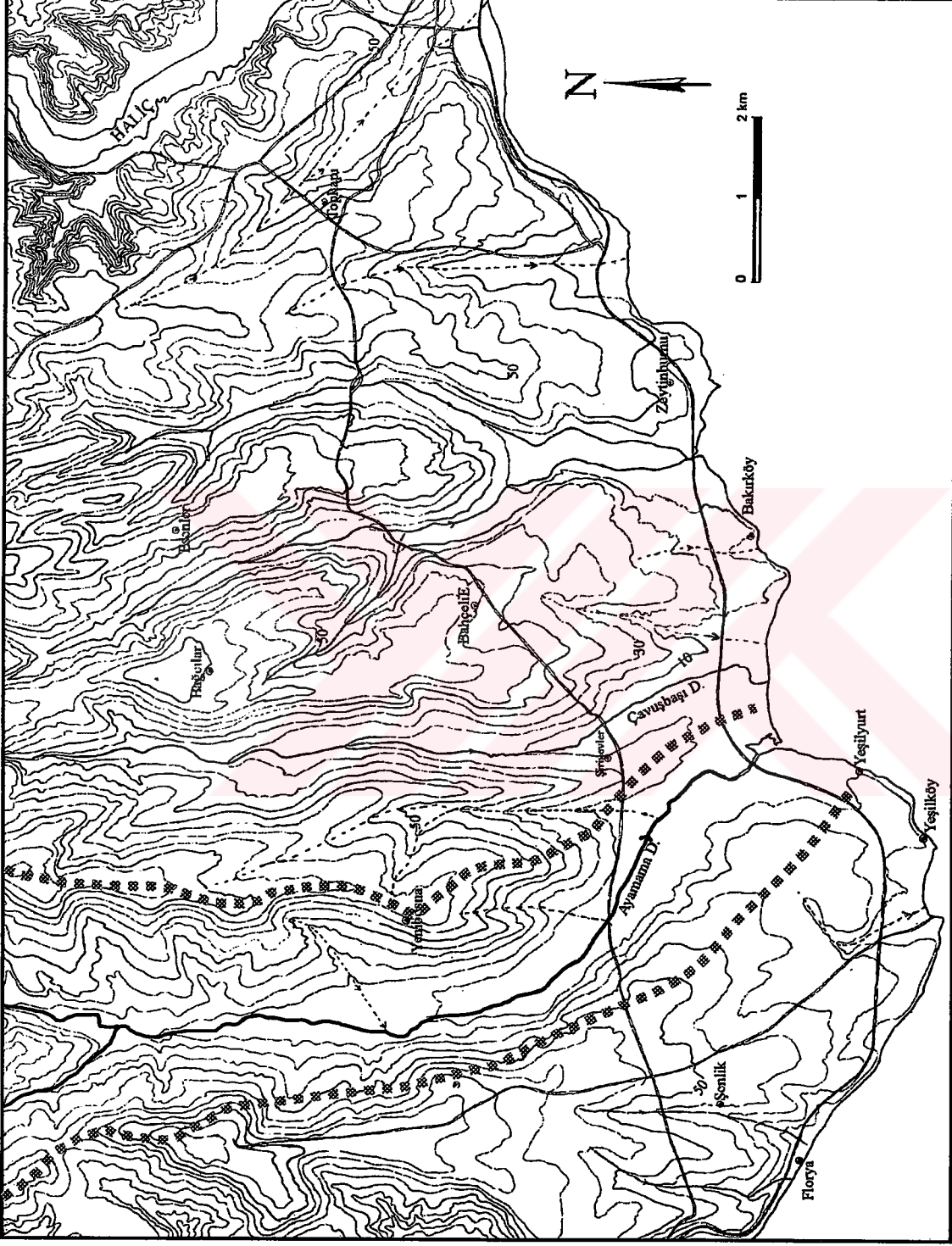
1. COĞRAFI KONUM VE JEOMORFOLOJİSİ

Su toplama havzası veya drenaj havzası adlarıyla da bilinen akarsu havzaları akışını bir yüzeysel su yolu üzerinde alınan bir çıkış noktasına gönderen yüzey olarak tanımlanır. Bu havzayı diğer havzalardan ayıran su ayırım çizgisinin topografik ayırım çizgileriyle çakıştığı, yani çıkış noktasından başlayarak arazideki en yüksek noktalardan geçtiği kabul edilebilir (Bayazıt, 1979).

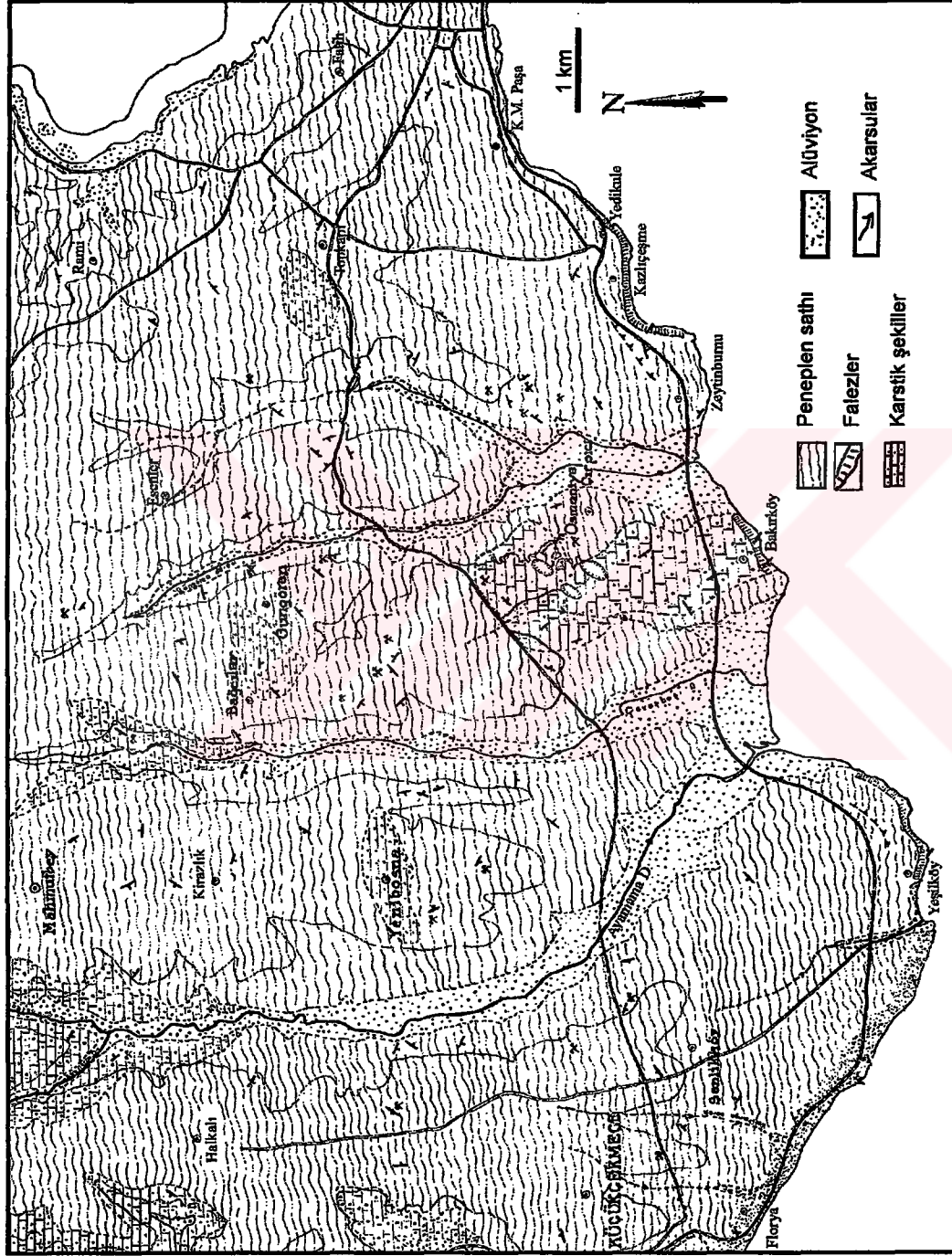
Ayamama Deresi havzası Marmara Denizine doğru dike yakın verev olarak sıralanan tepe ve vadilerden oluşmaktadır (Şekil 3). Yükseklikleri 150 metreyi geçmeyen tepeler denize doğru tatlı bir meyille alçalmaktadır. Kıyı alanlarındaki yükseklikleri 2-10 metre arasında değişen falezler bu tepelerin en güney kısmını teşkil eder. Bu tepelerin arasında yukarı kısımları penneplen sathını yararak dar ve gömük olan vadiler güneye doğru genişlemekte ve tabanları alüvyonlu ovalarla kaplanmaktadır (Şekil 4). Yüzey morfolojisine uygun olarak akan yatık yamaçlı akarsuların en uzununu ve yaz aylarında kurumayan Ataköy ile Yeşilyurt arasında yer alan Ayamama Deresidir. Batıda Kaynarca ve doğuda Paşadeğirmeni adlı iki kolu vardır. Bakırköy ile Yeşilköy arasındaki koydan denize dökülen Ayamama Deresi yatağını depolama işlemini tamamlamak üzere olan yaşlı bir deredir. Alüvyon biriktirme sahasının uzunluğu 700 metreyi bulmaktadır. Denize döküldüğü yer ise henüz dolmamış bataklık halindedir (Doğaner, 1978).

Bölgenin Pliyosen'de belirginleşen kıyı profili günümüzde de değişmekte, yüksek kıyı ve falezler zamanla gerilemektedir (Şekil 4). Denizle temas halinde olan maktralı kalker diklikleri, dalgaların etkisiyle gerilemektedir. Deniz suyunun fiziki ve kimyasal etkileri, karstik şekillerin oluşmasına neden olmaktadır (Doğaner, 1978). Bölge günümüzde yoğun yerleşim, sanayileşme, otoyollar, şehirleşme, hafriyat gibi faaliyetleriyle ilksel görünümünü kaybetmiştir (Güneysu, sözlü görüşme).

Bölgede yeraltı suları yüzey sularına göre çok daha önemlidir. Az su geçiren killi tabakalar arasındaki kumlu seviyeler su tutar. Kireçtaşlarından oluşan yayla kısımlarında su tablası daha derinde iken vadilerdeki kuyulardan 15-20 metreden sert ve soğuk su çekilmektedir (Doğaner, 1978).



Şekil 3. Topkapı-Yeşilköy arasındaki topografya haritası (Doğaner, 1978 den değiştirilerek alınmıştır). Kontur aralıkları 10 metredir. Noktalı çizgi Ayamama Deresi su toplama alanını göstermektedir.



Şekil 4. Topkapı- Yeşilköy arasındaki jeomorfoloji haritası (Doğaner, 1978 den değiştirilerek alınmıştır).

2. AYAMAMA HAVZASI (JEOLOJİSİ)

Bakırköy'ün batısında yer alan Ayamama ve Çavuşbaşı derelerinin üzerinde yer aldığı Ayamama Havzası, İstanbul'un temel jeolojisini oluşturan çökel gruplarının en üstünde yer alan birimlerden oluşmaktadır. İstanbul'un temel jeolojisi yaşlıdan gence doğru dört çökel grubundan oluşmaktadır (Şekil 5);

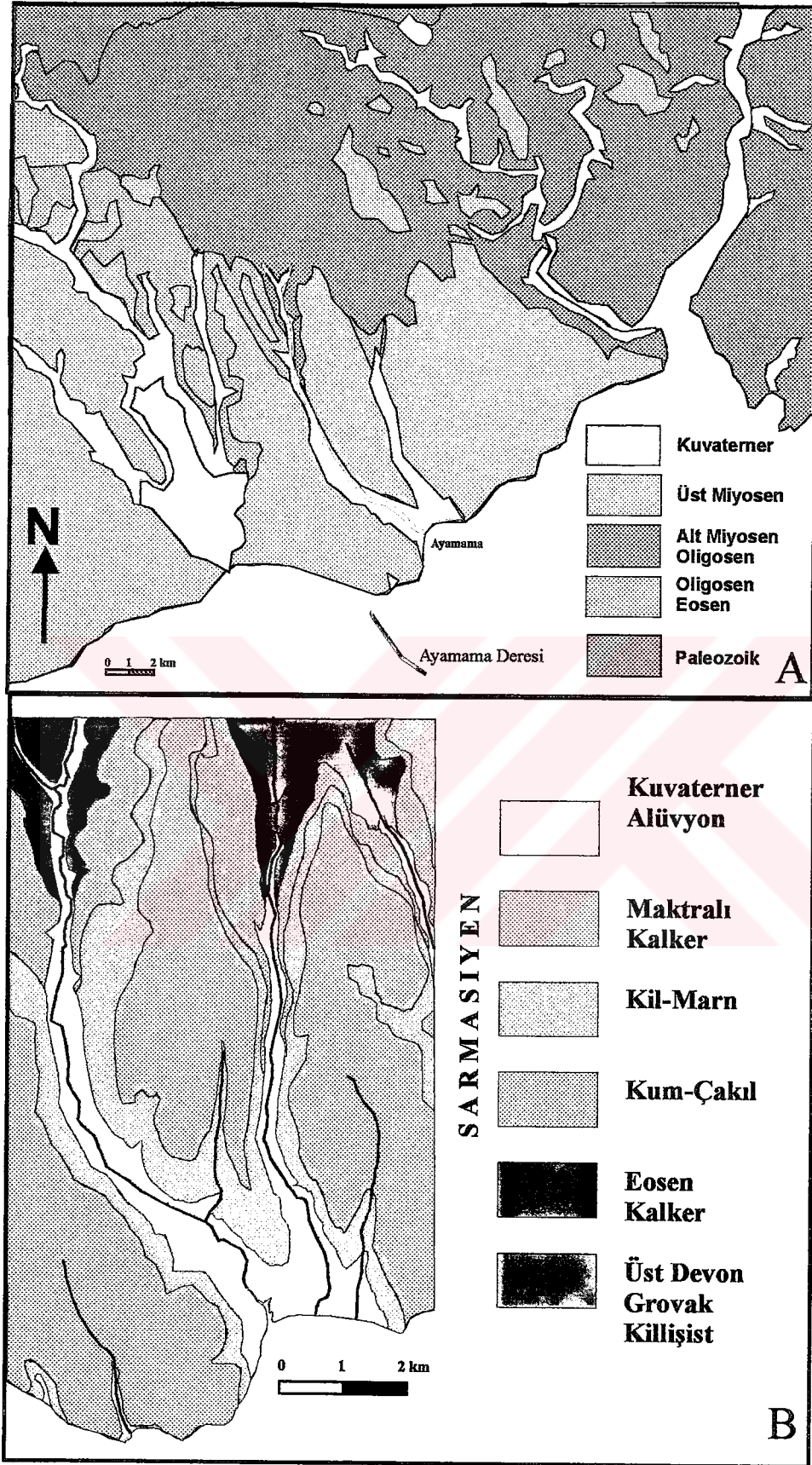
- 1) En altta, Haliç ile Terkos gölünü birleştiren çizginin kuzeyinde mostra veren Paleozoyik yaşlı sert ve dayanıklı birimler vardır. İçindeki sismik yayılma hızları yüksek olan ve kumtaşı - kireçtaşı birimlerinden oluşan Senozoyik yaşlı birimler zemin niteliğindedir (Doğaner, 1978).
- 2) Paleozoik yaşlı birimlerin üzerinde Eosen-Oligosen yaşlı seri yer almaktadır. Haliç-Terkos hattının güney batısında mostra veren bu seri, kısmen gevşek fakat genellikle iyi tutturulmuş kumtaşları, kireçtaşları ve çamurtaşı ara katkılarında oluşmaktadır. Bu birimler yeraltı suyu bakımından zengindir. Sismik dalga yayılma hızları altındaki birime göre daha yavaştır. Kocaeli 1999 depreminde bu birim üzerinde ölçülen ivme değerleri altındaki birim üzerinde ölçülen ivme değerlerinin 3-5 katı kadardır (Meremonte ve diğ., 1999; Ersoy, 2000).
- 3) Bu birimin üzerinde yarı tutturulmuş birimler alttan üste doğru Çukurçeşme, Güngören ve Bakırköy formasyonları; (Arıç, 1955; Sayar, 1976; Sakıncı ve diğ., 1999) yer alır. Bunlar Sarayburnu ile Büyükçekmece Gölü arasında kalan alanda yaygındır. Çukurçeşme formasyonu gevşek yapıda çakıl ve kumlardan oluşur. Kil-marn ve çamurtaşı tabakalarından oluşan Güngören formasyonu plastik yapıda ve dağılgandır. Killi kireçtaşı ve kireçtaşı aralanmasından oluşan Bakırköy formasyonu ise kolay eriyerek ayrışır ve Bakırköy-Florya civarındaki yeraltı suyu rezervuarları oluşturur. Bu birimlerdeki sismik yayılma hızları değişken olup altındaki birimlere göre daha düşüktür. Kocaeli 1999 depreminde bu birim üzerindeki yapılarda kaydedilen ivme değerleri Paleozoik ve Senozoik yaşlı kayalarinkinin 10 katı kadardır (Meremonte ve diğ., 1999; Ersoy, 2000). Bu gruptaki birimlerin üzerinde, Ayamama Deresi civarında yapılan jeoteknik araştırmalarda kalınlıkları 1 ile 25 m arasında değişen alüvyonlar vardır (Meriç ve diğ., 1991). Bu değişken kalınlıklar denizden kuzey batıya doğru Atatürk Hava Alanının doğu kenarını sınırlayarak uzanan bir fayın işaretidir. Ayamama Deresinin

batı yakası yumuşak killi seviyelerden dolayı, karada zor gözlenen ve düşey atımı en fazla 30 m olan bir fay ile kontrol edilmektedir (Yaltırak ve Alpar, 2000). Bu fay deniz içinde de uzanmaktadır ve Kocaeli depremi sonrası sismik kesitlerde gözlenen yoğun metan gazı çıkışı bölgede önemli deformasyon etkinliğini göstermektedir (Alpar, 1999).

- 4) En üstte ise sahil ve dere boylarınca dağılmış eski ve güncel alüvyonlar bulunur (Şekil 5). Bunlar Ayamama ve civar dereleri gibi yerlere değişken kalınlıklarda dağılmışlardır. Bu dolgunun altında ince kum ara katlı çamurlar bulunmaktadır (Yaltırak ve Alpar, 2000).

Kıyı koruma alanları üzerindeki etkilerini araştırdığımız Ayamama Deresinin içinde olduğu Ayamama Havzası, geç Kuvaterner'den (Holosen) günümüze kadar egemen olan gerilmeli tektonik rejim içinde KB-GD yönünde gelişmiş normal atımlı bir fayın doğu bloğunun çökmesi ile oluşmuş ve zaman içinde tek bir çökel devresi şeklinde kırıntılı çökeller ile doldurulmuştur (Sakıncı, 1998).

Ayamama Havzasında delinen sondajlarda bulunan fosillerden, bölgenin genel olarak bataklık ve gölsel (lagüner) bir ortam olarak günümüze kadar geldiği anlaşılmıştır. Ancak, jeolojik çağlar boyunca Karadeniz ve Ege denizleri arasındaki su alışverişine ve bu alışverişin kesilmesine bağlı olarak Marmara su seviyesinde oluşan değişimler nedeniyle, bu gelişimde belli dönemlerde denizel etkinin de varlığı söz konusudur (Aksu ve diğ., 1999). Örneğin Pleyistosen'de (810,000 yıl önce) eski vadilerin içlerine kadar sokulan deniz yer yer küçük koylar oluştururken, Çekmece gölleri su altında kalmıştır (Sakıncı ve Yaltırak, 1997). Küçükçekmece ile Yeşilköy arasında falezli kıyılar oluşmuş, Ayamama deresi ve Ataköy bölgesi denizin etkisi altına girmiştir. Son buzul döneminde, Marmara suları -100 metre derinlere kadar çekilmiş (Smith ve diğ., 1995), Marmara Denizinin Karadeniz ve Akdeniz ile olan ilişkisi kesilmiştir. Son 10,000 yılı kapsayan Holosen döneminde de Marmara kıyılarında iklim ve coğrafi değişimler olmuştur. Kuzey Marmara kıyılarındaki tıpkı Marmara Ereğlisi ve Kuşdili (Kadıköy) havzaları gibi tektonik kökenli bir havza olan Ayamama (Bakırköy) Havzası, son buzul çağını takip eden devrede, eriyen buzul sularının oluşturduğu transgresyon (deniz basması) neticesinde deniz suyu ile dolmuş ve aktif tektonik nedeniyle karasal malzeme ile kısa sürede dolarak karasallaşmıştır (Sakıncı, 1998).



Şekil 5. (A) İstanbul Boğazı ve B. Çekmece arasının basitleştirilmiş jeoloji haritası, (B) Ayamam Deresinin içinde bulunduğu ortamın detaylı jeolojisi (Anıç 1955; Doğaner, 1978; Sayar 1976; 1987; Meriç ve diğ., 1991; Alpar ve Yaltırak, 2000 den derlenmiştir).

Ayamama Havzası içindeki sondajlardan, havza istifinin genelde gri-siyah renkli çamurlardan oluştuğu gözlenmiştir (Sakınç, 1998). Sondajların taban kesimlerinde genel olarak kalınlık ve yanal süreklilikleri değişen çakıllı kumdan oluşan birimler bulunmaktadır. Bu tipteki bir istif havzanın düşük enerjili bir ortamda ve tek bir çökeltme devresi içinde geliştiğini göstermektedir. Havzayı besleyen Halkalı ve Çavuşbaşı dereleri havzaya ince taneli kırıntılı malzemenin taşınmasına neden olarak, bu malzemeyi havza alanı içinde geniş bir alana çöktürmüştür. Tabakalar içinde rastlanan kum merccekleri yöre ikliminin nemli ve bol yağışlı, buna karşılık diyajenetik jips oluşumlar ise kurak periyotlar içerdiğinin göstergesidir. Nemli ve yağışlı dönemlerde, çevre litolojilerden koparıp getirilen iri taneli malzemeler havza içinde depolamış, süspansiyondan da ince taneli (kil / silt) malzeme çökmüştür. Kurak dönemlerde ise, çok ince taneli kırıntılı malzemeler çökmüş, aşırı buharlaşma nedeniyle eski istifler içerisindeki ortam suyunun tuzluluk oranı artmış ve jips kristalleri gelişmiştir. Havza bu koşullar içinde kuzeye doğru incelen bir kama şeklinde sedimenter birimlerle dolmuş ve yakın bir geçmişte de acı su koşulları bölgeyi terk etmiştir. Bu olaya paralel yöreyi akaçlayan Halkalı Deresi yatağında gevşek çakıl, kum ve kilden oluşan güncel alüvyon oluşmaya başlamıştır. Bu oluşum günümüzde de devam etmektedir (Yaltırak ve Alpar, 2000).

Yukarda anlatılan jeolojik birimler dışında, kıyı koruma alanları üzerindeki etkilerini araştırdığımız Ayamama Deresinin içinde olduğu Ayamama Havzasının tüm sahili boyunca bir de insanlar tarafından yapılmış yapay dolgular söz konusudur. Eski plajlar ve kıyı çizgisinin üzerine yerleşmiş olan ve genişliği yer yer bir kilometreyi bulan dolgu toprakların altında ince kum ara katkılı çamur tabakaları bulunmaktadır (Yaltırak ve Alpar, 2000).

3. ARAZİ KULLANIM SORUNLARI

Ayamama havzası ve çevresinde en altta marnlı, onun üzerinde çakıl, kum ve killi ve en üstte alüvyonlu birimlerin bazı arazi kullanım sorunları vardır. Bunlar erozyon, eğimli yamaçlardaki aktif ve potansiyel heyelanlar, zemin oturması, dayanımsızlık, düşük taşıma gücü, sıvılaşma, depremde etkilenme ve yer altı sularının kirlenmesi olarak sıralanabilir (Ansal, 1991).

a. Marnlı Birimler : Ayamama deresinin memba kısımlarında mostra veren Eosen yaşı bu birimler (Şekil 5) zayıf kaya özelliği göstermektedir. Kil, kum ve yer yer de ince zayıf dayanımsız kireç taşı araldanmalıdır. Bu birimlerde, zemin mekaniği açısından karşılaşılabilecek bazı sorunlar vardır: Oturma, yamaç duyarsızlığı, düşük potansiyelli heyelanlar, deprem, yer sarsıntısı büyütme özelliği. Marn ile araldanma gösteren kilin çok yüksek plastiseli olduğu kimi yerlerde, kilin yük altında deformasyonu, temel kazılarında gerekli önlemlerin alınmasını gerektirir. Yeraltı suyu da kilin doğal yapısını bozarak kayma dayanımlarını küçültmektedir. Zayıf dayanımsız kireç taşı ile araldanma gösteren marnlar Avcılar ilçe merkezinin kuzeyinde ve Firuzköy civarında yer almakta olup, sorunsuz zemin kaya örneği teşkil etmektedir.

b. Çakıl Kum, Kil Birimleri : Ayamama havzasının hemen her yerinde gözlenebilen Miyosen/Pliyosen yaşı litolojilerden oluşan bu birimde (Şekil 5) en sık karşılaşılan arazi kullanım sorunları, heyelanlar, zemin sıvılaşması, zemin oturması, deprem büyütmesi, yer altı kirlenmesidir. Zeminin, genellikle taneler arasındaki boşlukları su ile dolu killi kum, kil ve siltten oluşması nedeniyle, yüzeyde çok yumuşak, yüzeyin 3 m altında katı ve çok katı, 10 m ve daha derinlerde ise serttir. Kum çakıl, zemin mühendisliği bakımından, uygun olmakla birlikte, birimin çoğunlukla killi olması nedeniyle, yüzeyden süzülen sular kil üzerinde toplanır. Bu tip kayganlılar eğimi %10'nu geçen arazilerde yer kaymaları yaratabileceğinden, bu birimlerden oluşan ve eğimin yüksek olduğu yerler zemin duraylılığı sağlanmadan yerleşime açılmamalıdır.

c. Alüvyon : Kum çakıl ve yer yer kil ve siltten oluşan alüvyon birimi özellikle Marmara Denizine yakın kesimlerde ve Ayamama Deresinin hemen kenarlarında yer almaktadır (Şekil 5). Alüvyonlar, yerleşim ve arazi kullanımı bakımından ciddi sorunlar taşırlar; taşıma güçleri düşüktür, salınım periyotları büyüktür ve deprem dalgalarını şiddetlendirerek binalara aktarırlar. Yeraltı sularının kirlenmesinden, alçalıp yükselmesinden, taşkın ve göl basması gibi durumlardan sorumludurlar. Bu gibi sorunları nedeniyle, zemin mühendisliği açısından bir takım önlemlerin alınmasını gereklidir. Yumuşak kil tabakası kalınlığının değişken olduğu yerlerde, kilin konsolidasyonu (Sertleşmesi, katılaşması) sonucu, derin olmayan temellerde farklı oranda oluşabilecek oturmalar üst yapıda çatlama ve yamulma gibi sorunlar yaratabilir. Ayamama Deresinin bankları alüvyonlu birimlerden oluştuğundan, bu kesimde yapılaşmaya izin verilmemelidir. Ancak bu kesimde geçmişte yapılmış binalar ve

tesisler vardır. Alüvyon dolgusu özellikle 1970’li yılların başından itibaren, insan eliyle yapay yolla doldurularak, genişletilmiştir. Dolayısıyla kıyı çizgisi zaman içerisinde oldukça değişmiştir. Bu şekilde oluşturulan yapay dolguların yapı temeli olarak yeterli taşıma gücü yoktur.

4. HAVZANIN METEOROLOJİK ÖZELLİKLERİ

Havzada meteoroloji istasyonları olarak Ayamama Dere mansabında Devlet Meteoroloji İstasyonu’na ait Yeşilköy Meteoroloji İstasyonu ile Ayamama Dere yağış alanına çok yakın konumda olan Devlet Meteoroloji İstasyonu’na ait Florya Meteoroloji İstasyonu bulunmaktadır. Bu istasyonların uzun süreli güvenilir gözlemleri bulunmaktadır (Ekmekçi, 1984). Yıllık ortalama atmosferik basınç 1008 mbar dır. En düşük basınç ise Ocak ayında rastlanmıştır (975 mbar) (Ekmekçi, 1984).

4.1. Yağış

Havzadaki yağışlar depresyonik ve konvektif tiptedir. Depresyonik yağışlar kış ve bahar aylarında Orta Avrupa ve Balkanlar üzerinden gelen alçak basınç sistemlerine bağlı sıcak ve soğuk cepheler aracılığıyla olmaktadır. Kuzeyden gelip, Karadeniz üzerinden geçerken nem kazanan, ısınan ve böylece karasız bir duruma gelen hava kütleleri havzada sürekli karasızlık yağışlarına neden olmaktadır. Bu tip yağışlar bahar ve yaz aylarında bol miktarda yağış bırakarak, yağış yönünden havzada etkili olurlar. Havzada düşen yıllık yağış değeri yaklaşık 700 mm olarak bulunmuştur (Ekmekçi, 1984). Ekim - Şubat aralığı en yağmurlu aylar iken Mayıs ve Haziran en kurak iki aydır (Ekmekçi, 1984).

4.2. Sıcaklık

Havzada Marmara iklim tipi egemendir. Orta Avrupa ve Balkanlar üzerinden gelen depresyonların etkili olduğu yıllarda, kuzeyden gelen hava kitleleri, havzanın soğuk geçmesine neden olabilir. Havzada güvenilir ve uzun süreli sıcaklık gözlemleri yapan en yakın meteoroloji istasyonu Florya İstasyonudur. Bu istasyonun 1940-1980 yılları arasındaki 40 yıllık gözlem değerlerine göre yıllık ortalama sıcaklık değeri 14 °C’dir. (Ekmekçi, 1984).

Ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay Mayıs, en düşük olduğu ay ise Kasım ayıdır. Ortalama en düşük sıcaklık değeri $-12,6^{\circ}\text{C}$, yıllık ortalama en yüksek sıcaklık değeri ise $38,6^{\circ}\text{C}$ 'dir. (Ekmekçi, 1984)

Meteorolojik şartlar incelendiğinde, ortalama hava sıcaklığı kışın $6-7^{\circ}\text{C}$ ve yazın $21-22^{\circ}\text{C}$ dir. Sonbahar ve kış aylarında ortalama su yüzeyi sıcaklığı hava sıcaklığından daha fazladır (Ekmekçi, 1984).

4.3. Rüzgar Durumu

Marmara Denizinde her mevsimde hakim rüzgarlar, yıllık ortalama sürati $7-8\text{ m/s}$ arasında değişen kuzeydoğu ve kuzey rüzgarlarıdır. Ancak, kış aylarında güney ve güneybatıdan esen rüzgarlar (Lodos) da etkili olmaktadır. Lodos bölgeye ılık ve yağışlı hava getirir. En büyük rüzgar hızı ve yönü Kuzey-kuzeydoğu yönünden 37 m/s şiddetindedir. Kış ve Sonbaharda rüzgar süratleri artmakta, Mayıs ayında ise en düşük olmaktadır. Fırtınalı günler Kış ve Sonbahar aylarında artmaktadır (Yüce, 1986; Ünlüata ve diğ., 1991).

Havzanın rüzgar durumunu en iyi Florya Meteoroloji İstasyonu vermektedir. Bu istasyonun 35 yıllık gözlem değerlerine göre, yıllık ortalama rüzgar hızı 3 m/s dir. Lodos rüzgarlarının hızı kısa süreli de olsa zaman zaman 30 m/s ye çıkabilmektedir. Bölgede egemen rüzgar kuzeydoğu yönünden esmekte olup, yıllık ortalama değeri 2 m/s dir (Ekmekçi, 1984).

5. AYAMAMA DERESİNİN DÖKÜLDÜĞÜ KUZAY MARMARA DENİZİNİN OŞİNOGRAFIK ÖZELLİKLERİ

Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ile Karadeniz ve Çanakkale Boğazı ile Kuzey Ege'ye bağlantılı yüzölçümü 11350 km^2 olan küçük bir iç denizdir. Kuzey kıyıları geniş yaylar çizerek sade bir şekilde uzanırlar. Bu denize açılan akarsuların ağızlarında koylar ve haliçler oluşmuştur. Genellikle 100 m derinliğe kadar uzanan kıta düzünün geniş olduğu sahalarda ve İstanbul şelfinde karalardan denize kavuşan akarsu vadilerinin devamı görülür.

Marmara Denizi oşinografik bakımdan incelendiğinde farklı üç su tabakası vardır. En üstte Karadeniz'den gelen az tuzlu suların hakim olduğu üst tabakanın kalınlığı mevsimlere göre değişkendir ve Çanakkale Boğazına doğru incilir. Yaklaşık 30 m den sonra Akdeniz kökenli mevsimlere göre sıcaklığı değişmeyen ($14-15^{\circ}\text{C}$) ve yüksek

tuzluluklu alt tabaka görülür. Bu tabakalar arasındaki geçiş bölgesinde, içsel dalgalar ve topografya nedeniyle oluşan karışım tabakası yer almaktadır (Yüce, 1986; Ünlüata ve diğ., 1991).

Karadeniz ve Ege Denizinin farklı yoğunluk ve ortalama su seviyeleri, Marmara Denizinde önemli akıntılar yaratırlar. İstanbul Boğazından çıkarak Marmara Denizine yelpaze şeklinde yayılan ve buradan Çanakkale Boğazına yönelen bir yüzey akıntısı ve buna ters yönde bir dip akıntısı vardır. Yüzey akıntılarının hızı kuzey ve kuzeydoğudan esen rüzgarlarla artmakta, batı ve güneybatı rüzgarlarıyla azalmaktadır (Yüce, 1986; Ünlüata ve diğ., 1991).

Akıntıların durumunda bazen önemli değişimler gözlenir. Şiddetli ve sürekli kuzey rüzgarlarının estiği sürelerde (Mart-Ağustos) üst akıntının hızı çok artar ve Karadeniz'in kabararak taşan suları boğaz oluğunu tümüyle doldurarak alt akıntının boğaza girmesini önler. Karadeniz deniz düzeyi yükseldiğinde, yüzey akıntısı hızı 20-70 cm/s ye çıkar. Sonbahar ve Kış aylarında, orta Akdeniz'den gelen alçak basınç alanları Ege ve Marmara denizlerini izleyerek kuzey doğuya doğru ilerler. Özellikle Ekim-Aralık aylarında siklon familyası halinde geçen bu alçak basınçlar sırasında şiddetli Lodos etkili olur. Bu dönemlerde ise Marmara'nın kabaran suları, boğazın güney ağzından içeri girerek üst akıntıyı iter. Şiddetli Lodos sırasında Yenikapı kıyılarında su seviyesi 60-70 cm kadar yükselmektedir. Bunun sonucunda güneyden giren büyük su kütlesi alt akıntıyla birleşerek boğaz oluğunu bütünüyle kaplar. Üst akıntı da güneyden kuzeye yönelir. Yılda birkaç kez görülebilen bu olaya orkoz denir. Bu üst akıntının özelliklerini taşır ve koylarda ters akıntılar oluşturur (Yüce, 1986; Ünlüata ve diğ., 1991).

Marmara Denizinin dalga yüksekliği frekans dağılımına göre hakim yükseklik değerleri 60 cm veya daha az olmaktadır. İkincil yükseklik değerleri ise 90 - 120 cm arasında değişmektedir (Dr. H. Yüce, sözlü görüşme).

Marmara Denizinde gelgit olayları önemsizdir. Ancak şiddetli rüzgarların neden olduğu itilmeler dolayısıyla kıyılarda 1 metreye yaklaşan deniz düzeyi değişiklikleri olmaktadır. Güneybatı, güney ve güneydoğu rüzgarlarının neden olduğu itilmelerin İstanbul kıyılarında su seviyesi yükselmelerine yol açtığı ve bunun sonucunda İstanbul Boğazından içeriye doğru orkoz denilen akıntıların oluştuğu bilinmektedir. Deniz

düzeyi aylık ortalamalarına bakıldığında Ocak-Şubat aylarında minimum değer gözlenmektedir. Maksimum değerler ise yaz başında görülür (Alpar, 1993).

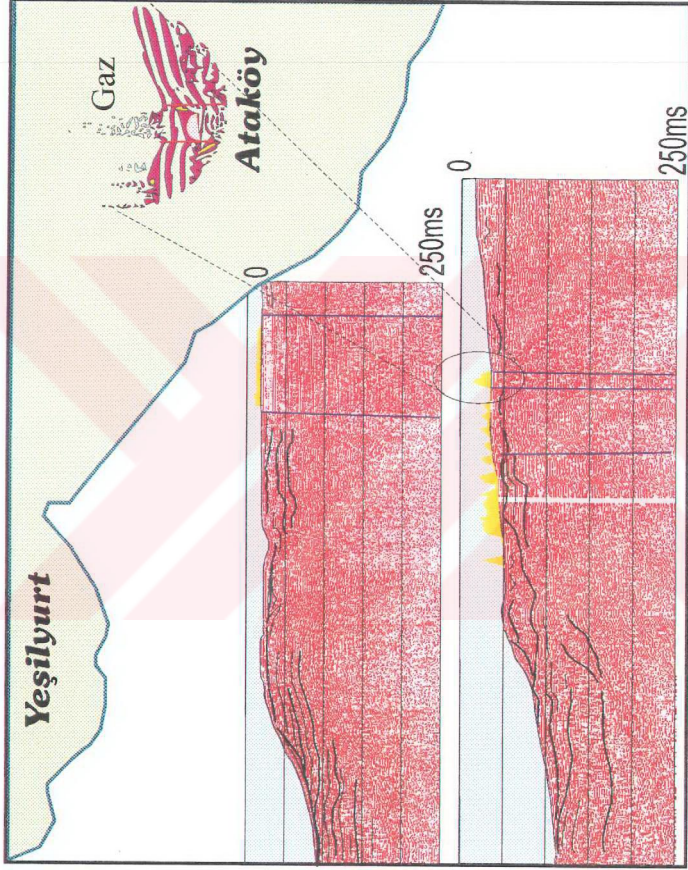
6. AYAMAMA HAVZASI DENİZ KESİMİNDEKİ JEOLJİK DURUM

Kocaeli 1999 depremi sonrası, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği R/V Arar gemisi ile Ayamama deresinin denize döküldüğü sahada, sahil hattı ile 150 metre derinlik izobatu arasındaki şelf alanında yüksek ayrımlı sığ sismik araştırmalarda bulunulmuştur (Alpar, 1999). Bu araştırmalar sonucu deniz tabanından 50 m derine nüfuz eden sismik kesitlerde yukarıda tanımlanan üçüncü grup kayalar ve bunların üzerindeki dördüncü grup birimler gözlenmiştir (Şekil 6). Bu sismik birimler içinde dikkat çekici bir özelliği gaz bulunması ve bu gazların Kocaeli 1999 depreminde yenilmemiş olan faylardan püskürmesidir. Sismik kesitlerde gözlenmiş faylardan birinin

uydu görüntülerine göre Küçük Çekmece gölünün kuzeyinden içerilere kadar uzanan Ayamama fayının uzantısı olduğu düşünülmektedir (Yaltırak ve Alpar, 2000).

Denizel alandaki fayların kalınlıkları değişken güncel çökeller ile örtülü olması, bunların uzun bir süredir aktif olmadıklarını göstermektedir. Diğer bir önemli fay da, Florya sahil çizgisini sınırlayan Ayamama-Adalar Fayına paralel Florya-Avcılar fayıdır. Bu fayın denizdeki devamlılığı sismik kesitlerden belirlenmiştir (Alpar, 1999; Yaltırak ve Alpar, 2000).

Kocaeli 1999 depreminden bir yıl sonra aynı bölgede yapılan sismik çalışmalarda gazlı sedimentlere yine rastlanmış olmasına rağmen su içindeki gaz çıkışının durduğu saptanmıştır (Bedri Alpar, sözlü görüşme). Bu durum bize depremden sonra sismik kesitlerde ve su yüzünde gözlenen gaz çıkışlarının Ayamama Deresinden gelen yükün ve deniz tabanındaki çürümüş malzemenin yarattığı bir olgu olmadığını göstermektedir.



Şekil 6. Ayamama ve Çırpıcı derelerinin döküldüğü koyda Kocaeli 1999 Depreminden bir ay sonra yapılmış sığ sismik kesitlerde Ayamama fayı ve güncel çökellerden su ortamına çıkan metan gazları (Alpar, 1999). Bu gazlar bölgedeki yamulmayı göstermektedir. Depremden bir sene sonra aynı yerde aynı şekilde yapılan çalışmada suya olan gaz çıkışı kaybolmuştur.

7. KOCAELİ 1999 DEPREMİNİN BÖLGEDEKİ HASARLARI

Ayamama bölgesini de içine alan göller arası bölgede ve yakın çevresinde aletsel büyüklüğü 7.4 olan 1999 Kocaeli Depreminde çeşitli boyutlarda hasarlar oluşmuştur. Yıkıma uğrayan alanların başında Avcılar ve İkitelli bölgeleri gelmekle birlikte, Yeşilköy ve Florya'da çok sayıda evde hasar vardır. Bu bölgede oturan, deprem yaşamış kişilerin evlerinde eşyalar yerlerinden fırlamış, kapılar yerinden çıkmış, duvarlarda büyük çatlaklar oluşmuştur.

Depremi merkez üssünden 80 km kadar uzakta olan bu alandaki hasarın jeolojik sebebi tam anlamıyla bilinmemektedir. Bu etki hakkında farklı düşünceler öne sürülmektedir (Alpar, 1999; Alpar ve Yaltırak, 2000; Okay, 2000; Ersoy, 2000; Yaltırak ve Alpar, 2000). Kocaeli 1999 depreminde bölgede oluşan yapı hasarı yapısal süreksizliklerin nedeniyledir. Kocaeli depremi sismik dalgaları, Adalar-Ayamama ve Florya-Avcılar faylarının (Yaltırak ve Alpar, 2000) oluşturdukları yapısal süreksizlikler üzerinden yansıma, kırılma, girişim ve odaklanmalar yaparak, kıyı alanlarında değişik oranda hasarlara neden olmuşlardır. Deprem sonrası, İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği R/V Arar gemisi ile, Ayamama Deresinin denize döküldüğü sahada alınan sismik kesitlerde gözlenen yoğun gaz çıkışı, bu bölgede Kocaeli 1999 depremi ile bir fay yenilmesi olmasa bile, en azından önemli bir deformasyonun oluştuğunun kanıtıdır. Adı geçen bu faylar, Kocaeli 1999 depreminde aktif hale geçmeseler bile, bir çeşit dalga oluğu gibi davranarak yüzey dalgalarını büyütmüşlerdir. İstanbul'a daha yakın bir yerde oluşacak bir depremde de benzeri ve daha kötü durumların oluşacağı kesindir.

Kocaeli 1999 depremini yarattığı tsunami küçük ölçekli olduğundan (Altınok ve diğ., 1999) bölgeye bir etkisi olmamıştır. Ancak Marmara Denizi kıyılarında tarihsel depremlerin eşliğinde oluşan tsunami dalgalarının kıyı alanları üzerinde etkisi olmuştur (Altınok ve Ersoy, 1997).

8. SOSYOEKONOMİK GELİŞİM

Ayamama Deresi havzasındaki mevcut yerleşim ve sanayi kısa zamanda genişlediğinden bölge tamamen yerleşim bölgesi haline gelmiştir. Havzada Topkapı-Avcılar ekspres yolu, Yeşilköy-Mahmutbey bağlantı yolu ve Çobançeşme E-5 köprüsü

kavşağı inşaatları Karayolları tarafından sürdürülmektedir. Ayamama çayırı”İstanbul Dünya Ticaret Merkezi ve Fuar Alanı” olarak düzenlenmesi yapılmıştır. Ataköy yerleşim bölgesi inşaatları kısmen devam etmektedir. (Ekmekçi, 1984).

9. BÖLGENİN DEPREMSELLİĞİ

Adalar-Ayamama fay hattı üzerinde yer alan Ayamama Deresi, çevresindeki yapılaşmayla birlikte depremsellik açısından değerlendirildiğinde, bölgede bulunan yerleşim birimleri ve sanayi tesislerinin büyük bir risk altında oldukları sonucuna varılmaktadır. Ayamama Deresinin zemini marnlı, çakıl, kum, killi ve bankları alüvyonlu birimlerden oluştuğundan, bu kesimde yapılaşmanın daha kontrollü olması, depreme dayanıklı şekilde inşa edilmeleri gerekmekte, aksi takdirde olası şiddetli bir depremde mevcut yapıların hasar görmesi, sonuçta burada mevcut sanayi tesislerindeki kimyasal madde kullanım ve depolamasından ileri gelebilecek ve geniş bir alanda etkisi görülebilecek çevresel kirlenme ile karşı karşıya kalınacaktır. Bu yönüyle dere ve çevresi yapılaşma açısından düşük yoğunluklu olması gerekirken, mevcut durum tam tersini göstermektedir.

III . AYAMAMA DERESİ VE ÇEVRE SORUNLARI

1 GENEL SORUNLAR

Ayamama deresinin çevresinde oluşan yapılanma sonucu su taşıma kapasitesinin yıldan yıla azalması, bölgede yeterli altyapı tesislerinin bulunmaması, deşarjların doğrudan dereye yapılması, giderek derenin kirlenmesine ve etrafını rahatsız edici bir görüntü kazanmasına yol açmıştır. Derenin yukarı kesimi askeri bölge olarak kullanıldığından tel örgü ile çevrilmiş durumdadır. Bu kesimde yatak kapasitesini etkileyecek bir durum olmadığından taşkınlara ilişkin herhangi bir şikayet gelmemiştir. Ancak, bu durum yerleşim bölgesinin başladığı İkitelli köprüsüne kadar devam etmekte, buradan itibaren plansız yerleşim ve sanayileşme başlamakta ve problemler de ortaya çıkmaktadır. Orta havzada yerleşimle birlikte fabrikalar ve büyük sanayi tesisleri dikkati çekmektedir. Kablo, boya, çiklet, jilet, döküm, çekme tekstil, mermer işleme, pirinç levha, ambalaj, meşrubat v.s gibi çok çeşitli sanayi tesisleri kurulmuş durumdadır. Bölgede altyapı tesislerinin yetersizliği ve yatağa özellikle endüstriyel nitelikli atıksuların bırakılması yanında dere yatağına sorumsuzca zaman zaman atılan atıklar (çöp, moloz, inşaat artıkları) ve ayrıca arazi kazanmak amacıyla dere yatağı içlerine kadar uzanan duvarlar örülmesi, yatak kapasitesini azaltmış, taşkınların meydana gelmesine sebep olmuştur.

İSKİ tarafından son yıllarda yapılan çalışmalarla evsel nitelikli atıksuların önemli bir kısmının kanalizasyonlar yoluyla kollektörlerde toplanarak arıtma tesislerine doğru yönlendirildiği, ancak, bunun yanı sıra dere yakınlarında bulunan çoğu sanayi tesisinin atıksularını arıtarak veya arıtmadan dere yatağına vermekte olduğu da bilinmektedir. Bu bilgi, derenin gün boyu izlenmesi ile görülecek farklı renklerde akan atıksulardan yola çıkılarak da anlaşılabilir. Derede akan suyun çoğu zaman zift rengine, koyu kıvamlı ve pis kokulu olarak akması şeklinde şikayetler resmi makamlara yapılmaktadır. Dere yatağında, yağmur suları ile birlikte atıksuların da taşıdığı katı maddelerden dolayı yer yer çamurlar oluşmakta, bu yönüyle dere yatağı bir çökeltim havuzu manzarası arz etmektedir. Sular çamurların altından geçerek, ileriden tekrar çıkmakta ve yatak sürekli bir çökeltim havuzu gibi çalışmaktadır. Aşırı yağışlarda, dere yatağı gelen suyu taşıyamadığından zaman zaman görülen taşkınların son yıllarda alınan önlemlerle azaldığı görülmüştür.

2 HAVZANIN DOĞAL KAYNAKLARI

2.1. Su Kaynağı

Uzundere ve Çataldere'sinin birleşmesiyle oluşan dere Paşadeğirmendere ismini almakta olup, Hacıbostan Dere ve Kaynarca Derelerinin katılmasıyla da Ayamama Deresi adını almaktadır. Dere kolları üzerinde küçük pınarlar mevcuttur. Ayamama Deresinde akım rasat istasyonu yoktur. Yeraltı suyu imkanları açısından, derenin aşağı havzasından derin su sondaj kuyularından istifade edilmektedir (Ekmekçi, 1984).

2.2. Toprak Kaynağı

Havza, ziraata elverişli bir toprak örtüsüne sahip olmakla birlikte yerleşim ve sanayi tesislerinin kurulmasıyla bu özelliği tamamen ortadan kalkmış gibidir. Dere kenarı taban arazilerinin bir kısmında küçük çapta sebze ziraatı yapılmaktadır (Ekmekçi, 1984).

2.3. Su Hakları

Günümüzde Ayamama Deresinin mevcut yatağı, kanalizasyon ve sanayi atıksularının bırakıldığı bir dere durumundadır. Bu sular sulamada dahi kullanılmayacak bir kirliliğe sahiptir. Bu nedenle su hakları ile ilgili bir problem yoktur (Ekmekçi, 1984).

2.4. Arazi Yararlanması

Avamama Deresinin yukarı havzası askeri amaca tahsis edilmiştir. Orta havzada; yerleşim, kentleşme ile birlikte büyük sanayi tesisleri kurulmuştur. Halkalı Deresi'nin E-5 Karayolu'na yakın olan kısımları ise gümrük arabaları park sahası olarak kullanılmaktadır. E-5 Karayolu'ndan aşağıdaki havza boyunca derin su sondaj kuyuları mevcuttur. Ataköy yerleşim sahası da bu havzadadır (Ekmekçi, 1984).

2.5. Ayamama Deresi'nin Taşkınları

Dere yatağına yapılan yanlış müdahaleler, yatağa dökülen çöpler ve inşaat atıkları, çok düşük akımlarda da taşkın meydana gelmesine ve taşkın zararlarının artmasına sebep olmaktadır. Bu yanlışlar defalarca tekrarlanmakta, bu yanlış uygulamalara da belediyelerce engel olunamamaktadır. 10 Temmuz 1995 günü Avrupa yakasında meydana gelen yoğun yağış olması sonucu, çok sayıda gecekondu, fabrika ve büyük basın kuruluşlarına (televizyon ve matbaalara) zarar veren etkili bir taşkın

meydana gelmiştir. Ayamama Deresi'nde bu büyük felaket yaşanmış olmasına karşın, havzanın 3 km. doğusundaki Siyavuşpaşa Deresi'nden hiç bir şikayet gelmemiştir (Aktan, 1995).

Daha önce imar planı ile ilgili Ayamama Deresi'nin memba kısmında bulunan bir menfezin kapasitesi 100 m³/s. olarak hesaplanmıştır. 10 Temmuz 1995 taşkınında söz konusu menfezin üstündeki yolun üstünden 40-70 cm. yüksekliğinde su akmıştır. Bu duruma göre, taşkın pikinin 135 m³/s den fazla süresinin ise 500 yıl mertebesinde olduğu gibi bir izlenim doğmaktadır. Ancak, belirtilen tarihte Florya Meteoroloji İstasyonunda ölçülen yağış miktarı sadece 18.9 mm.dir. Bu ters durum ancak yol altında bulunan menfezlerin tıkanmış olması ile izah edilebilecektir. Ayrıca, mahallinde yapılan soruşturmada menfezin mansabında taşkın seviyesinin 10-15 dakika gibi kısa sürede maksimuma ulaşmış olduğu öğrenilmiştir. Bu husus, menfezlerin tıkalı, giderinin çok küçük olduğu görüşünü kuvvetlendirmektedir (Aktan, 1995).

Ayamama Deresinde yaşanan problem, taşkın piklerinin büyüklüğünden ziyade yetersiz ve çarpık yapılaşma ile yapılmış olan tesislerin bakım ve temizliklerinin yapılmamasından kaynaklanmaktadır. Derenin yer yer üstünün kapatıldığı, dere üzerine çeşitli yapıların yapıldığı, ve bu yapıların altında kalan yatakların, çok yetersiz menfezlerle oluşturulduğu bilinmektedir (Aktan, 1995).

Ayamama Deresi İSKİ tarafından da yer yer ıslah edilmektedir. E-5 Karayolu'nun memba ve mansap kısmında belirli bölgenin ıslah çalışmaları 135 m³/s lik debiye göre gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, ATV tesislerinin bulunduğu memba bölümündeki belirli kısmın da ıslahı gerçekleşmiş durumdadır. E-5 ile TEM Otoyolu arasındaki 6 km lik bölümünün henüz ıslah edilemeyen kısımlarında (genellikle memba bölümlerinde) Belediye ve Karayollarına ait çok sayıda yetersiz menfez ve köprü bulunmaktadır. Ayrıca, belirtilen bölgenin membada bulunan 2 km. kısmında TEM, E-5 irtibat yolu Ayamama deresi yatağının üzerine yapılmış, dere yatağı yolun doğusunda oluşturulan yetersiz bir açık kanala alınmıştır. Bu açık kanalın sonu ise, Halkalı Yolu kavşağının (yonca yaprağının) altında oluşturulan uzun ve yetersiz bir menfeze bağlanmıştır (Aktan, 1995).

2.6. Ayamama Deresi Taşkını (10 Temmuz 1995)

10 Temmuz 1995 tarihli Ayamama Deresi taşkınında çok sayıda gecekondü, atölye, fabrika ve yayın kuruluşları (televizyon ve matbaalar) sular altında kalmıştır. En büyük zararın meydana geldiği Ayamama Deresi'nin membaı Bağcılar ilçesine, mansabın sol sahili Küçükçekmece ilçesine, sağ sahili ise Bahçelievler ilçesine dahildir. Taşkın yaşanan bölgede tek can kaybı bu bölgede olmuştur. Bu taşkının ana nedeni, mevcut menfezlerin tıkanmış olmasıdır. TEM ile E-5 arasındaki Ayamama Deresinin üzerinde bulunan köprü ve menfezler kapasite bakımından yetersiz kalmış, rüsubat ve atıklarla tıkanmıştır. Taşkın sırasında Florya Meteoroloji İstasyonu'nda ölçülen yağış miktarı 18,9 mm dir. Bu küçük bir değerdir. Bu nedenle taşkının menfezlerle yollar üzerinden aşarak çevreye dağılmasının esas sebebi, söz konusu menfezlerin yetersiz ve tıkanmış olmasıdır (Aktan, 1995). Bunun yanında yasal yerleşim bölgeleri dışında bulunan kaçak yapılaşmalar çok çeşitli ve büyük problemler doğurmaktadır.

3. AYAMAMA DERESİ ISLAHI İÇİN GİRİŞİMLER

Ayamama Deresi, Küçükçekmece, Bağcılar, Bakırköy ve Bahçelievler Belediyeleri içinde kalıp ve bu belediyelerin sanayi kuruluşları tarafından endüstriyel kirliliğe maruz kalmaktadır. Ayamama deresi çevresindeki ilçe belediyeleri çeşitli tarihlerde Büyükşehir Belediyesi ve İSKİ Genel Müdürlüğü'ne gönderdikleri yazılarda, Ayamama Deresi ıslah çalışmalarının ivedilikle bitirilmesi istenmiştir (Cansu, 2000).

Ayamama Deresi civarında Halkalı Dereboyu caddesi Tahsin Tekoğlu caddesi üzerinde bulunan fabrikalar defalarca denetlenmiştir. 508 sayılı "Gayrisihhi Müesseseler Yönetmeliği"ne göre 1. Sınıf işyerleri ruhsat verme, cezai müeyyide uygulama yetkisi Büyükşehir Belediyesi'ne aittir. En son 16.03.1998 tarihinde yapılan denetlemede, Küçükçekmece belediyesi, Yönetmeliğe göre ruhsatsız faaliyet gösteren arıtma tesisi olmayan veya arıtma tesisi olup da faaliyette olmayan iş yerlerini Büyükşehir Belediyesi'ne ve İSKİ'ye bildirilmiştir. 2872 sayılı Çevre Kanunu'na göre çevre kirliliğine yol açan iş yerlerine ceza uygulama yetkisi mahallin en büyük mülki amiri olan Kaymakamlık Makamı'na bildirilmiştir. Küçükçekmece Belediyesi Ayamama Deresi sınırında bulunan endüstriyel atık ihtiva eden iş yerlerini denetleyerek, arıtma tesisinin çalışır vaziyette bulunması için sıkı denetimlerini sürdürmektedir (Cansu, 2000).

3.1. Çevrede Yaşayanların Şikayetleri

Ayamama deresinin kirliliği konusunda ülkemizin önemli basın organlarında zaman zaman çeşitli şikayet yazıları çıkmaktadır. Hürriyet gazetesinin 28.Haziran.2000 tarihli İstanbul baskısında çıkan bir yazıda, bir okur tarafından yöneticilerin dikkatine olmak üzere derede kimyasal kirlilik ile ilgili bir soru sorulmuştur. Bu soruda, “derenin Güneşli’de Edip İplik Tesisleri önünden geçerek, Havaalanı yönüne doğru aktığı, daha sonra Sabah Gazetesi, ATV Tesisleri arkasından akarak Marmara Denizi’ne gitmekte olduğu, ciddi yağmur yağması halinde bir ırmağa dönüşerek tehlike oluşturduğu belirtilerek, bunların Ayamama Deresinin normal havalardaki olağan hali olduğu, ancak, derenin bazen mavi, bazen yeşil, bazen de kırmızı renkte aktığı ve genellikle koyu kahverengi pislikleri de akıtarak götürdüğü, derenin daha sonra, Çobançeşme’den geçerek Ataköy’de taşıdığı pislikle doğruca Marmara’ya karıştığı, bu şekliyle Ayamama Deresinin kimyasal kirlilik taşıdığının apaçık belli olduğu, bu durumu bir yurttaş olarak kendisinin gördüğünü, ancak bu kirlilik sorununun çözülmesi konusunu ilgililerden beklediği” ifade edilmektedir. Buna benzer çok sayıda şikayetlere konu olan Ayamama Deresinin kirliliği rahatlıkla görülebilen, hissedilebilen, çevreyi ve toplumu tehdit eder bir boyuta ulaşmıştır (Hürriyet, İstanbul, 28 Haziran 2000).

Bu yazıya İSKİ Basın Müdürlüğü 29 Haziran 2000 tarihinde aynı gazetede cevabi yazı yazmıştır. Bu yazıda, Güneşli’den Marmara Denizi’ne akan Ayamama Deresinin renkli atıklar taşıyarak Marmara Denizi’ni kirlettiği kabul edilmiştir. Ancak Güneşli, Yenibosna, Mahmutbey bölgelerinden geçerek Marmara Denizi’ne dökülen Ayamama Deresi etrafındaki sanayi tesisleri İSKİ tarafından denetlendiği ifade edilmektedir. Bu dere ve kollarında zaman zaman İSKİ ekipleri tarafından temizlik çalışması yapılmaktadır. Bölgede faaliyet gösteren fabrikalara İSKİ, arıtma tesisi kurdurtmuş ve bu tesislerin atıksularının arıtıldıktan sonra dereye deşarj edilmesini sağlamıştır. Arıtma tesisi olmayan veya arıtma tesisini çalıştırmayan fabrikalar ise ilgili belediyelerine yazı yazılarak faaliyetten men edilmeleri şeklinde işlem yapılmaktadır (Hürriyet, İstanbul, 29 Haziran 2000).

3.2. Ayamama Deresi Üzerinde Yapılan Çalışmalar

3.2.1. DSI Debi Hesabı Çalışması

Bunlardan birincisinde Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından Ayamama Deresinin taşkın yinleme debileri ve hacimleri hesaplanmıştır. Bu hesaplama hem rasyonel yöntemle hem de dere boyunca üç ana kesit alınarak DSİ “Sentetik Birim Hidrograf” yöntemiyle hesaplanmıştır. Ayamama Deresinin demiryolu köprüsüne kadar olan drenaj alanı 1/25000’lik haritadan 67 km² olarak bulunmuştur. Dere mecrası uzunluğu yaklaşık 22 km, dere memba ve mansap kot farkı ise 190 metredir. Ortalama eğim ise 0.621° dir. Bu parametreler ile 67 km² drenaj alanı için 44 lt/s bulunmuştur. Bunun yanında, Halkalı Meteoroloji İstasyonunun yağış değerlerine göre, 6 saatlik aralıklarla okunmuş 100 yıllık yağış değeri ortalaması ise yaklaşık 76 mm dir. Bu parametrelere göre akış katsayıları hesaplandığında, 6 saatlik yağışın feyezan (sellenme) süresi 23 saat bulunmuştur. 23 saat süren feyezanın 4.6 saatinde oluşan (Q₁₀₀) 82 m³/s dir (Ekmekçi, 1984).

İstanbul Yağmur Suyu Drenajı Master Planında (DSİ ve “Scandia-Consult Müşavir Firması) drenaj alanı 25 km² den büyük dereler için kullanılması önerilen rasyonel yöntemle de hesaplama yapılmıştır. Bu hesaplamada yağış değeri 48 mm (Halkalı) alınmıştır. Yaklaşık 4.8 saat olan toplanma zamanı içindeki hacim 864,300 m³, taşkın süresi ise 34 saattir. Bu şekilde bulunan debi küçültme katsayısı (0.30) ile çarpıldığında (Q₁₀₀) 132 m³/s bulunmuştur. Farklı neticeler veren iki ayrı yöntemin ortalaması ise 107 m³/s dir. Bu taşkın hesap debisini 100 yılda bir tekerrür eden debi kabul edilmiştir (Ekmekçi, 1984).

Bu veriler baz alındığında, Ayamama Deresi fazla eğimli olmayan (0.621°) stabil bir deredir. Dere yatağında tortuların (rusubat) sürüklenmesi ve oyulmalar yoktur. Çevreden yapılan müdahaleler yatağın dolmasına ve daralmasına neden olduğundan feyezanlarda gelen sular yatağa sığamayarak taşkınlara sebep olmaktadır. Yatağın kifayetli bir duruma getirilerek, muhtelif tekerrürlü debilerin yerleşim ve sanayi bölgelerinden emniyetle geçirilmesi esas alınmıştır. Sonuçta Ayamama Deresinin ıslahının uygun olduğu görülmüştür. Ancak, bu çalışma, kanalizasyon pis su kollektörleri inşa edildikten sonra yapılmalıdır. Bu amaçla kanalın her iki tarafına en az

6 metre yol yapılmalıdır. İnşaat şehir içinde olduğundan kesin olarak rıhtım duvarı ve üzerine parmaklık yapılmalıdır. Rıhtım duvarları estetik düşüncelerle taş duvar yerine betonarme olmalıdır. İstanbul şehrinin en güzel yerlerinden geçen Ayamama Deresi ıslahı inşaatının her safhasında estetik yapılar yapılmalıdır (Ekmekçi, 1984).

3.2.2. Medya Holding için Yapılan İTÜ Çalışması

Bu çalışma, İTÜ tarafından 1999 tarihinde Ayamama Deresi'nin Medya Holding Sabah Tesisleri ve ATV binasının arkasındaki kısmının halihazırdaki durumunun çevre ve insan sağlığına olabilecek etkilerini incelemek ve "Ayamama Deresi Sabah Tesisleri Çevresi Durum Raporu"nu hazırlamak, amacıyla yapılmıştır.

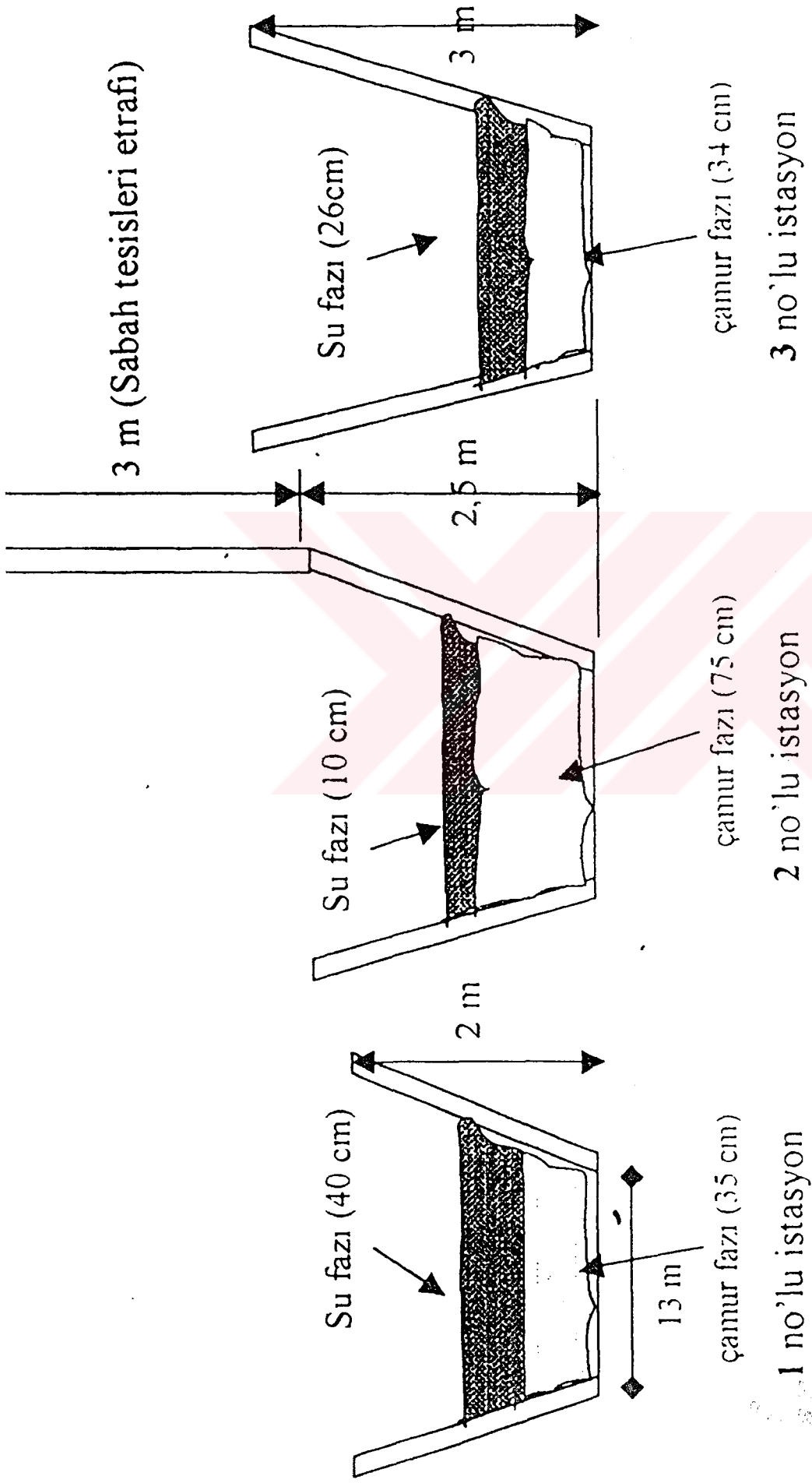
Adı geçen raporda, Ayamama Deresinin hidrolojik ve hidrolik özellikleri incelenmiştir. Buna göre Ayamama Deresi'nin toplam drenaj alanı toplam 6252 hektar (yaklaşık 62.5 km²) olup, halihazırda bu alanın 3455 hektarı (34.5 km²) iskan edilmiş durumdadır. Meskun bölgede yaklaşık 350.000 kişinin yaşadığı 2420 hektarlık (24.2 km²) alana (meskun alanın % 70'ine) atıksu toplama kanalı döşenmiş olup, yaklaşık 150.000 kişinin yaşamakta olduğu 1035 hektarlık (10.4 km²) yerleşim alanında (meskun alanın % 30'unda) henüz sağlıklı bir kanalizasyon sistemi mevcut değildir. Bu alandan kaynaklanan atıksular havzadaki endüstriyel atıksularla birlikte, doğrudan Ayamama Deresine verilmektedir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından uluslararası bir konsorsiyuma (IMC) hazırlatılan "İstanbul Su Temini, Kanalizasyon ve Drenaj, Atıksu Arıtma ve Uzaklaştırma Master Plan Etüdü"ne göre, dere havzasında barınabilecek maksimum nüfus doygunluk değeri 800.000 kişi mertebesindedir. Dere havzası boyunca doymuş nüfus değerine ulaşıldığında ortaya çıkacak evsel ve endüstriyel atıksu debisi 430.000 m³/gün olarak tahmin edilmektedir. Günümüzde, Ayamama Deresi havzasından kaynaklanan evsel ve endüstriyel atıksu debisinin 100.000 m³/gün civarında olduğu sanılmaktadır (Toröz, ve diğ., 1999).

Ayamama Deresi'nin sağ ve sol yakalarına döşenecek olan toplam 13 km uzunluğunda ve membada çapı 300 mm den başlayıp, mansapta çapı 1800 mm değerine ulaşan kuşaklama kollektörleri için proje hazırlanmış durumdadır. "İstanbul Su Temini, Kanalizasyon ve Drenaj, Atıksu Arıtma ve Uzaklaştırma Master Plan Etüdünde bu kollektörlerin inşasının 2006 yılında yapılması önerilmiştir. Halihazırda gerek kanalizasyon sistemi ile toplanan atıksuların önemli bir kısmı, gerek kanal şebekesi yetersiz olan yerlerden kaynaklanan atıksular, gerekse endüstriyel atıksuların bir kısmı

ön arıtmadan geçirilerek, önemli bir kısmı da arıtılmadan doğrudan Ayamama Deresine verilmekte, adeta dere kirli atıksular için bir alıcı ortam olarak hizmet etmektedir. Oluşan kokunun önlenmesinin kesin çözümü dereye verilen atıksuların tamamen kesilmesidir. Bu da ancak kuşaklama kollektörlerin inşası ve işletmeye girmesi ile mümkün olabilir (Toröz, ve diğ., 1999).

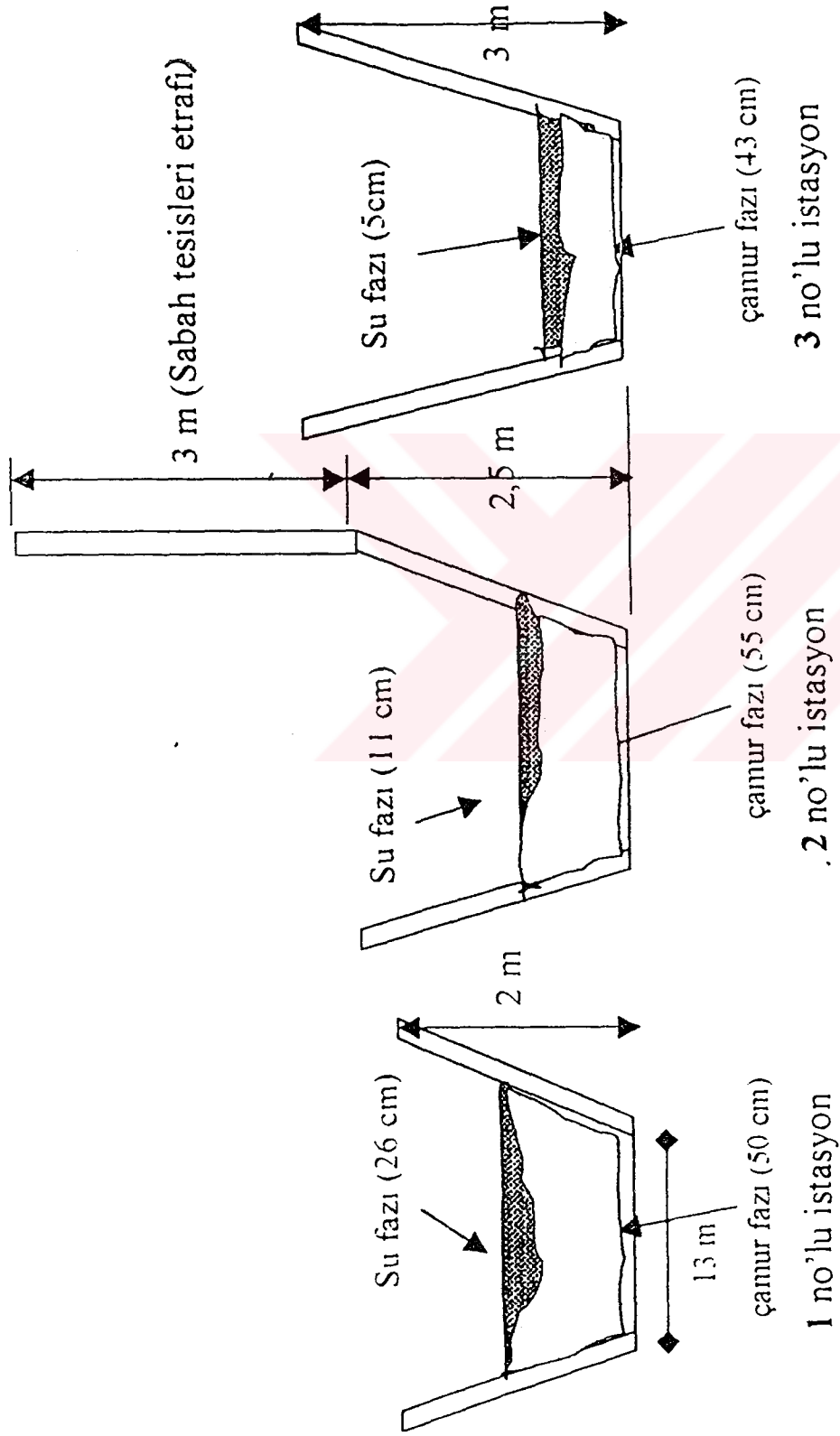
Medya Grubu tesislerinin bulunduğu kesimde dere ıslah çalışmaları tamamlanmış olup, dere en kesiti üstten açık trapez şekilli beton olarak inşa edilmiştir. Muhtemel taşkınlardan korunma amacı güdülerek dere yan duvarları 3 metre kadar yükseltilmiştir. Su ve çamur örneklerinin alındığı noktalardaki kanal en kesitleri Şekil 7 de şematik olarak gösterilmiştir (Toröz, ve diğ., 1999).

İncelemenin yapıldığı ve su ve çamur numunelerinin alındığı kuru havada (19.05.1999) dere içinden ve kenarından alınan görüntülerden derenin halihazırdaki durumu belirgin bir şekilde görülmektedir (Fotoğraf 1 ve 2). Dereye akan suyun köprü altından geçmeden önce saptırılarak bir kanala saptırıldığı yerde bulunan ızgara ağzında incelemenin yapıldığı sırada dereye akan suyun renginin ne kadar bulanık olduğu görülmektedir (Fotoğraf 3 ve 4) (Toröz, ve diğ., 1999).



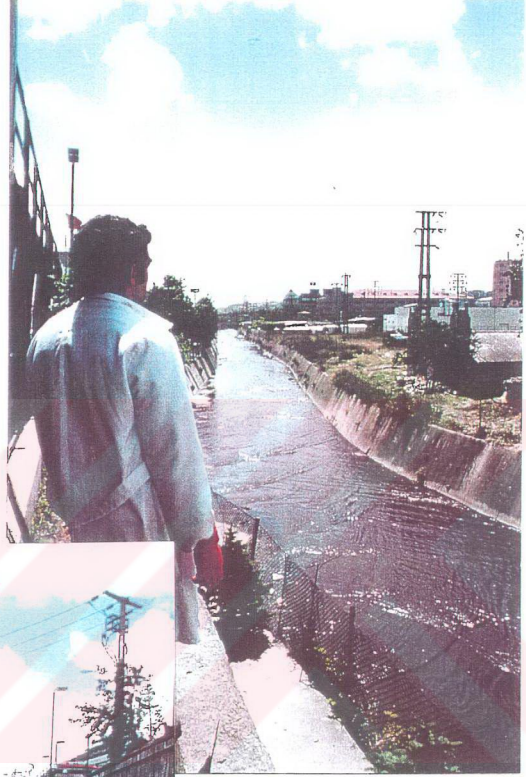
Şekil 7. Numune alma yerlerinde kuru havada dere en kesitleri (Toröz ve diğ. 1999).

ÇEVRE BAKANLIĞI
ULUSLARARASI İKLİM BAKANLIĞI
ULUSLARARASI İKLİM BAKANLIĞI



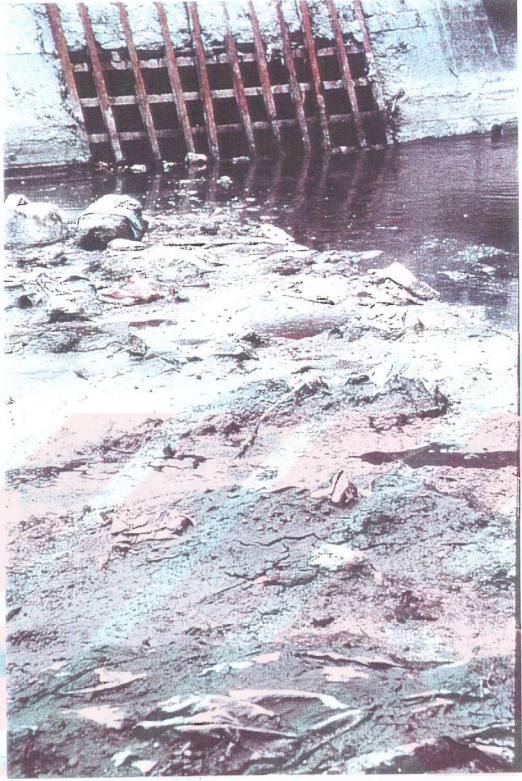
Şekil 8. Numune alma yerlerinde yağmurlu bir günün ertesinde dere en kesitleri (Toröz ve diğ. 1999).

Fotoğraf 1 Ayamama
Deresi'nin ıslah edilmiş
kısımının görüntüsü
(Sabah Grubu Tesisleri
sol tarafta)



Fotoğraf 2
Saptırcının bulunduğu
yerden Ayamama
Deresi'nin görüntüsü
(Sabah Grubu Tesisleri

Fotoğraf 3 Ayamama
Deresi'ndeki suyun
saptırıldığı yer bulunan
ızgara ve kanal ağzı ile
yüzeyde birikmiş çöpler



Fotoğraf 4
Ayamama Deresi'nin
ıslah edilmiş
kesiminde akan suyun
rengi



Kanal tabanı, ıslah edilmiş kısmın üst kesiminde, daha temiz ve akım daha düzgündür. Atıksu içindeki koku yapabilecek katı maddelerin çökmemesi için, atıksu kanallarında su hızı 0.5 - 0.75 m/s altında kalmamalıdır. Halbuki bu kesimde akıntı hızı su yüzeyinde bile 0.5 m/s değerinin, yani katı maddeleri taşıyacak sürüklenme kuvvetinin altında kalmaktadır (Toröz, ve diğ., 1999).

Özellikle kurak (yağışsız) havalarda debi yetersiz kalmaktadır. Bu durumda kanal en kesitinin fazla olması önemli rol oynamaktadır. Buna ek olarak, mansap kısmında deredeki kirli suyun bir saptırıcı ile dereден kanala verilmesi, bu durumu daha da kötü hale getirmektedir (Fotoğraf 2 ve 3). Bu saptırıcı engel, yetersiz olan akıntı hızını daha da azaltmakta ve çok küçük partiküller halindeki organik katı maddelerin dahi çökmesine yol açmaktadır. Dereден saptırıcı kanala atıksu girişinin olduğu noktadaki kaba ızgara, su akımıyla taşınan poşet, pet şişe, naylon torba, gibi kaba maddeleri tutmaktadır. Zamanında temizlenme yapılmadığı takdirde, akım hızını düşürerek memba tarafındaki su yüzeyi profilinin kabarmasına yol açmaktadır (Toröz, ve diğ., 1999).

Yağmurlu mevsimlerde kanal tabanı tamamen değişebilmektedir. Örneğin yağmurlu bir günün ertesinde (22 Haziran 1999), yağmurla taşınan sürüntü maddelerinin tabanda birikmesiyle taban profili çok farklı bir görünüm almıştır. Bir kısım yerleri tamamen çamurla dolmuş, diğer kısımlar iyice derinleşmiş, dolayısıyla akım rejimi ve hidrolik profil farklı bir karakter almıştır. Saptırıcı olan yerde çamur seviyesi yükselmiştir. Her ne kadar dere taban eğimi düşük akımda katı madde biriktirmeyecek ve yüksek akımda ise enerji kırıcıya ihtiyaç göstermeyecek bir düzeyde de olsa, yağmurun ve memba kısmındaki saptırıcının etkisiyle, sürüntü maddesi birikmekte ve derenin taban eğimi düzensiz hale gelmektedir. Memba, orta kesim ve mansapta 22.06.1999 tarihi itibarıyla alınan dere en kesitleri bunu doğrulamaktadır (Şekil 8) (Toröz, ve diğ., 1999).

Derenin akım olan kısmı için 1 no'lu istasyonda (membada) su derinliği 26 cm. olarak ölçülmüştür. Aynı tespitler 2 no'lu istasyon (orta kesimde) için de söylenebilir. Ancak, 2 no'lu istasyonda 11 cm. yüksekliğindeki su derinliğinin altında kalın bir çamur tabakası birikintisi bulunduğu ve akım yönüne göre sağ tarafın tamamen çamurla kaplı olduğu belirlenmiştir. 3 no'lu istasyonda (mansapta, en altta) ise, durum tamamen

farklıdır. Bu istasyon, dere ıslah çalışmasının yapıldığı kısma geçiş bölgesi olarak seçilmiştir. Dere en kesitin tamamen toprak olduğu ve en kesitin düzgün olmadığı görülmüştür. Dere şevleri düzensiz topraktır. Dere ıslah çalışmasının 1 ve 3 no'lu istasyonlar arası için yapıldığı memba ve mansap tarafta ise kesitlerin düzenlenmemiş olduğu tespit edilmiştir. 3 no'lu istasyondan itibaren 13 m. genişliğinde ve 3 metre yüksekliğinde beton kanal yapıldığı, yan beton şevlerin yatayla 60 derece açı yapacak şekilde teşkil edildiği, bu kısımda su derinliğinin 5 cm. ve su + çamur derinliğinin 48 cm. olduğu görülmüştür (Toröz, ve diğ., 1999).

22.06.1999 tarihli incelemede, gece yağmur yağmış olmasına ve havanın rüzgarlı olmasına rağmen çevreye rahatsızlık verici bir kokunun yayıldığı hissedilmiştir. Kokunun hava sıcaklığının artmasıyla çok daha aşırı bir şekilde yükseldiği, tesis civarındaki bekçiler ve çevrede çalışan insanlar tarafından ifade edilmiştir (Toröz, ve diğ., 1999).

Bu çalışmada Ayamama Deresinin ıslahı ile ilgili olarak hidrolojik özellikleri de incelenmiştir. Burada 500 yılda bir meydana gelebilecek en şiddetli yağış rasyonel metoda göre hesaplanmış, ancak drenaj havzasının büyük olmasına rağmen, rasyonel metoda göre hesap yapılması sonucu, kesitler gereğinden çok daha yüksek çıkmıştır. Bu ilk hesaplar dikkate alınarak yapılan boyutlandırma ile derenin bazı kesitleri inşa edilmiştir. Bu proje daha sonra "İstanbul Su Temini, Kanalizasyon ve Drenaj, Atıksu Arıtma ve Uzaklaştırma Master Plan Etüdü" çalışması ile revize edilmiştir. Bu Master Plan Etüdü'nde hesaplar hem rasyonel metoda, hem de geliştirilen kavramsal metoda göre yapılmıştır. 500 yılda bir meydana gelen yağışa göre, hesap yapmanın ekonomik olmadığı, zira 500 yıllık frekansla hesap yapmanın gereğinden çok büyük kesitler çıkaracağı ve gereksiz arazi israfına yol açacağı düşüncesiyle, Master Plan'da hesaplar 100 yılda bir meydana gelebilecek en şiddetli yağışa göre yapılmış, ancak 500 yılda bir meydana gelebilecek en şiddetli yağışa göre hesaplar kontrol edilmiştir. Bu planda, esasları verilen metotla yapılan hesaplamalardan havzadan gelebilecek maksimum yağmur suyu debisi (pik debi) $438 \text{ m}^3/\text{s}$. olarak tespit edilmiştir. Hesaplarda maksimum akım hızı 5 m/s. ve minimum akım hızı 1 m/s alınmıştır. 5 m/s'den büyük hızlar kanallarda aşınma ve yıpranmalara yol açmakta, 1 m/s.den küçük hızlar ise sürüntü maddelerinin (organik ve inorganik partiküllerin) kanal tabanına çökmesine yol açmaktadır (Toröz, ve diğ., 1999).

Ayamama Deresi için hazırlanan projede kesit, derinlik 2 m. ve genişlik 3 m. olacak şekilde başlamakta ve zamanla büyüyerek genişlemektedir. Kanal derinliği eğime bağlı olarak değişmekle birlikte çoğunlukla 2,5-3,5 metre arasında alınmış olup, bu değerler bazı yerlerde 4,5 metreye kadar çıkmıştır. Kanal genişliği ise çoğunlukla 3 ile 13 metre arasında kalmakla birlikte, bazı kesimlerde 23.5 metreye ulaşmıştır. Dere ıslah yapısı genellikle açık enkesit olarak tasarlanmış olup, bazı yerlerde kutu menfeze dönüştürülmüştür (Toröz, ve diğ., 1999).

İstanbul Su Temini, Kanalizasyon ve Drenaj, Atıksu Arıtma ve Uzaklaştırma Master Plan Etüdü'nde, Ayamama Deresi'nin 6252 hektarlık drenaj alanı için 52140 metre uzunluğunda açık kanal inşası gerektiği, bunun maliyetinin ise, 101.650.000 Amerikan Doları olduğu, öncelik sıralaması dikkate alındığında, Ayamama Dere Islah Yapıları inşaatının 2003 yılında gerçekleştirilebileceği belirtilmiştir. Yağan yağmurun ne kadarının dere yatağına ulaştığını, başka bir deyişle dereye gelen yağmur suyu oranını veren akış katsayıları, yapılaşma arttıkça artmaktadır. Dolayısıyla akış katsayısı değerlerinin zamanla artması, yani debinin bir miktar yükselmesi beklenmelidir. Genelde Ayamama Havzası için akış katsayısının 0.3–0.7 arasında alınmıştır. Bu değerlerin zamanla 0.8'e kadar çıkabileceğinin dikkate alınması gerekmektedir (Toröz, ve diğ., 1999).

Sabah Grubu Tesisleri çevresinde her ne kadar beton dere ıslah yapısı inşa edilmiş ise de, özellikle saptırma yapısı sebebiyle, gerek atıksular içindeki katı maddeler, gerekse yağmur suyundaki sürüntü maddeleri akım hızının 0.5 m/s'nin altına düşmesi sonucu tabanda birikmekte ve akım rejiminin sürekli değişmesine sebep olmaktadır. Kanalizasyon tesislerinde katı maddelerin çökmesini önlemek için atıksu hızının 0.5 m/s. ve yağmur suyu drenaj tesislerinde ise akım hızının 0.75 m/s değerlerinin altına düşmesi istenir. Derenin bu kesiminde akım hızı su yüzeyinde bile 0.5 m/s'nin altındadır. Su hızı 0.5 m/s alındığında, dereden geçen debi $0.325 \text{ m}^3/\text{s}$ dir. Bunun tamamına yakını atıksudur. Zira havzada kuyularla aşırı su çekimi Ayamama Deresi'ni hemen hemen kuru dere haline getirmiştir. Atıksu analiz sonuçları da seyrelme olmadığını, dereye akan suyun tamamının evsel ve endüstriyel atıksu karışımı olduğunu göstermektedir (Toröz, ve diğ., 1999).

Çevreye yayılan kokunun azaltılması için, katı madde birikiminin önüne geçilmesi gereklidir. Bunun için öncelikle saptırıcının su hızını düşürmesi önlenmelidir. Ayrıca,

kanal en kesiti 500 yılda bir meydana gelebilecek en şiddetli yağışa göre belirlendiğinden yağış olmadığı zamanlarda, debi kanal en kesitine göre çok küçük kalmakta, hem su derinliği hem de su hızı açısından kritik değerin altına düşmesine yol açmaktadır. Bu olumsuzlukların önüne geçilebilmesi için, mevcut 13 m genişliğindeki kanalın 0.5 metrelik kısmı derinleştirilerek kurak havalarda atıksuyun sadece bu kısımdan akması sağlanabilir. Böylece, sadece atıksuyun akacağı kesit daralacağından, atıksu akımının hızı artacak, bu da kokunun nispeten azalmasını sağlayacaktır. Diğer taraftan, saptırıcı iptal edilerek dere içinde açılacak 0.5 metre genişlikli kanalın tarihi köprüye temas ettirilmeden geçirilmesi de sağlanabilir (Fotoğraf 5 ve 6). Yağışlı havalarda su seviyesi yükseldiğinde derenin tüm kesiti devreye girecektir. (Toröz, ve diğ., 1999)

Diğer bir kısa vadeli önlem de, sürekli katı madde taraması yapmaktır. Ancak, bu önlemler yeterli olmadığından bir an önce dere kuşaklama kollektörlerinin devreye girmesi ve dereye olan atıksu girişinin tamamen kesilmesi gereklidir (Toröz, ve diğ., 1999).

4. AYAMAMA DERESİNİN MEVCUT KİRLİLİK DURUMU

Ayamama Deresi, oldukça geniş bir drenaj alanına sahip olup, farklı yerlerden kaynaklanan küçük derelerin sularını alarak ve İkitelli'yi Yeşilköy Atatürk Hava Limanı'na bağlayan İstanbul'un en işlek caddesine paralel akarak, Ataköy sahillerinden Marmara Denizi'ne boşalmaktadır. Dere, mevcut konumuyla bir atıksu kollektörü vazifesi görmektedir. Derenin memba kısmının hemen aşağılarından başlamak üzere derenin iki tarafında bulunan konutlardan ve endüstriyel kuruluşlardan arıtılmış veya arıtılmamış atıksu deşarjları mevcuttur. Derenin su toplama alanı çok geniş olup, bu alanda onlarca sanayi tesisi yer almaktadır. Ne kadar sayıda sanayi tesisinin atıksuyunun doğrudan veya dolaylı olarak dereye kadar geldiği konusunda belirgin bir değer mevcut değildir. Buna rağmen, mutlak koruma alanında (<100 m), dereye ve karayoluna paralel yerleşmiş sanayi tesislerinin sayısı 100'den fazladır. Bunun dışında, yine yakın civarda yerleşmiş bazı iş merkezlerinin evsel nitelikli atıksularının da dereye kadar ulaştığı görülmektedir (Toröz, ve diğ., 1999).

Normal olarak derenin bir alıcı ortam olarak kullanılmaması gerekir. Dolayısıyla dereye akan suyun normal bir renkte olması beklenirken, günün muhtelif saatlerine göre

değişen renklerde ve genellikle koyu bir şekilde akması ve çamur birikintileri yaratması (Fotoğraf 7), dereye ağırlıklı olarak sanayi tesislerinden olmak üzere evsel ve endüstriyel deşarjların olduğunu göstermektedir. Ayamama Deresine çeşitli noktalardan değişik renk ve özelliklerde atıksu deşarjları olmaktadır. Derenin ıslah edilmiş kısmında bir borudan yapılan deşarj ve atıksuyun rengi Fotoğraf 8’de açık bir şekilde görülmektedir (Toröz, ve diğ., 1999).

İSKİ Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği’nde, kollektör yapılıncaya kadar dereleri mansap olarak kabul etmektedir. Dere etrafında halihazırda bir kollektör olmadığından, sanayi tesislerinin ön arıtmadan geçmiş atıksularını zorunlu olarak dereye deşarj etmek durumundadırlar (Toröz, ve diğ., 1999).



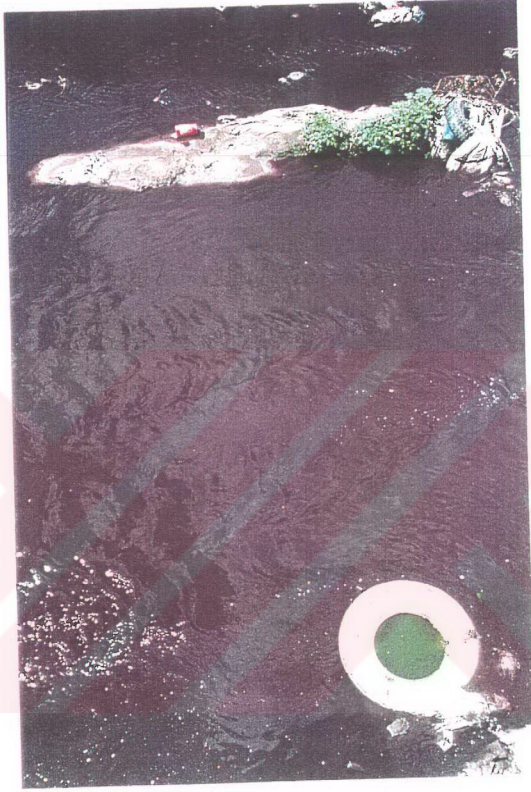
Fotoğraf 5
Ayamama Deresi
üzerindeki tarihi
köprüden derenin
görünüşü



Fotoğraf 6
Ayamama Deresi
üzerindeki tarihi
köprü yanındaki
karayolu altındaki
menfezler



Fotoğraf 7
Ayamama Deresi
içindeki çamur
birikintileri





Fotoğraf 8 Ayamama Deresi'nde ıslah edilmiş kısımda yapılan bir atıksu deşarjı görüntüsü



Fotoğraf 9. ' Ayamama Deresi'nden alınan su ve çamur numunelerinin görüntüsü

4.1. Atıksu ve Çamur Analizleri

Toröz ve diğ. (1999) etrafa yayılacak koku verici kimyasal maddelerin yaklaşık olarak tahmin edilmesi için Ayamama Deresine akan suyun ve tabanda birikmiş durumda olan çamurun kalitesini araştırmıştır. Burada diğ. bir amaç da derede akan suyun kalite sınıflamasının veya ne tür bir su ortamı olduğunun ifade edilebilmesidir. Bu amaçla, Toröz ve diğ. (1999) iki farklı zamanda 3 ayrı noktadan atıksu ve çamur numuneleri alarak, İTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü laboratuvarında analizlerini yapmışlardır. Bu çalışma kapsamında toplanan su ve çamur numunelerinin kavanoz içindeki görüntüleri Fotoğraf 9'da verilmiştir.

Atıksu ve çamur parametreleri, alınan numunelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin diğ. benzer atıksu ve çamur parametreleri ile karşılaştırılabilir olmasına yardımcı olacak şekilde seçilmiştir. Laboratuvar çalışmalarında bulunan sonuçlar aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Bulunan değerlerin çeşitli su ortam kaliteleri ile karşılaştırılması da yine aynı tablolarda yapılmıştır (Toröz, ve diğ., 1999).

Derede ortaya çıkan koku verici bileşikler, genellikle biyolojik aktivite sonucu üretilen organik ve inorganik bileşenlerden meydana gelmektedir. Hidrojen sülfür dışındaki bileşikler, su ve çamur içinde bulunan organik maddelerin anaerobik ve anoksik olarak bozunması sonucu ortaya çıkmaktadır. Atıksuda çözünmüş oksijen parametresinin 0 (sıfır) olarak ölçülmüş olması da, derede önemli sayılabilecek derecede bir anaerobik ayrışmanın varlığını göstermektedir. Kontrollü anaerobik şartlarda organik maddeler birkaç safhadan geçerek sonuçta metan gazı (biyogaz) üretilir olmasına karşılık, pH , sıcaklık, besi maddesi gibi temel işletme parametrelerinin kontrol edilemediği dere şartlarında, bir miktar biyogaz yanında çoğunlukla istenmeyen ve koku veren yan ürünler oluşmaktadır. (Toröz, ve diğ., 1999)

Tablo 1. Ayamama Deresi'nden kuru havada alınan su numunesi analiz sonuçları ve mevzuatta yer alan diğer su/atıksu kalite değerleri veya deşarj kısıtlamaları ile karşılaştırılması (Toröz ve diğ., 1999).

PARAMETRE	BİRİM	1. NUMUNE ALMA NOKTASI	2. NUMUNE ALMA NOKTASI	3. NUMUNE ALMA NOKTASI	S.K.K.Y. TABLO 1 4.SINIF SU KALİTE SINIFI ¹	İSKİ AKŞYD KANALA DEŞARJ LİMİTLERİ ²	EVSEL ATIKSU ÖZELLİKLERİ ³ (Kuvvetli Kirlilik Seviyesi)
pH		8.9	8.8	8.2	6-9	6-10	
Sıcaklık	°C	22.3	23.1	23.9	> 30		
Renk	Pt-Co	150	165	145	300		
İletkenlik	MS	1.52	1.38	1.34			
Çökebilir Katılar	ml/l	14	19	100			20
Çöz. Oksijen	mg/l	0	0	0	< 3		
KOİ	"	1260	1460	5150	> 70	800	1000
BOİ ₅	"	560	570	2000	>20		400
AKM	"	700	990	2300		350	350
NH ₃ -N	"	52	54	57	>2		50
TP	"	17	16	10.6	>0,65	10	15
SO ₄ ²⁻	"	230	275	830	>400	1700	50
S ²⁻	"	14	9	22	>10	2	

¹ Çevre Bakanlığı tarafından yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde "Tablo 1. Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına göre kalite kriterleri" içerisinde en elverişsiz özelliklere sahip olması nedeniyle IV. Sınıf Kalite Sınıfı dikkate alınmıştır.

² İSKİ Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği, 09.01.1997. Burada verilen değerler bir sanayi tesisinden İSKİ kanalına verilebilecek atıksudaki kirlenici parametrelerin en üst değerlerini göstermektedir.

³ Metcalf & Eddy, 1991

Tablo 2. Ayamama Deresi'nden kuru havada alınan çamur numunesi analiz sonuçları ve Mevzuatta yer alan çamur ve katı atık kalite değerleri ile karşılaştırılması (Toröz ve diğ., 1999).

PARAMETRE	BİRİM	1. NUMUNE ALMA NOKTASI	2. NUMUNE ALMA NOKTASI	3. NUMUNE ALMA NOKTASI	Evsel Çamurlar için verilen tipik değerler ¹	Katı Atıkların Kontrolü		Tehlikeli Atıklar Yönetmeliği ² Limit Değer (mg/kg)	Yeşilköy Atatürk Hava Limanı Atıksu Ön Artırma Tesisi Çamurlarında Ağır Metaller ³ (mg/kg KA)
						Toprakta izin verilen max. ağır metal kons. (mg/kg KA)	Tanımda kullanılacak çamurlar için max. ağır metal kons. (mg/kg KA)		
pH		8.4	8.8	7.1					
Demir (Fe)	(mg/kg KA)	22560	27340	41220	17000				19450
Mangan (Mn)	"	395	370	405					
Bakır (Cu)	"	590	74	130	800	100	1200	100	444
Magnezyum (mg)	"	12170	14700	15400					
Krom (Cr)	"	510	230	255	500	100	1200	100	4330
Kurşun (Pb)	"	130	54	90			1200		
Kadmiyum (Cd)	"	< 10	< 10	< 10	10	3	20	10	2155
Çinko (Zn)	"	2670	510	770	1700	300	3000	100	718
Gümüş (Ag)	"	16	< 5	10					5
Nikel (Ni)	"	415	160	210	80	50	200		2325

¹ Metcalf & Eddy, 1991

² Evsel Katı Atıkta bulunmasına izin verilen maximum konsantrasyonlar

³ Burada verilen değerler, bir artıma çamurundaki ağır metal konsantrasyonlarının görülebilmesi amacıyla Kinacı, ve diğ. 1998 referans no'lu kaynaktan alınmıştır.

Tablo 3. Ayamama Deresi'nden yağmurlu bir günün ertesinde alınan su numunesi analiz sonuçları ve mevzuatta yer alan diğer su/atıksu kalite değerleri veya deşarj kısıtlamaları ile karşılaştırılması (Toröz ve diğ., 1999).

PARAMETRE	BİRİM	1. NUMUNE ALMA NOKTASI	2. NUMUNE ALMA NOKTASI	3. NUMUNE ALMA NOKTASI	S.K.K.Y. TABLO 1 4.SINIF SU KALİTE SINIFI ¹	İSKİ AKŞYD KANALA DEŞARJ LİMİTLERİ ²	EVSEL ATIKSU ÖZELLİKLERİ ³ (Kuvvetli Kirlilik Seviyesi)
pH		8.75	8.74	8.66	6-9	6-10	
Sıcaklık	°C	22.4	27.9	28.9	> 30		
Renk	Pt-Co	135	130	140	300		
İletkenlik	MS	1.50	1.61	1.40			
Çökelebilir Katılar	ml/l	9	19	26			20
Çöz. Oksijen	mg/l	0	0	0	< 3		
KOİ		1000	960	850	> 70	800	1000
BOİ ₅		290	280	180	> 20		400
AKM		730	870	765		350	350
NH ₃ -N		55	56	58	> 2		50
TP		7.6	6.8	7.9	> 0,65	10	15
SO ₄ ²⁻		275	300	250	> 400	1700	50
S ²⁻		2.2	4.13	3.9	> 10	2	

¹ Çevre Bakanlığı tarafından yayımlanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde "Tablo 1. Kıta İçi Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri" içerisinde en elverişsiz özelliklere sahip olması nedeniyle IV. Sınıf Kalite Sınıfı dikkate alınmıştır.

² İSKİ Atıksuların Kanalizasyona Deşarj Yönetmeliği, 09.01.1997. Burada verilen değerler bir sanayi tesisinden İSKİ kanalına verilebilecek atıksudaki kirlenici parametrelerin en üst değerlerini göstermektedir.

³ Metcalf & Eddy, 1991

Tablo 4.- Ayamama Deresi'nden yağmurlu bir günün ertesinde alınan çamur numunesi analiz sonuçları ve Mevzuatta yer alan çamur ve katı atık kalite değerleri ile karşılaştırılması (Toröz ve diğ., 1999).

PARAMETRE	BİRİM	1. NUMUNE ALMA NOKTASI	2. NUMUNE ALMA NOKTASI	3. NUMUNE ALMA NOKTASI	Evsel Çamurlar için verilen tipik değerler ¹	Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği		Tehlikeli Atıklar Yönetmeliği ² Limit Değer (mg/kg)	Yeşilköy Atatürk Hava Limanı Atıksu Ön Aritma Tesisi Çamurlarında Ağır Metaller ³ (mg/kg KA)
						Toprakta izin verilen max. ağır metal kons. (mg/kg KA)	Tarımda kullanılacak çamurlar için max.ağır metal kons. (mg/kg KA)		
pH		7.57	7.95	6.79					
Demir (Fe)	(mg/kg KA)	17670	20630	18430	17000				19450
Mangan (Mn)	"	380	360	350					
Bakır (Cu)	"	500	490	680	800	100	1200	100	444
Krom (Cr)	"	380	510	530	500	100	1200	100	4330
Kurşun (Pb)	"	130	115	130			1200		
Kadmiyum (Cd)	"	<10	<10	<10	10	3	20	10	2155
Çinko (Zn)	"	1535	1490	2500	1700	300	3000	100	718
Nikel (Ni)	"	250	390	400	80	50	200		2325
Sülfür (S)	"	743	595	790					

¹ Metcalf & Eddy, 1991

² Evsel Katı Atıkta bulunmasına izin verilen maximum konsantrasyonlar

³ Burada verilen değerler, bir arıtma çamurundaki ağır metal konsantrasyonlarının görülebilmesi amacıyla Kınacı, v.d. 1998 referans no'lu kaynaktan alınmıştır.

4.2.Su numunelerinde analiz sonuçlarının değ erlendirilmesi

Dereden alınan su numunelerine ait yukarıda tablolarda verilen analiz sonuçlarından, derede akan suyun kanala de arjına izin verilen atıksu kalitesinden daha kötü bir durumda olduğu anlaşılmaktadır. Kanala de arjına izin verilen atıksular için getirilmiş yasal kısıtlamalar, kanalın sonunda bir arıtma tesisi bulunduğu, yani bu kalitedeki suyun arıtılacağı kabulüne göre belirlenmiş kısıtlamalardır. Oysa, dere bir arıtma tesisi olmadığı gibi, nihayetinde de bir arıtma yapılmadığı bilinmektedir. (Toröz, ve diğ., 1999).

4.3 Çamur numuneleri analiz sonuçlarının değ erlendirilmesi

Bazı ülkelerde araziye verilecek çamurlara uygulanan maksimum ağır metal konsantrasyonlarına ilişkin kısıtlama değerleri (Akça ve diğ. 1998) ve Ayamama Deresi  amur analiz sonuçları ile karşılaştırılması Tablo 5’de verilmiştir (Toröz, ve diğ., 1999).

G r ld ėu gibi Türkiye’deki limitler Avrupa Birliėi tarafından izin verilen sınırların içinde veya altındadır. Ancak, Avrupa kuzey ülkeleri, sınırlarını çok daha alt seviyede tutmaktadır.

Tablo 5. Çeşitli ülkelerde ağır metal kısıtlamaları ve Ayamama Deresi çamur analiz sonuçları ile karşılaştırılması (Birimler mg/kg KA) (Toröz, ve diğ., 1999).

Ağır Metaller						
	Kadmiyum	Krom	Bakır	Nikel	Kurşun	Çinko
Ayamama Deresi	< 10	230-510	74-590	160-415	54-130	510-2670
Ülkeler						
ABD (EPA) ¹	39	1200	1500	420	300	2800
Sınırlı Kullanım ²						
Türkiye ³	20	1200	1200	200	1200	3000
ABD (EPA)	85	3000	4300	420	840	7500
AB ⁴	20-40		1000-1750	300-400	750-1200	2500-4000
Almanya	10	900	800	200	900	2500
İsveç	2	100	600	50	100	800
Norveç	2.5	100	650	50	80	800
Danimarka	0.8	100	1000	30	120	4000
Hollanda	1.25	75	75	30	100	300

¹ Çamurun bütün metal değerleri bu değerlerin altında ise sınırsız kullanım

² Yılda belirli bir yükleme oranını geçemez.

³ Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve tarımda kullanılacak arıtma çamurunda izin verilen maksimum ağır metal konsantrasyon değerleri Tablo 2 ve 4'de ve C sütununda verilmiş olup, diğer ülke değerleri ile bir arada değerlendirilebilmesi amacıyla burada tekrar verilmiştir.

⁴ Yüksek değerler, topluluğa üye ülkelerde izin verilen en yüksek değer, düşük değerler ise tavsiye edilen maksimum değerlerdir.

IV. VERİ TOPLAMA

Ayamama Deresi etrafında bulunan fabrikalardan İSKİ tarafından denetlenenlerden 50 tanesi bu çalışma kapsamında değerlendirilmiştir. İSKİ-Feriköy Atıksu Ruhsat Denetim ve Kontrol Daire Başkanlığının Ayamama Deresi civarında bulunan sanayi tesislerine ait dosyaları incelendiğinde; bu tesislerin, arıtma tesisi olanların arıtma tesisi çıkışından, olmayanların ise doğrudan alıcı ortama deşarj noktalarından 2000 ml.lik cam şişelere numune alındığı ve numunelerin kendi laboratuvarlarında ölçümlerinin yapıldığı anlaşılmış ve bu ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir.

İSKİ tarafından denetlenen ve bu çalışma kapsamına dahil olan tesislerden 26 tanesi tekstil, 7 tanesi metalürji, 1 tanesi elektrik, 5 tanesi selüloz, 7 tanesi kimya, 3 tanesi motorlu taşıt tamirhaneleri, 1 tanesi gıda sektörüdür.

Ancak Ek-3 de verilen tablolarda tesislerin isimleri özellikle verilmemiş, sadece sektör bazında belirtilmiştir. Burada amaç gerçek ve tüzel kişilerin haklarına tecavüz etmemek, sadece dereye giren kirliliğin tahminine yönelmektir. Ayrıca, verilerin temin edildiği kurumlar isim verilmesini istememişlerdir. Ayamama Deresine yük boşaltan sanayi tesislerinin bölgesel dağılımı haritada gösterilmektedir (Şekil 9).

V. SANAYİ TESİSLERİNİN ÇEVREYE OLAN ETKİLERİNİN İLGİLİ YÖNETMELİKLER ÇERÇEVESİNDE DEĞERLENDİRMESİ

1- GENEL DEĞERLENDİRME

Bu tesislerden bazıları tüm parametrelerde İSKİ değerlerini sağlamasına rağmen, bazı tesisler İSKİ limitlerini sağlamamaktadır. İSKİ tarafından belirlenen parametreleri sağlayan tesisler yetki karmaşasından dolayı, 2872 Sayılı Çevre Kanunu'na istinaden çıkarılan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde belirlenen kriterleri sağlayamadıklarından mağdur duruma düşmektedir. Çünkü Çevre Bakanlığı tarafından belirlenen değerler İSKİ tarafından belirlenen değerlerin daha altındadır. Ancak, tesis sahibi, arıtma tesisini kurarken Deşarj Kalite Kontrol Ruhsatını İSKİ'den aldığı için, İSKİ'nin belirlediği standartları sağlayacak kapasitede arıtma tesisi kuruyorlar. Ancak, Çevre Bakanlığı tarafından denetlendikleri zaman, ölçüm sonuçlarının Çevre Bakanlığı standartlarını sağlamadığı, fakat İSKİ standartlarını sağladığı için, ortaya çıkan çelişkili durumdan dolayı mağdur durumda kalıyorlar ve ruhsatı İSKİ verdiği için İSKİ değerlerini kabul edip, Çevre Bakanlığı değerlerine itiraz etmektedirler. Sanayicinin bu mağduriyetinin ortadan kalkması için, yetki karmaşasının ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bununla beraber, çevresel bakımdan bir netice alınabilmesi için daha düşük limit değerleri olan Çevre Bakanlığı kriterlerinin esas alınması gerekmektedir.

Çevre Bakanlığı - S.K.K.Y. atıksu parametrelerini ve limitlerini İSKİ gibi tek bir standart altında değerlendirmeyip, her sektör için ve alt sektörleri için ayrı ayrı değerlendirmiştir. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre, sanayi tesislerinin arıtma tesisleri çıkışlarından alınan numunelerin standart değerleri Tablo-6'da sektör bazında gösterilmiştir. Tablo'da verilen bilgiler incelendiğinde, Çevre Bakanlığı'nın her sektör ve her alt sektör için ayrı kriterler getirdiği görülmektedir. Araştırmaya örnek teşkil eden 50 sanayi tesisinin ait oldukları sektörler dikkate alınarak Tablo 6'da verilen kriterler ile de kıyaslamalar yapılmıştır.

İncelenen 50 tesis faaliyet alanlarına göre değerlendirildiğinde; 26 adet tekstil, 7 adet metalürji, 1 adet elektrik, 5 adet selüloz (matbaa), 2 tanesi ilaç üretimi olmak üzere

7 adet kimya, 1 adet gıda sektörü ve 3 tanesinin motorlu taşıt tamirhaneleri olduğu görülmüştür.

Tesislerin arıtma ve deşarj durumlarıyla ilgili olarak, mevcut veriler incelendiğinde çalışma kapsamında bulunan 50 tesisin arıtma tesisinin mevcudiyetine ve faaliyette olup olmadığına ve tesislerin deşarj izinlerinin varlığına ilişkin yeterli veri bulunamadığından bu konuyla ilgili olarak detaylı bir açıklama yapılamamaktadır.

2. İLGİLİ YÖNETMELİKLER

2.1. Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği

Bu yönetmelik, İstanbul, Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü'nün (İSKİ) atıksuların kanalizasyon şebekesine deşarj yönetmeliğidir. Kısaca İSKİ yönetmeliği olarak bilinir. Atıksuların kanalizasyon şebekelerine bağlanmalarına, vidanjör ve benzeri bir araç ile taşınarak kanalizasyon şebekelerine boşaltılmalarına, kanalizasyon şebekesi bulunmayan yerlerde çevre kirlenmesine yol açmayacak bir seviyede arıtılarak uzaklaştırılma ve uygun alıcı ortama verilmeleri ile kanalizasyon şebekesinin kullanım ve korunmasına ait esas, usul ve sınırlamaları belirler. Bu yasada alıcı ortam atıksuların Kanun, yönetmelikler ve teknik usuller dahilinde deşarj edildiği, deniz, göl, dere, akarsu ve arazidir.

2.2. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

Çevre Bakanlığı'nın 2872 sayılı Çevre Kanunu'na istinaden 4.9.1988 gün ve 19919 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Yönetmeliğidir. Ülkenin yeraltı ve yer üstü su kaynakları potansiyelinin her türlü kullanım amacıyla korunmasını, en iyi bir biçimde kullanımının sağlanmasını ve su kirlenmesinin önlenmesini, ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek üzere, su kirliliğinin kontrolü esaslarının belirlenmesi için gerekli olan hukuki ve teknik esasları ortaya koymaktır. Bu yasada alıcı ortam atıksuların deşarj edildiği veya dolaylı olarak karıştığı göl, akarsu, kıyı ve deniz suları ile yeraltı suları gibi yakın veya uzak çevredir.

3. İLGİLİ YÖNETMELİKLER DOĞRULTUSUNDA PARAMETRELERİN KİYASLANMASI

Sanayi tesislerinin atık suları İSKİ Genel Müdürlüğü-Feriköy Atıksu Ruhsat Denetim ve Kontrol Daire Başkanlığı tarafından sürekli analiz edilmektedir. Adı geçen Kontrol Daire Başkanlığı'nın 27.11.1999 tarih ve 7538 sayılı onayı ile çalışmaya konu olan bölgede bulunan sanayi tesislerine ait dosyalar incelenmiş, inceleme sonucunda çıkarılan analiz sonuçları değerlendirilmiş ve ilgili Yönetmeliklere uygunluğu tartışılmıştır.

3.1. Analiz Sonuçlarının Atık Suların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliğine Göre Değerlendirilmesi

Ayamama Deresi boyunca yerleşik sanayi tesislerinin atıksularının ilgili parametrelerinin İSKİ'nin Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliğinde verilen sınır değerler ile kıyaslanarak aşağıdaki değerlendirme yapılmıştır.

Çalışma kapsamında ele alınan 50 sanayi tesisinin, İSKİ Genel Müdürlüğü-Feriköy Atıksu Ruhsat Denetim ve Kontrol Daire Başkanlığı tarafından arıtma tesisleri çıkışından alınan numunelerde, KOİ, AKM, toplam sülfür, sülfat, pH, BOİ₅, yağ-gres, toplam siyanür, toplam fosfat, toplam azot, fenol, kadmiyum, kalay, toplam krom, bakır, kurşun, nikel, cıva, gümüş, çinko parametreleri ölçülmüştür.

Bu parametrelerin her biri için ve her sanayi tesisi için ayrı ortalamaları alınmış olup, İSKİ tarafından yayımlanan Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği (AKŞDY) standartları ile karşılaştırılması yapılmıştır. İSKİ limitlerinin hangi parametrede kaç tesis tarafından aşıldığına ilişkin istatistiki değerlendirme Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. İSKİ-AKŞDY’ne göre İSKİ tarafından yapılan analiz sonuçlarının değerlendirilmesi

PARAMETRE	ÖLÇÜM YAPILAN TESİS SAYISI	İSKİ DEĞERLERİNİ SAĞLAYAN TESİS SAYISI	İSKİ DEĞERLERİNİ SAĞLAMAYAN TESİS SAYISI
KOİ	50	41	9
BOİ ₅	2	1	1
AKM	49	43	46
TOPLAM SÜFÜR	30	25	5
SÜLFAT	39	37	2
PH	50	38	12
YAĞ-GRES	29	28	1
TOPLAM SİYANÜR	12	11	1
TOPLAM FOSFAT	10	10	-
TOPLAM AZOT	12	11	1
FENOL	3	3	-
KADMİYUM	3	3	-
KALAY	1	1	-
KROM	11	9	2
BAKIR	7	7	-
KURŞUN	9	9	-
NİKEL	5	4	1
CİVA	1	1	-
GÜMÜŞ	3	3	-
ÇİNKO	14	10	4

3.2. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğine Göre Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışma kapsamına alınan 50 sanayi tesisinin arıtma tesisi çıkışından, İSKİ Genel Müdürlüğü-Feriköy Atıksu Ruhsat Denetim ve Kontrol Daire Başkanlığı tarafından alınan ve yine aynı kurum tarafından ölçümleri yapılan analiz sonuçlarının ilgili parametrelerinin Çevre Bakanlığı'nın Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ile kıyaslandığında aşağıdaki değerlendirme ortaya çıkmıştır. Ancak, Çevre Bakanlığı S.K.K.Y. atıksu parametrelerini ve limitlerini İSKİ gibi tek bir standart altında değerlendirmeyip, her sektör için ve alt sektörleri için ayrı ayrı değerlendirmiştir.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre, sanayi tesislerinin arıtma tesisleri çıkışlarından alınan numunelerin standart değerleri Tablo 7 (SKKY Tablo 5 ile Tablo 21)'de gösterilmiştir. 2872 sayılı Çevre Kanununa istinaden yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”ne ait alıcı ortama deşarj standartlarını belirleyen tablolar incelendiğinde, Çevre Bakanlığı'nın her sektör ve her alt sektör için ayrı kriter ve ayrı değerlendirme yaparak çevre kirliliğine karşı daha detaylı bir değerlendirme yaptığı görülmektedir.

Çalışma kapsamında ele alınan tesislerin kirlilik parametrelerinin İSKİ Atıksu Ruhsat ve Denetim Daire Başkanlığı tarafından yapılan ölçüm sonuçları, ortalamaları ve İSKİ değerleri ekteki tablolarda (EK:3) verilmiştir.

Tablo 7'e ait açıklamalar :

(+) : İSKİ tarafından yapılan analiz sonuçlarının SKKY değerlerini sağlayan tesislerin sayısını gösteriyor.

(-) : İSKİ tarafından yapılan analiz sonuçlarının SKKY değerlerini sağlamayan tesislerin sayısını gösteriyor.



Tablo 8. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği ile Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşaj Yönetmeliği standartlarının karşılaştırılması

Parametre	Sektör bazında SKKY Sanayi atıksuları alıcı ortam deşaj limitleri (mg/l)																İSKI limitleri
	5.11	10.1	10.2	10.3	10.4	10.7	13.1	14.5	14.6	14.9	14.10	15.1a	15.2	15.5	17	18.1	
BOİ	50	80	90	90	200	100	(*)		50	50							250
KOİ	500	350	400	250	400	400	(*)	200			200	(*)	200	100	250		800
AKM	100		140	160	400		(*)				150		125	125			350
pH	6-9		6-9	6-9	6-9	6-9		6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9
Amonyum	5	5	5	5								100	100	5	150	100	
Nitrit												10	5				
Aktif Cl												0.5	0.5				
Serbest Cl		0.3	0.3	0.3	0.3												
Krom								0.5					0.5	0.5	0.5		
Toplam Cr		2	2	2	2			2					2	1		2	5
Sülfür		0.1	0.1	0.1	0.1	0.1											2
Sülfat		1	1	1	1												1700
Yağ-Gres		10		10	200						(*)	20	20	20	20	20	100
Fenol		1				1											10
Çinko						12		4			(*)	5	3				10
Debi							(*)										
Cök.Katı							0.5-7										
Kursun								2			(*)	2			2		3
Demir								30			(*)	3					
Toplam Cn								2					0.5		0.5	1	
Cıva													0.05				0.2
Cd													0.5				2
Al													3	3			
Bakır													3				5
Gümüş													0.1				5
Nikel													3				5
Florür													50	50			
YüzAktMa											10						
Toplam P											2						

(*) Yönetmelikte herhangi bir değer verilmemiştir.

Tablo 8'de belirtilen kodlamalar aşağıda açıklanmıştır :

5.11 - Gıda Sanayi (Şeker Üretimi v.b) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları.

10.2 - Tekstil Sanayi (Dokunmuş kumaş terbiyesi vb) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları.

10.3 - Tekstil Sanayi (Pamuklu tekstil vb.) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları.

10.4- Tekstil Sanayi (Yün yıkama, terbiye, dokuma vb) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları.

10.5- Tekstil Sanayi (Örgü kumaş terbiyesi vb.) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

10.-7- Tekstil Sanayi (Açık elyaf, iplik üretimi ve terbiye) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

13.1- Selüloz Sanayi (Kağıt, karton vb) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

14.5- Kimya Sanayi (Boya hammadde ve yardımcı madde üretimi vb) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları.

14.6- Kimya Sanayi (İlaç üretimi vb) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

14.9- Kimya Sanayi (Tıbbi ve Zirai müstahzarat üretimi vb) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

14.10- Kimya Sanayi (Deterjan üretimi vb) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

15.2- Metal Sanayi (Metal Hazırlama ve işleme) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

15.3- Metal Sanayi (Galvanizleme) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

15.5- Metal Sanayi (Elektrolitik kaplama) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

15.16- Metal Sanayi (Alüminyum oksit ve alüminyum izabesi) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

15.17- Metal Sanayi (Demir ve demir dışı dökümhane ve metal şekillendirme) için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

17-. Seri makine imalatı, elektrik makineleri ve teçhizatı, yedek parça için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

18.1- Motorlu ve motorsuz taşıt tamirhaneleri için Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne ait alıcı ortama deşarj standartları .

VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ayamama Deresi, Küçükçekmece, Bağcılar, Bakırköy ve Bahçelievler Belediyelerine ait yerleşim birimleri tarafından evsel nitelikli ve sanayi kuruluşları tarafından hem evsel hem de endüstriyel kirliliğe maruz kalmaktadır. Evsel nitelikli atıksuların önemli bir kısmının kanalizasyonlar yoluyla kollektörlerde toplanarak arıtma tesissine yönlendirildiği, ancak bunun yanı sıra dere yakınlarında bulunan çoğu sanayi tesisinin atıksularını arıtarak veya arıtmadan doğrudan dere yatağına vermeleri sonucunda, Ayamama Deresi, dere olma özelliğini yitirmiş, adeta atıksular için bir alıcı ortam vazifesi görmektedir.

Dere yatağına, çevrenin kanalizasyonlarının ve fabrikaların atıksularının, boya ve kimya sanayinin atıklarının deşarj edilmesi sonucu, dere yatağında değişik renklerde, zift rengine koyu kıvamlı, pis kokulu bir suyun aktığı ve yer yer yatağın çamurlarla kaplı olarak çökeltim havuzu gibi çalıştığı görülmektedir. Çevreye yayılan kokunun azaltılması için, katı madde birikiminin önüne geçilmesi gerekmektedir. Bunun için sürekli katı madde taraması yapılabilir. Ayrıca oluşan kokunun önlenmesi için, dereye verilen evsel nitelikli ve endüstriyel nitelikli atıksuların dereye verilmesi engellenmelidir. Bu önlemler yeterli olamayacağından, kuşaklama kollektörlerinin inşasının bir an evvel tamamlanarak işletmeye alınması zorunludur. Bu kuşaklama kollektörlerinin faaliyete geçmesiyle birlikte dereye olan atıksu girişinin tamamen kesilmesi gerekmektedir. Özellikle sanayi tesislerinden kaynaklanan endüstriyel nitelikli kirlenme sonucu, deredeki canlı yaşam büyük ölçüde ortadan kalkmıştır. Bununla birlikte Ataköy ile Yeşilyurt arasındaki koydan Marmara Denizi'ne döküldüğünden, dere boyunca etrafındaki yerleşim birimlerinin evsel atıklarından, sanayi tesislerinden kaynaklanan evsel ve endüstriyel atıklardan kazandığı kirlilik yükünü Marmara Denizi'ne taşımaktadır.

Ayrıca, bölgedeki altyapı tesislerinin yetersizliği ve yatağa endüstriyel nitelikli atıksuların deşarjı yanında, dere yatağına zaman zaman sorumsuzca atılan çöp, moloz, inşaat v.b. artıkları ve ayrıca arazi kazanmak amacıyla, dere yatağının doldurulması, dere yatağı içlerine kadar uzanan duvarlar örülmesi yatak kapasitesini azaltmış, taşkınların meydana gelmesine neden olmuştur. Yani dereye yaşanan taşkınların asıl sebebi, taşkın piklerinin büyüklüğünden ziyade, çarpık yapılaşma, mevcut tesislerin bakım ve temizliklerinin yapılmamasından menfezlerin yetersiz kalması ve tıkanması ve dere yatağına yapılan yanlış müdahalelerden kaynaklanmaktadır. Muhtemel taşkınlardan korunmak için, kaçak

yapılaşmanın önüne geçilmesi, dere yatağına yapılan yanlış müdahalelerin önlenmesi, dereye inşaat artıkları, çöp, moloz v.b. artıkların atılmaması, tesislerin ve menfezlerin bakım ve temizliklerinin muayyen periyotlarda yapılması gerekmektedir.

Ayamama Deresinin bir kısmında yapılmakta olan dere ıslah çalışmalarının, tüm dere boyunca bir an evvel tamamlanması gerekmektedir. Pis su kanalizasyon kollektörleri inşa edilerek, derenin sadece yağış ve ıslah sularının akacağı kadar derin duruma getirilmesi gerekmektedir. Böylece dere yatağının düzenlenmesi ile, yöredeki yerleşim alanlarının alt yapılarının yapılması zorunlu hale gelecek, çevre sağlığı sağlanacak ve taşkın durumlarının önüne geçilebilecektir.

Ayamama Deresi, Adalar-Ayamama fay hattı üzerinde olduğundan ve havzanın zemini marnlı, çakıllı, kumlu, killi ve alüvyonlu birimlerden oluştuğundan, yapılaşmanın daha kontrollü olması, yeni yapıların depreme daha dayanıklı yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde şiddetli bir deprem karşısında mevcut yapıların hasar görmesi, mevcut sanayilerin depoladıkları zararlı ve tehlikeli kimyasalların etrafa yayılması sonucu, kaçınılmaz bir çevre kirliliği ile karşı karşıya kalınabilecektir.

Sanayi tesisleri sürekli olarak yetkili mercilerce sıkı bir şekilde denetlenmelidir. 508 sayılı Gayri Sıhhi Müesseseler Yönetmeliği'ne göre, 1. Sınıf işyerlerine cezai müeyyide uygulama yetkisi, Büyükşehir Belediyesi'ne aittir. İlgili ilçe ve belediyeler, mevcut sanayi tesislerini muntazam olarak denetlemeli, ruhsatsız faaliyet gösteren, arıtma tesisi olmayan veya arıtma tesisi olup da çalıştırmayan işyerlerini İstanbul Büyükşehir Belediyesi- İstanbul Su ve Kanalizasyon İşleri Müdürlüğü'ne bildirmeli, bu yetkili merciler de ilgili yönetmelikler gereğince yaptırım gücünü kullanmalı, gerekirse tesisi faaliyetten men etmelidir.

Bu arada yetki karmaşası ortadan kaldırılmalıdır. Deşarj Kalite Kontrol Ruhsatını İSKİ verdiği için, sanayici arıtma tesisi kurarken İSKİ'nin belirlediği deşarj limitlerini sağlayan bir arıtma tesisi yaptırmakta ve İSKİ'den uygunluk belgesi almaktadır. Daha sonra, Çevre Bakanlığı yetkilileri gelip aynı tesisi denetledikleri zaman, arıtma tesisi çıkışından numune alıp analiz yaptıklarında, analiz sonuçları "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" limitlerinin üzerinde kalmaktadır ve 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 8. Maddesine göre çevreyi kirlettiği için cezai müeyyide ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu yetki karmaşasının ortadan kaldırılması gerekmektedir. Bununla birlikte, İSKİ'nin Atıksuların Kanalizasyon Şebekesine Deşarj Yönetmeliği'nde belirlenen limit değerlerini biraz daha aşağıya çekmelidir. Kanalizasyon

şebekesinin bulunmadığı yerde dereyi kanal olarak kabul etmemelidir ve bir an önce kanalizasyon şebekesini tamamlayıp, devreye sokmalıdır.

Bu sebeplerle, bölgedeki sanayileşme önlenmeli, rekreasyon alanları yaratılmalı, derenin ıslahı ve mevcut arıtma tesislerinin geliştirilmesi önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- AKSU A.E., HISCOTT, R.N. and YAŞAR D. (1999): Oscillating Quaternary water levels of the Marmara Sea and vigorous outflow into the Aegean Sea from the Marmara Sea Black Sea Drainage Corridor. *Mar. Geol.* (153), 275-302.
- AKTAN, Ö. (1995): Bayındırlık ve İskan Bakanlığı- İstanbul XIV. Bölge Müdürlüğü- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Yayın Organı Aylık Haber Bülteni, (407-408), 23-42.
- ALPAR, B. (1993): Türkiye denizlerindeki su seviyesi değişimlerinin akustik derinlik ölçme üzerine olan etkilerinin araştırılması, Doktora Tezi, İst. Üni. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 205p.
- ALPAR, B. (1999): Underwater signatures of the Kocaeli Earthquake (August 17th 1999), *Turkish J. Mar. Sci.* (5), 111-130.
- ALPAR, B. ve YALTIRAK, C. (2000): Tectonic setting of eastern Marmara Sea. NATO Istanbul Meeting. May 14-17, 2000 Abstracts , 9-10.
- ALTINOK, Y. ve ERSOY, Ş. (1997): Türkiye kıyıları ve yakın çevresini etkileyen tsunamiler, İstanbul Üniversitesi, Yerbilimleri Dergisi, (9): 111-125.
- ALTINOK, Y., ALPAR, B., ERSOY, Ş. and YALÇINER, A.C. (1999): Tsunami Generation of the Kocaeli Earthquake (August 17th 1999) in the Izmit Bay: coastal observations, bathymetry and seismic data, *Turkish J. Mar. Sci.*, (5), 131-148.
- ANSAL, A. İstanbul'da Deprem. TMMMOB, İ.M.O. İstanbul ve Deprem Sempozyumu, 4 Mayıs 1991, İTÜ, İstanbul, 13-18.
- ARIÇ, C. (1955): Haliç ve Küçükçekmece Gölü Bölgesinin Jeolojisi. İTÜ, Maden Fak., Doktora Tezi, 48s.
- AYAN, T. (1986): Büyükşehir Toplu Konut Yerleşim Alanı, Geoteknik Etüdü, Geoteknik A.Ş. Yayınlanmamış Rapor, 90s.
- BAYAZIT, M., (1979): Hidroloji, İTÜ Kütüphanesi, (1138), 155s.
- CANSU S. (2000): Küçükçekmece Belediyesi, İmar ve Planlama Görevlisi, Sözlü görüşme.

EKMEKÇİ, S. (1984): İstanbul-Bakırköy, Halkalı (Ayamama) Deresi Taşına ilişkin Planlama Raporu, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı - Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü- 1. Bölge Müdürlüğü, Yayınlanmamış Rapor, 8s.

DOĞANER, S. (1978): Topkapı-Yeşilköy Arasındaki Bölgenin Jeomorfolojik Etüdü, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Enstitüsü, Strüktür ve Yer altı Kaynakları Coğrafya Kürsüsü, 32s.

ERSOY, Ş. (2000): Avcılar depremden niçin etkilendi. Cumhuriyet Bilim ve Teknik, 678, 14-15.

MEREMONTE, M., ÖZEL, M., CRANSWICK, E., ERDİK, M., ŞAFAK, E., OVERTURE, D., FRANKEL, A. and HORZEL, T. (1999): Damage and site response in Avcılar, west of İstanbul. Abstracts. AGU Fall Meeting. F673-674E.

MERİÇ, E., OKTAY, F.Y., SAKINÇ, M., GÜLEN, D. ve İNAL, A. (1991): Ayamama (Bakırköy-İstanbul) Kuvaterner istifinin sedimentolojisi ve paleoekolojisi Cumhuriyet Üniversitesi. Müh. Fak. Der. (8), 93-100

OKAY, A.İ. (2000): Avcılar 17 Ağustos depreminden neden çok hasar gördü. Cumhuriyet Bilim ve Teknik, (674), 14-15.

SAKINÇ, M. ve YALTIRAK, C. (1997): Güney Trakya sahillerinin denizel Pleyistosen çökelleri ve paleocoğrafyası, MTA Dergisi, 119, 43-62.

SAKINÇ, M. (1998): İstanbul Boğazı Bentik Foraminiferler paleobiyofasiyesleri: Akdeniz – Karadeniz su geçişi üzerine yeni bir yaklaşım, MTA Dergisi, 120.

SAKINÇ, M., YALTIRAK, C. and OKTAY, F.Y. (1999): Palaeogeographical evolution of the Thrace Neogene Basin and the Tethian-Paratethian relations at northwest Turkey (Thrace): Palaeogeography, Palaeoecology, Palaeoclimatology (153), 17-40.

SAYAR, C. Haliç civarının jeolojisi. İstanbul Haliç Sorunları ve Çözüm Yolları Ulusal Sempozyumu. 1976, İstanbul, 355-374.

SMİTH, A.D., TAYMAZ, T., OKTAY, F., YÜCE, H., ALPAR, B., BAŞARAN, H., JACKSON, J.A., KARA, S. and ŞİMŞEK, M. (1995): High-resolution seismic profiling in the Sea of Marmara (Northwest Turkey): Late Quaternary sedimentation and sea-level changes, Geol. Soc. America Bul., (107): 923-936.

TORÖZ, İ., KINACI, C., ALP, K., ARIKAN A.O. ve ALTINBAŞ, M. (1999): Ayamama Deresinin Mevcut Durumunun Sabah Gurubu Güneşli Tesisleri Üzerindeki Çevresel Etkilerinin Araştırılması Projesi, 5.7.1999, Medya Holding A.Ş., ITU İnşaat Fakültesi, Çevre Mühendisliği, ITU Vakfı.

ÜNLÜATA Ü., OĞUZ, T., LATİF, M.M. and ÖZSOY E. (1991): On the Physical Oceanography of the Turkish Straits in L. J. Pratt (Ed), The Physical Oceanography of Sea Straits, 25-60.

YALTIRAK, C. ve ALPAR, B. (2000): Büyük Çekmece-İstanbul Yarımadası yakın sahilinin sismik araştırması ve tektonik özellikleri (C. Yaltırak, B. Alpar): 1. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı, ODTÜ Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü- TÜBİTAK, Bildiri Özleri Kitapçığı, s 56-57, 30 Mayıs-2 Haziran 2000, ODTÜ- Ankara.

YÜCE H. (1986): The investigation of the Water Level Variations in the Strait of Istanbul (in Turkish), Bulletin, Institute of Marine Sciences and Geography, Istanbul University, (2, 3), 67-68.

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi : 01.01.1968

Doğum Yeri : İstanbul

Lise : 1982-1985, Özel Ata Lisesi

Lisans : 1986- 1992, İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi,
Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans : 1996 – 2000, İstanbul Üniversitesi-Deniz Bilimleri Enstitüsü,

Çalıştığı Kurum(lar) : Çevre Bakanlığı (Ankara), İstanbul İl Çevre Müdürlüğü,
İstanbul Valiliği



EK-1



EK-2



EK-3



TESİS NO : 1, SKKY : 10.4. TEKSTİL						
(YÜN YIKAMA , TERBİYE, DOKUMA, VB.)						
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH	
04.08.1998	340	12	0.1	620	11.4	
25.08.1998	380	43	0.1	510	8.1	
15.12.1998	50	55	0.1	490	7	
10.02.1999	260	75	0.1	620	7.1	
03.03.1999	160	45	0.1	545	6.7	
05.05.1999	540	70	0.1	500	7	
23.06.1999	415	55	1.2	445	7.6	
15.02.2000	300	60	0.3	545	8.1	
11.04.2000	460	65	0.8	465	8.6	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8	
ORTALAMA	323	53	0	527	8	

TESİS NO : 2, SKKY : 10.4. TEKSTİL						
(YÜN YIKAMA , TERBİYE, DOKUMA, VB.)						
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH	
30.06.1998	390	90	0.1	755	7.2	
04.11.1998	780	385	0.1	490	9.5	
24.09.1998	530	145	0.1	655	9.5	
05.01.1999	370	50	0.6	700	7.4	
01.06.1999	490	65	0.1	830	7	
05.05.1999	410	200	0.1	665	8	
15.02.2000	480	115	0.1	925	6.7	
11.04.2000	360	100	0.1	1300	7.1	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8	
ORTALAMA	476	144	0.2	790	7.8	

TESİS NO:3 SKKY 15.16 METAL SAN. (ALÜMİNYUM OKSİT VE ALÜMİNYUM İZABESİ)											
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER										
	BOİ5	KOI	YAĞ-GRES	T.Cn	SÜLFAT	pH	Sn	Pb	Ni	Zn	
11.01.1999	50	10	10	0.1	1240	6	0.5	0.5	0.5	0.2	
26.05.1999	50	10	10	0	1120	7.4	0.5	0	0	0.2	
24.03.1999	50	10	10	0	1000	6.5	0.5	0.5	0.5	0.2	
11.01.2000	50	10	10	0.1	1240	6	0.5	0.5	0.5	0.2	
17.02.2000	50	10	10	0		7.7	0.5	0.5	0.5	0.2	
11.04.2000	50	10	10	0		8.1	0.5	0.5	0.5	0.2	
ISKI DEĞERLERİ	250	800	100	10	1700	8	5	3	5	10	
ORTALAMA	50	10	10	0.03	1150	6.95	0.5	0.42	0.42	0.2	

TESİS NO 4. SKKY: 13.1 SELULOZ, KAĞIT, KARTON VB.(YARI SELULOZ ÜRETİMİ)											
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER										
	KOI	AKM	T.Azot	T.Fosfor	T.Cn	YAĞ-GRES	SÜLFAT	pH	Pb	Zn	
26.03.1998	70	30	25	0.4	0.01	15		7.4	1	0.1	
16.04.1998	35	25	30	0.5	0.01	10		7.8	1	0.1	
11.05.1998	180	135	40	3	0.02	15		7.4	1	0.7	
20.07.1998	105	65	20	1.5	0.02	10		7.2	1	0.1	
09.09.1998	130	45	17	1.3	0.01	10		7	1	0.25	
24.11.1998	90	25			0.1	10	165	7.4			
14.12.1998	45	15	26	2.4	0.1	10		7.7	0.25	0.07	
12.01.1999	90	30	5	0.9	0.1	10		7.6	1	0.22	
11.03.1999	80	20			0.1	45	245	7.7			
15.12.1999	60	10	12	2.7	0.2	10		7.3	0.25	0.16	
ISKI DEĞERLERİ	250	800	100	10	10	100	1700	8	3	10	
ORTALAMA	88.5	40	21.88	1.59	0.07	14.5	205	7.45	0.81	0.21	

TESİS NO: 5 SKKY 15.16.METAL SAN. (ALÜMİNYUM OKSİT VE ALÜMİNYUM İZABESİ)												
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER											
	KOI	AKM	YAĞ-GRES	T.Cn	SULFAT	pH	T.Cr	Pb	Ni	Zn		
01.12.1998	50	10	15	0.1	880	4	1.1		0.5			
22.12.1998	50	10		0	870	7.1	0		0.5			
24.03.1999	50	10		0	940	6.5	28		0.5			
03.06.1999	50	10	10	0.1	535	7	1.7	0	0	0.4		
15.07.1999	50	10	10	0	625	7	1.8	0	0	0.3		
13.12.1999	50	10	10	0	275	9.5	19.5	0.5	0.5	0.2		
10.02.2000	50	35	10	0	260	9.9	22.6	0.5	0.5	0.2		
30.03.2000	50	20	10	0	490	6.7	0.1	0.5	0.5	0.2		
02.05.2000	50	15	10		490	6.1	0.1					
ISKI DEĞERLERİ	250	800	100	10	100	8	5	3	5	10		
ORTALAMA	50	14.44	10.71	0.025	596	7.09	8.32	0.3	0.38	0.26		

TESİS NO : 6, SKKY : 10.7. TEKSTİL (SENTETİK TEKSTİL TERBİYESİ, VB.)							
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ		PARAMETRELER					
KOI	AKM	T.Sülfür	SÜLFAT	pH	YAĞ-GRES		
25.08.1998	63	1	3400	7.4			
16.12.1998	180	1.2	1840	9			
17.02.1999	160	0.1	2100	8.2			
16.09.1999	195	0.6	4100	9.5			
27.07.1999	90	0.4	1700	8			
09.11.1999	85	0.1	240	10			
18.01.2000	210	0.8	70	6.2			10
17.02.2000	200	0.1	140	7.9			
07.03.2000	230	1.7	140	7.8			
08.05.2000	120	0.5	90	7.1			
ISKI DEĞERLERİ	800	2	1700	8			100
ORTALAMA	471	0.65	1382	8.11			10

TESİS NO:7 SKKY 15.2. METAL SAN.(GENELDE METAL HAZIRLAMA VE İŞLEME)										
NUMUNE ALINIŞ TARİHİ		PARAMETRELER								
KOI	AKM	T.Azot	T.Fosfat	YAĞ-GRES	T.Cn	SÜLFAT	pH	Cu	Ag	Zn
20.11.1996	10	0.6	0.1	10	0	355	9.35	0.4	0	10.2
ISKI DEĞERLERİ	800	100	10	100	10	1700	8	5	5	10
ORTALAMA	150	0.6	0.1	10	0	355	9.35	0.4	0	10.2

TESİS NO:8 SKKY 17 SERİ MAKİMALATI VE TEÇHİZATI, YEDEK PARÇA SAN.											
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER										
	KOI	AKM	T.Azot	T.Fosfor	YAĞ-GRES	T.Cn	SULFAT	pH	T.Cr	ÇİNKO	
04.05.1998	160	25	111	0.1	10	0.2		9	0.2	0.2	
25.02.2000	220	15				0.1	540	9.5	0	0.1	
25.05.2000	230	20				0.1	1660	8	35	0.2	
ISKI DEĞERLERİ	800	250	100	10	100	10	1700	8	5	10	
ORTALAMA	203	20	111	0.1	10	0.133	1100	8.83	11.7	0.17	

TESİS NO : 9, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN											
(YÜN YIKAMA, DOKUMA, TERBİYE , VB.)											
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER										
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH						
01.03.1999	1310	140	1.45	50	7.2						
06.04.1999	150	300	0.2	285	7.1						
01.03.2000	1780	315	5	80	9.3						
29.03.2000	1440	1090	2.9	70	8.6						
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8						
ORTALAMA	1170	461	2	121	8						

TESİS NO : 10, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN
(YÜN YIKAMA, DOKUMA, TERBİYE , VB.)

NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.N	T.Fosfor	T.Sülfür	pH
14.01.1998	254	97	12	4.96		7.6
06.02.1998	335	75		1.56		7.9
26.06.1998	710	197			1.9	7.9
17.07.1998	385	87			1.45	7.4
24.07.1998	703	118			1.7	7.9
01.09.1998	379	90			0.38	7.9
24.09.1998	432	110			0.41	7.18
01.10.1998	430	123				7.5
28.10.1998	259	88			0.38	7.35
12.11.1998	576	17.3				7.7
02.05.2000	780	190			4.3	7.5
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	2	8
ORTALAMA	477	108	12	3	2	7.62

TESİS NO : 11, SKKY : 10.3. TEKSTİL SAN
(PAMUKLU TEKSTİL VB.)

NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH	
19.11.1999	1330	100	1.1	260	7.3	
24.01.2000	1270	80	3	485	7.2	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8	
ORTALAMA	1300	90	2	373	7.3	

TESİS NO : 12, SKKY : 14.9. KİMYA SAN.

(TİBBİ VE ZİRAİ MÜSTAHZARAT ÜRETİMİ)

NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.N	YAG-GRES	SULFAT	pH
03.06.1998	135	115	23	40		7.2
26.08.1998	300	70	6	20		7
12.11.1998	50	15	2	10		7.9
12.01.1998	50	10	11	10		7.6
23.02.1999	50	14	9	10	85	6.8
27.05.1999	130	30	2.3	10	6	6.7
29.06.1999	130	50		10		7.2
05.01.2000	90	30	11.5	10		6
13.04.1999	140	35	15	10		8.7
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	100	1700	8
ORTALAMA	119	41	10	14	46	7.23

TESİS NO : 13, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN

(YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)

NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH
27.05.1999	340	20	0.2	150	6.4
16.06.1999	350	150	0.8	180	7
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	345	85	0.5	165	6.7

TESİS NO : 14, SKKY : 18.1.MOTORLU VE MOTORSUZ TAŞIT TAMİRHANELERİ				
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER			
	KOI	AKM	YAĞ-GRES	pH
18.11.1999	1800	55	45	6.3
09.12.1999	640	35	20	6
12.01.2000	800	270	100	6
31.01.2000	1200	85	45	6.5
07.03.2000	540	85	20	7.3
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	8
ORTALAMA	996	106	46	6

TESİS NO : 15, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)						
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH	YAG-GRES
24.01.1998	335	15	0.1	370	8	10
21.04.1998	430	185	0.1	360	7	
07.10.1998	190	20	0.1	115	6.7	
10.11.1998	340	10	0.1	460	9	
16.12.1998	270	10	0.4	305	9.8	
05.01.1999	410	15	0.3	410	8.4	
10.02.1999	500	25	0.1	340	7.6	
13.05.1999	330	60	0.1	35	7.2	
15.06.1999	260	70	0.4	355	6.7	
13.07.1999	285	10	1.6	340	7.5	
18.01.2000	260	15	0.6	360	7.2	
29.02.2000	430	15	0.6	305	8.3	
11.04.2000	290	35	0.1	400	7.1	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8	100
ORTALAMA	333	37	0.35	320	7.73	10

TESİS NO : 16, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)						
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH	
21.04.1998	460	40	0.1	910	7.5	
13.05.1998	445	50	0.1	390	10.5	
08.06.1998	615	27	3.5	1330	3	
29.06.1998	350	45	0.5	675	6.5	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8	
ORTALAMA	468	41	1	826	6.88	

TESİS NO 17. SKKY: 13.1 SELULOZ, KAĞIT, KARTON VB. (YARI SELULOZ ÜRETİMİ)						
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	YAG-GRES	T.Cn	SULFAT	pH
22.10.1998	140	55	10	0.8	95	7.1
24.11.1998	50	65	10	0.1	60	6
02.03.1999	110	62	10	0.1	80	7.5
26.05.1999	100	25	10	0.6	90	6.8
26.06.1999	55	30	10	0	65	7
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	1700	8
ORTALAMA	91	47	10	0.32	78	6.88

TESİS NO : 18, SKKY : 10.2. TEKSTİL SAN (DOKUNMUŞ KUMAŞ TERBİYESİ VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.Sülfür	SÜLFAT	pH
11.02.1998	800	200	0.1	3260	9
11.03.1998	710	180	0.5	670	9.15
15.06.1998	3350	170	0.1	200	8
29.07.1998	960	110	0.1	830	10.5
10.08.1998	520	160	0.9	730	8.5
08.02.2000	790	65	1.8	1405	10
29.03.2000	760	110	2	530	10
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	1127	142	0.79	1089	9.31

TESİS NO : 19, SKKY : 10.2. TEKSTİL SAN (DOKUNMUŞ KUMAŞ TERBİYESİ VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.Sülfür	SÜLFAT	pH
16.02.1999	4750	970	0	410	9.5
11.05.1999	14829	950	0.1	215	8.9
24.06.1999	65	60	0.2	95	6.2
05.01.2000	80	50	0.1	130	6.1
30.03.2000	110	75	0.1	75	7.7
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	3967	421	0.1	185	7.68

TESİS NO : 20, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)						
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.Sülfür	SÜLFAT	pH	
28.07.1998	1060	250	1.4	350	7	
07.10.1998	910	375	0.6	1480	10	
04.02.1999	1210	180	0.1	545	9.5	
09.03.1999	770	200	0.1	795	7.5	
04.05.1999	1350	150	1.6	83	9.3	
08.06.1999	550	350	1.3	570	9.5	
09.09.1999	500	185	1.7	760	9.5	
10.02.2000	270	90	3.5	1345	8.1	
17.02.2000	290	120	0.1	1500	8.8	
09.03.2000	350	100	1.2	940	8	
27.03.2000	60	50	0.9	80	8	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8	
ORTALAMA	665.45	186.4	1	768	8.65	

TESİS NO : 21, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH
20.10.1998	190	20	1.7	140	9
14.12.1998	240	75	1.5	90	8.3
04.02.1999	480	115	1.4	190	8
04.05.1999	310	75	0.8	210	8.3
15.06.1999	510	110	1.2	190	9.7
15.07.1999	580	140	0.1	155	9.9
03.02.2000	270	80	1.1	230	8.5
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	369	87.86	1	172	8.81

TESİS NO 22. SKKY: 13.1 SELULOZ, KAĞIT, KARTON VB.
(YARI SELULOZ ÜRETİMİ)

NUMUNE ALINIŞ		PARAMETRELER								
TARİHLERİ	KOI	AKM	YAG-GRES	T.Cn	SULFAT	pH	Cd	T.Cr	Zn	
05.02.1998	1270	340	20	0.2	55	7		0.4	2.6	
09.06.1998	105	55	15	0	10	8		0.2	0.6	
23.06.1999								0.2	2.6	
30.6.1999	50	90	10			6.9		0.1	0.4	
22.07.1999	60	350	10			6.9		0.1	0.9	
21.12.1999	30	10	10	0	70	7.3	0.1	0.1	0.9	
12.01.2000	50	10	10		80	6.4		0.1	0.2	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	1700	8	0.1	5	10	
ORTALAMA	261	143	13	0.07	54	7.083	0.1	0.17	1.17	

TESİS NO : 23, SKKY : 10.7. TEKSTİL SAN (SENTETİK TEKSTİL TERBİYESİ , VB.)						
NUMUNE ALINIŞ		PARAMETRELER				
TARİHLERİ	KOI	AKM	T.Sülfür	SÜLFAT	pH	
07.05.1998	470	170	10	65	10	
03.06.1998	560	155	0.1	110	7	
12.10.1998	300	170	0.1	100	7.4	
01.12.1998	480	200	0.1	140	8.5	
07.01.1999	380	410	0.1	40	9.6	
02.02.1999	260	70	0.1	40	8.5	
17.06.1999	160	40	0.1	85	8.8	
15.07.1999	250	20	0.4	545	7.8	
09.11.1999	160	15	0.8	660	8.5	
11.04.2000					10.2	
08.02.2000	200	25	1.7	555	10	
25.04.2000					9.5	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8	
ORTALAMA	322	128	1.4	234	8.82	

TESİS NO: 24 SKKY : 15.17. METAL SAN. (DEMİR VE DEMİR DIŞI DÖKÜMHANE VE METAL ŞEKİLLENDİRME)						
NUMUNE ALINIŞ		PARAMETRELER				
TARİHLERİ	KOI	AKM	YAG-GRES	FENOL	pH	Zn
10.12.1997	3555	5650	15	0	6.2	493
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	8	10
ORTALAMA	3555	5650	15	0	6.2	493

TESİS NO : 25, SKKY : 14.10. KİMYA SAN (DETERJAN ÜRETİMİ.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.FOSFOR	SULFAT	pH
28.04.1998	75	40	0.3	960	6.85
10.06.1998	480	135	2.5	1560	8
02.12.1998	130	190	9	1450	6
11.02.1999	300	50	1.5	1130	5.7
04.03.1999	50	25	1.2	260	6.7
27.05.1999	60	85	2.6	580	7.6
21.06.1999	100	60	1.5	750	7.7
15.07.1999	50	15	0.8	895	6.5
05.02.2000	175	10	1	1160	7
07.03.2000	50	10	0.9	500	7.8
ISKI DEĞERLERİ	800	350	10	1700	8
ORTALAMA	147	62	2.13	925	6.985

TESİS NO : 26, SKKY : 10.5. TEKSTİL SAN (ÖRGÜ KUMAŞ TERBİYESİ VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.SULFÜR	SULFAT	pH
06.07.1998	150	37	0.7	425	9
01.12.1998	60	15	0.1	620	7.2
13.01.1999	70	180	0.1	380	8.6
11.02.1999	50	20	0.1	260	8.2
09.03.1999	50	60	0	140	6.5
02.06.1999	90	35	0.3	370	9
16.06.1999	120	20	1	330	7.5
01.03.2000	40	10	0.1	215	8.8
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	79	47	0.3	343	8.1

TESİS NO 27. SKKY: 13.1 SELULOZ, KAĞIT, KARTON VB. (YARI SELULOZ ÜRETİMİ)						
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	YAG-GRES	T.Cn	SULFAT	pH
01.09.1998	800	380	15	36	230	9.5
14.01.1999	2170	550	70	1.2		7.7
02.03.1999	1280	470	55	1.7		7
07.07.1999	1590	100	25	0.6		6.6
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	1700	8
ORTALAMA	1460	375	41	10	230	7.7

TESİS NO : 28, SKKY : 10.3. TEKSTİL SAN (PAMUKLU TEKSTİL VB.)						
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH	
25.11.1998	350	140	0.1	840	7.6	
15.12.1998	400	170	0.1	1210	7	
23.02.1999	1000	330	0	2200	10.2	
09.03.1999	800	155	1.4	395	8.6	
25.05.1999	780	120	1.8	2030	9.8	
22.06.1999	680	100	0.8	375	9	
03.02.2000	1270	300	0.1	145	9.5	
06.04.2000	730	110	490	110	9	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8	
ORTALAMA	751	178	62	913	8.84	

TESİS NO : 29, SKKY : 14.5. KİMYA SAN.(BOYA HAMMADDE VE YARDIMCI MADDE ÜRETİMİ VB)													
PARAMETRELER													
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	KOI	AKM	T.Azot	T.Fosfor	YAĞ-GRES	T.SÜLFÜR	SÜLFAT	pH	T.Cr	BAKIR	Pb	Zn	
10.03.1998	400	24	2	0.2	10	1.3	200	7.9					
29.04.1998			20	0.2		0.4		6.5					
08.07.1998	50	15		1.1	10			7.5	0.2		0.5	0.2	
10.06.1998	50	14		0.1	15			7.5	0.2		0.5	0.2	
24.09.1998	60	20		0.5	10			7	0.2		0.5	0.7	
15.12.1998	50	40			10			8.3	0	0.1	0.5	0.6	
16.02.1999	50	40			10			7	0	0.1	0.5	1.2	
18.03.1999	390	60			20			8.3	0.1	0.1	0.5	3.7	
05.05.1999	80	65			10			6.8	0.1	0.1	0.5	0.7	
01.06.1999	80	35			10			6.7	0.1	0.2	0	0.4	
07.07.1999	90	10			10			7.5	0.1	0.1	0	0.2	
15.02.2000	100	25			15			8.1	0.1	0.2	0.5	0.4	
11.04.2000	140	60			15			8.3	0.1	0.1	0.5	0.4	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	100	2	1700	8	5	5	3	10	
ORTALAMA	128	34	11	0.42	12	0.85	200	7.49	0.11	0.13	0.409	0.791	

TESİS NO : 30, SKKY : 15.5 METAL SAN.(ELEKTROLİTİK KAPLAMA.)													
PARAMETRELER													
NUMUNE ALINIŞ TARİHİ	KOI	AKM	YAĞ-GRES	T.Cn	SÜLFAT	pH	T.Cr	Cu	Ni	Zn			
02.09.1999	140	10	10	0	4180	7.8	2	0.1	0	0.2			
15.09.1999	120		10	0	3900	6.8	2	0.1	0	0.2			
25.10.1999	50	10	10	0	1900	7.36	0.8	0.1	0	0.2			
02.11.1999	50	10	10	0	1950	7.6	0.7	0.1	0	0.2			
23.02.2000	50	20	10	0	2190	8.4	0.3	0.1	0.5	0.2			
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	1700	8	5	5	5	10			
ORTALAMA	82	13	10	0	2824	7.59	1	0.1	0.1	0.2			

TESİS NO : 31, SKKY : 10.2 TEKSTİL SAN.(DOKUNMUŞ KUMAŞ TERBİYESİ VB)									
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ		PARAMETRELER							
		KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH	T.KROM	Pb	Zn
10.08.1998		125	24	0.1	35	7	0	0.5	0.2
25.08.1998				0.6	40	6.5	0.2	0.5	0.2
ISKİ DEĞERLERİ		800	350	2	1700	10	5	3	10
ORTALAMA		125	24	0.35	38	6.75	0.1	0.5	0.2

TESİS NO : 32, SKKY : 14.6 KİMYA SAN.(İLAÇ ÜRETİMİ VB.)									
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ		PARAMETRELER							
		KOI	AKM	T.Azot	YAĞ-GRES	pH			
11.03.1998		60	65	16	10	6.5			
25.08.1998		85	70	30	15	6.5			
18.11.1998		110	45	38	10	6			
21.12.1998		110	50	8	10	7.3			
04.02.1999		120	60	2.6	10	6			
02.03.1999		90	67	28	10	7.5			
25.05.1999		120	50	95	10	8			
17.06.1999		55	30	30	10	6.4			
08.07.1999		60	25	22.3	10	6.5			
10.02.2000		90	40	21	10	7.2			
06.04.2000		50	30	24	10	7.7			
ISKİ DEĞERLERİ		800	350	100	100	8			
ORTALAMA		86	48	29	10	6.87			

TESİS NO : 33, SKKY : 15.3. METAK SAN (GALVANİZLEME)

PARAMETRELER													
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	KOI	AKM	YAĞ-GRES	T.Cn	SULFAT	pH	Cd	T.Cr	Cu	Ni	Ag	Zn	
13.05.1998	70	70	15	0	1480	6.5	0.1	0.2	0.3	16.6	0	177.4	
14.02.2000	180	15	10		1580	7.4	0.1	0.2	0.1	0.5		1.3	
08.03.2000	50	10	10	0	10	9.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0.1	2.8	
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	1700	8	2	5	5	5	5	10	
ORTALAMA	100	31.67	11.67	0	1.023	7.67	0.1	0.17	0.17	5.9	0.05	61	

TESİS NO 34. SKKY: 13.1 SELULOZ, KAĞIT, KARTON VB (YARI SELULOZ ÜRETİMİ)

PARAMETRELER													
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	KOI	AKM	T.Azot	T.Fosfor	YAĞ-GRES	T.Cn	T.Sülfür	Sülfat	pH	T.Cr	Cu	Pb	Zn
20.05.1997	210	85	60	2.5	17		0.8	110	7.64	0	0	0.5	0.2
19.06.1997	150	65	67	1.9	10	0	0.9	100	7	0	0	0.5	0.2
16.03.1998	125	74			10	0.2	1	110	7.5				
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	100	10	2	1700	8	5	5	3	10
ORTALAMA	162	75	64	2.2	12	0.1	0.9	107	7.38	0	0	0.5	0.2

TESİS NO : 35, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOL	AKM	T.Sülfür	SÜLFAT	pH
30.07.1998	600	135	0.1	1255	11.5
04.08.1998	700	55	0.1	1140	7
13.08.1998	560	150	0.1	1030	7
05.11.1998	1370	620	0.1	5230	1.2
18.11.1998	540	70	0.1	2425	6
01.12.1998	490	30	0.1	1420	7
06.01.1999	500	55	0.1	1180	5
04.02.1999	550	75	0.2	1670	7
10.03.1999	160	45	0.8	600	9.3
13.05.1999	640	110	0.1	805	7.5
16.06.1999	800	120	2.8	1385	8
03.05.2000	540	35	0.1	2700	5.5
İSKİ DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	621	125	0.39	1.737	6.83

TESİS NO : 36, SKKY : 5.11. GIDA SAN. (ŞEKER ÜRETİMİ VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOL	AKM	YAĞ-GRES	T.Sülfür	SÜLFAT
18.11.1998	60	150	10		6.5
15.12.1998	100	45	10		8.2
16.02.1999	290	80	10		6.5
18.03.1999	170	55	15		7.6
01.06.1999	60	25	10		6.5
04.08.1999	70	45	10		6.5
10.02.2000	70	20		0.3	370
11.04.2000	240	70	10		8
İSKİ DEĞERLERİ	800	350	100	2	1700
ORTALAMA	133	61	10	0.3	370
					7.31

TESİS NO : 37, SKKY : 10.4 TEKSTİL SAN.
(YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB)

NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	YAĞ-GRES	T.Sülfür	SULFAT	pH
07.05.1998	800	60	20	0.1	1320	9.6
04.08.1998	500	45		0.1	2195	10
01.09.1998	490	35		0.1	1940	7.5
04.11.1998	410	35		0.6	1690	9.5
02.12.1998	280	30		0.1	1240	4.4
15.12.1998	520	10		1.4	870	8.8
10.02.1999	1270	25		0.1	960	8.3
09.03.1999	785	80		1.3	1600	8.3
08.06.1999	1950	15		0.4	665	9.6
14.07.1999	950	15		0.1	460	9.5
04.08.1999	1650	60		0.3	630	7.5
16.12.1999	425	20	0.1		820	8.1
10.02.2000	480	30		0.6	840	8.65
11.04.2000	230	10		1.5	995	9.1
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	2	1700	8
ORTALAMA	767	34	10	0.52	1159	8.49

TESİS NO : 38, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN- (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH
24.05.1999	280	80	0.48	420	9
23.02.2000	330	30	33	180	11
09.03.2000	230	25	7.5	245	6
11.04.2000	270	15	6		2.7
ISKİ DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	278	37.5	12	282	7.175

TESİS NO : 39, SKKY : 14.5. KİMYA SAN.(BOYA HAMMADDE VE YARDIMCI MADDE ÜRETİMİ VB)										
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER									
	KOI	AKM	YAG-GRES	T.Sülfür	SULFAT	pH	T.Cr	Cu	Pb	Zn
13.01.1999	2180	40	10			7.5				
11.02.1999	1910	90	15			8.9	0	0.2	0.5	0.9
09.03.1999	5230	260	10			11	0	0.2	0.5	0.8
18.03.1999	2330	1500	45			7.5	0.1	0.4	0.5	3.4
20.05.1999	1080	150	10			6.6	0.7	0.8	0.5	7.4
09.07.1999	100	70	10			8.3	0.1	0.2	0	0.2
14.07.1999	145	35	10			7	0.1	0.1	0	0.2
15.09.1999	260	50	15			8	0.1	0.1	0	
05.01.2000	540	90	10			6.7	0.1	0.1	0	
31.01.2000	320	75		0.1	80	6.6	0.1	0.1		0.8
22.02.2000	490	70			90	7.1				
08.03.2000	800	135	15			7.6	0.1	0.1		1.4
ISKİ DEĞERLERİ	800	350	100	2	1700	8	5	5	3	10
ORTALAMA	1282	214	15	0.1	85	7.73	0.14	0.23	0.25	2

TESİS NO : 40, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.Sülfür	SÜLFAT	pH
02.10.1998	965	145	0.1	1525	6.7
10.06.1999	1100	195	0.1	960	6.4
09.12.1999	580	75	0.1	695	6.5
05.01.2000	950	160	0.1	705	6.7
01.03.2000	400	330	0.1	5756	7.8
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	799	181	0.1	1928	6.82

TESİS NO : 41, SKKY : 14.5. KİMYA SAN.(BOYA HAMMMADDE VE YARDIMCI MADDE ÜRETİMİ VB)												
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER											
	KOI	AKM	T.Azot	T.Fosfor	YAĞ-GRES	FENOL	SÜLFAT	pH	T.Cr	Pb	Zn	
12.01.1998	795	325	170	4.9		0.75	30	8.5				
23.02.1998	95	90	35	1.5		0.3	110	7.8				
15.07.1998	110	80		0.8			100	8				
22.10.1998	70	35	2	0.2		10	90	7.5				
19.11.1998	50	45	25					6.5				
14.01.1999	190	30	12					7.7				
17.02.1999	100	40	15.5					6.8				
01.05.1999	50	45	45					7.3				
02.06.1999	80	40			10			7.5	0.1	0	0.2	
06.07.1999	320	20			10			7.3	0.1	0	0.2	
23.02.2000	260	120			10			8.3	0.1	0.5	0.9	
10.04.2000	180	65			10			7.3	0.1	0.5		
07.05.2000	200	15			10			7.8	0.1	0.5		
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	100	10	1700	8	5	3	10	
ORTALAMA	192	73	44	2	10	4	83	7.56	0.1	0.3	0.433	

TESİS NO : 42, SKKY : 10.4, TEKSTİL SAN (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH
28.05.1998	780	265	0.1	410	8
14.01.1999	310	35	0.1	130	6.9
01.06.1999	380	50	0.1	525	6.4
15.02.2000	250	20	0.1	40	7
30.03.2000	580	950	0.1	360	7.2
08.05.2000	100	50	0.1	345	7.2
İSKİ DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	400	228	0	302	7

TESİS NO : 43, SKKY : 18.1.MOTORLU VE MOTORSUZ TAŞIT TAMİRHANELERİ					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	YAĞ-GRES		pH
13.04.2000	130	20	10		7.9
İSKİ DEĞERLERİ	800	350	100		8
ORTALAMA	130	20	10		7.9

TESİS NO : 44, SKKY : 18.1.MOTORLU VE MOTORSUZ TAŞIT TAMİRHANELERİ					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.Fosfor	YAĞ-GRES	pH
02.08.1996	70	12	0.8	10	7.65
23.02.1999	150	150		10	6.5
ISKI DEĞERLERİ	800	350	10	100	8
ORTALAMA	110	81	0.8	10	7.075

TESİS NO : 45, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)					
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER				
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH
25.02.1998	720	280	0.1	105	7
21.10.1998	105	0.1	165	7.4	
09.01.1999	710	350	1.5	180	9.2
15.02.1999	540	330	0.1	130	9
23.02.1999	1230	850	0.1	340	9.6
27.04.1999	2080	110	4.8	105	6
09.06.1999	520	310	0.1	875	6.3
23.11.1999	300	20	0.1	355	6.4
05.01.2000	120	75	0.1	275	6
13.04.2000	360	135	0.1	1300	7.4
ISKI DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8
ORTALAMA	669	246	17	367	7.43

TESİS NO : 46, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.)									
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER								
	KOI	AKM	T.Azot	T.Fosfor	YAĞ-GRES	FENOL	T.Sülfür	Sülfat	pH
12.02.1997	440	115	14	0.5	12			270	7
13.03.1997	360	100	8.5	0.7	20		0.04	700	8
06.05.1997	390	40	4	0.7	12	0	0.04	640	7.5
22.10.1997	70	30					0.08	145	8
ISKI DEĞERLERİ	800	350	100	10	100	10	2.00	1700	8
ORTALAMA	315	71.25	8.83	0.63	14.67	0	0.05	439	7.63

TESİS NO : 47, SKKY : 10.3. TEKSTİL SAN (PAMUKLU TEKSTİL VB.)									
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER								
	KOI	BOI	AKM	T.Azot	YAĞ-GRES	SULFAT	SULFÜR	pH	
	1200	500	375	3.5	125	1350	1	10.5	
ISKI DEĞERLERİ	800	250	350	100	100	1700	2	8	
ORTALAMA	1200	500	375	3.5	125	1350	1	10.5	

TESİS NO : 50, SKKY : 10.4. TEKSTİL SAN) (YÜN YIKAMA, TERBİYE, DOKUMA VB.						
NUMUNE ALINIŞ TARİHLERİ	PARAMETRELER					
	KOI	AKM	T.Sülfür	SULFAT	pH	
04.11.1998	70	30	1.4	760	7	
01.12.1998	80	10	1	615	7	
11.02.1999	90	10	0.1	180	8.8	
09.03.1999	165	45	13	370	9.8	
03.06.1999	300	50	0.8	1700	8.1	
07.07.1999	540	100	7.2	2500	8.2	
18.11.1999	90	10	4.5	770	7.2	
İSKİ DEĞERLERİ	800	350	2	1700	8	
ORTALAMA	191	36	4	985	8.01	