

SEKA-AKDENİZ MÜESSESESİ TAŞUCU KRAFT SELÜLOZU, KRAFT
KAĞIDI VE KERESTE FABRİKALARI TESİSLERİNİN BACA GAZLARI
İLE KATI ATIKLARI VE ATIKSULARININ KARAKTERİZASYONU,
ARITIM, YOKETME VE DEŞARJ SİSTEMLERİNİN İZLENMESİ
ALINACAK ÖNLEMLER İLE ALICI ORTAMLARA ETKİLERİNİN
BELİRLENMESİ

1997 FİNAL RAPORU

Projeyi Destekleyen Kuruluş:
TÜRKİYE SELÜLOZ ve KAĞIT FABRİKALARI İŞLETMESİ
AKDENİZ MÜESSESESİ MÜDÜRLÜĞÜ

Raporu Hazırlayanlar:
Doç. Dr. Semal YEMENİCİOĞLU
Prof. Dr. Süleyman TUĞRUL

ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DENİZ BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
P.K. 28, ERDEMLİ, İÇEL

MART, 1998



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TABLOLARIN LİSTESİ	3
KISALTMALAR	5
ÖZET	6
I. GİRİŞ	7
II. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	8
II.1. Atıksu Bulguları	8
II.1.1. pH	8
II.1.2. Toplam Asılı Katı (TAK)	9
II.1.3. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ ₅)	10
II.1.4. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)	11
II.2. Fekal Koliформ Bulguları (FC)	11
II.3. Baca Gazı Ölçümleri	12
III. SONUÇLAR	14

TABLOLARIN LİSTESİ

SAYFA

TABLO 1. İşletmenin Değişik Birimlerinden Mart 1997' de Alınan 2 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları	15
TABLO 2. İşletmenin Değişik Birimlerinden Mart 1997' de Alınan 24 Saatlik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları	15
TABLO 3. İşletme Çevresinde ve İşletmenin Arıtım Sisteminin Değişik Bölümlerinde Mart 1997' de Yapılan FC Ölçüm Sonuçları	15
TABLO 4. İşletmenin Değişik Birimlerinden Mayıs 1997' de Alınan 2 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.	16
TABLO 5. İşletmenin Değişik Birimlerinden Mayıs 1997' de Alınan 24 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları	16
TABLO 6. İşletme Çevresinde ve İşletmenin Arıtım Sisteminin Değişik Bölümlerinde Mayıs 1997' de Yapılan FC Ölçüm Sonuçları.	16
TABLO 7. İşletmenin Değişik Birimlerinden Eylül 1997' de Alınan 2 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları	17
TABLO 8. İşletmenin Değişik Birimlerinden Eylül 1997' de Alınan 24 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları	17
TABLO 9. İşletme Çevresinde ve İşletmenin Arıtım Sisteminin Değişik Bölümlerinde Eylül 1997' de Yapılan FC Ölçüm Sonuçları	17
TABLO 10. İşletmenin Değişik Birimlerinden Ekim 1997' de Alınan 2 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları	18
TABLO 11. İşletmenin Değişik Birimlerinden Ekim 1997' de Alınan 24 Saat'lik	

Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.	18
TABLO 12. İşletme Çevresinde ve İşletmenin Arıtım Sisteminin Değişik bölgelerinde Kasım 1997' de Yapılan FC Ölçüm Sonuçları.	18
TABLO 13. İşletmenin Değişik Birimlerinden 1997' de Alınan 2 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Ortalama değerleri	19
TABLO 14. İşletmenin Değişik Birimlerinden 1997' de Alınan 24 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Ortalama Değerleri	19
TABLO 15. Arıtım sisteminin verimliliği	20
TABLO 16. Baca Gazlarının Analizinden Elde Edilen Sonuçlar	20
TABLO 17. Deşarj Bölgesi ve Yakın Çevresinde Temmuz 1997' de Yapılan Oşinografik Çalışmalardan Elde edilen Sonuçlar	21
TABLO 18. Deniz Saha çalışmalarından elde edilen bulgular	22

KISALTMALAR

- BO₅ : 5 günlük Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (mg/L).
- CO : Baca gazındaki Karbon monoksit (mg/3% O₂).
- CO₂ : Baca gazındaki karbon dioksit (%).
- ÇM : atık sudaki çökebilen madde (mL/saat).
- ÇOW : Winkler yöntemiyle ölçülen çözünmüş oksijen (μM).
- D : Derinlik (m)
- FC : Fekal Koliform (adet/100 mL örnek).
- KOİ : Kimyasal Oksijen İhtiyacı (mg/L).
- NO₃+NO₂ : Nitrat ve nitrit halindeki azot (μM).
- NO_x : Baca gazındaki Azot oksitleri (mg/3% O₂).
- O₂ : Baca gazındaki Oksijen (%).
- pH : Çözeltinin asitlik derecesi.
- PO₄ : Orto fosfat (μM).
- Si : Silikat (μM).
- SO₂ : Baca gazındaki Kükürt dioksit (mg/3% O₂).
- TAK : Toplam Asılı Katı (mg/L).

ÖZET

ODTÜ Deniz Bilimleri tarafından yürütülen ve 1997 yılında yapılan çalışmalardan elde edilen bulguların değerlendirmesini kapsayan 1997 yılına ait final raporu, SEKA -Akdeniz Müessesesi Taşucu Fabrikasının baca gazları ve atıksularının karakterizasyonu, mevcut atıksu arıtma sisteminin verimliliğinin izlenmesi, arıtım sonrası denize deşarj edilen atıksuların kirlilik parametrelerinin sevisyesinin ve alıcı ortama etkilerinin mevcut yönetmelikler çerçevesinde değerlendirilmesi amacıyla yapılan tüm ölçümelerin karşılaştırılmalı bir değerlendirmesini içermektedir.

Proje kapsamında mevsimsel sıklıkta atıksu örnekleri toplanmış ve analizleri yapılmıştır. Arıtma sisteminin giriş ve çıkıştı ile lagün girişinden alınan 2 ve 24 saat'lik kompozit atıksu örneklerinde projede önerilen kirlilik parametreleri ölçülmüştür.

1997 yılına ait baca gazı analiz değerleri ise baca gazları ölçümelerini düzenli olarak sürdürmen SEKA-AK'tan (proje destekleyicisi kuruluştan) alınmış ve bunların mevsimsel ortalamaları çıkarılarak tartışılmıştır. Ayrıca, 1997 yılında elde edilen bulgular, 1996 yılı ortalama değerleri ve Çevre Bakanlığı tarafından tespit edilen Sınır Değerleri ile karşılaştırılmıştır. Alıcı deniz ortamında yapılan ölçümelerin sonuçları da bu rapor içerisinde tartışılmıştır.

I. Giriş:

SEKA - Akdeniz Müessesesi Müdürlüğü ile ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü arasında 30.11.1994 tarihinde imzalanan Protokol çerçevesinde, SEKA - Taşucu Fabrikalarının baca gazları ve atık sularının analizleri ve ölçüm sonuçlarının mevcut yönetmeliklere göre değerlendirilmesi çalışmalarına 1997 yılında da devam edilmiştir. Protokol gereği her üç ayda bir kez atıksularda kirlilik ölçümleri yapılması öngörülmüş, buna göre 1997 yılında toplam dört kez atıksularda kirlilik parametrelerinin ölçümleri yapılmıştır.

5 - 6 Mart, 27 - 28 Mayıs, 10 - 11 Eylül ve 16 - 17 Ekim tarihlerinde SEKA - Taşucu fabrikasına yapılan ziyarette, arıtma sisteminin Genel Girişi, Lagün Girişi ve Genel (Lagün) Çıkıştan olmak üzere üç noktadan 2 ve 24 saat'lik kompozit atıksu örnekleri alınmıştır. Proje protokolünde belirtilen fiziksel ve kimyasal parametrelerin ölçümleri ODTÜ - Deniz Bilimleri Enstitüsü Laboratuvarlarında gerçekleştirılmıştır. Kompozit atıksu örneklerinde toplam organik madde miktarının bir göstergesi olan kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), beş günlük Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ₅), toplam asılı katı (TAK) ve pH ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca, Genel Çıkıştan (Lagün Çıkışından) alınan atıksu örneğinde çökebilen madde (ÇM) ve Fekal Koliform (FC) ölçümleri de yapılmıştır. Proje Protokol'ünde belirtilen iki limandan (Taşucu ve SEKA limanlarından) ve deniz kıyısından alınan örneklerde FC ölçümleri yapılmıştır. Bütün bu analizlerden elde edilen bulgular Tablo 1 - 15'de verilmiş, bu bulguların parametre bazında değerlendirimesi ise aşağıda sunulmuştur.

II. BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

II.1. Atıksu Bulguları

Atıksu bulgularının temini için 1997 yılında değişik tarihlerde arıtım sisteminin üç farklı noktasında 2 ve 24 saat'lik kompozit örneklemeler yapılmıştır. Atıksu örneklerinin Laboratuvar analizlerinden elde edilen sonuçlar, toplu olarak Tablo 1 - 11'de sunulmuştur.

II.1.1. pH

Mart 1997 örnekleme döneminde Genel giriş'teki küçük dengeleme havuzundan alınan iki saat'lik ve 24 saat'lik kompozit örneklerde ölçülen pH değerleri arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Ancak 1996 yılı sonunda yapılmış ölçümelerle karşılaşıldığında pH değerinde bir azalma söz konusudur. Alıcı ortamın ekolojik dengesi için önemli bir parametre olan pH değerinin alıcı ortam pH'sına yakın olmasının gerekliliği gözardı edilmemelidir. Bu dönemde alınan 2 ve 24 saat'lik kompozit atıksu örneklerinin pH'sı 5.71 ile 7.60 arasında değişmektedir. Mayıs ayında yapılan ölçümde, arıtma sistemine giren atıksuların pH'sı daha yüksek bulunmuştur, (7.31 -9.58). Arıtım sonrası lagünü terk eden atıksuların pH (24 saat'lik kompozit örnekte) değerlerinde genel giriş değerine göre artış gözlenmiştir. Bu artış 7.35 ile 9.58 pH birimi arasında değişmektedir. Dirlendirme lagününe gelen atık suların pH değerleri 7.00 -9.14 arasında bir değerle arıtma sistemine ulaşlığını ve bu salınınım izlerinin 24 saat'lik kompozit örneklemede dahi kaybolmadığını görmekteyiz. Yine de, 1997 yılına ait pH bulguları, 1996 yılı ortalama pH değerleri ile uyumludur. Mevsimsel ölçekte belirgin farklılıklar yoktur. Ancak, fiziko - kimyasal arıtma prensibi ile çalışan mevcut atıksu arıtma sisteminin kirlilik parametresi giderimi açısından en uygun işletme koşulunda çalışması için atıksu pH'sının 6.5-7.5 arasında olması gerekliliği dikkate alınırsa, genelde atıksu

pH'sının optimum arıtım koşulları için aranan pH koşuluna yakın olduğu anlaşılmaktadır.

Fiziko - kimyasal arıtımından sonra lagünde dinlendirilen atıksuların pH'sı 7.35 ile 9.58 arasında denize deşarj edilmektedir; 8.33 ± 0.92 'lik ortalama değer, derin deniz deşarjin yapıldığı Akdeniz sularının pH'sına (8.0-8.3) yakındır. Daha önceki teknik raporlarda da vurgulandığı gibi, SEKA - AK'tan denize verilen günlük atıksu debisinin fazla olmaması ve ayrıca deniz suyundaki yüksek karbonat bileşığının tampon özelliğinden dolayı alıcı deniz ortamında dikkate değer pH değişimi beklenmemektedir. Bugüne kadar deşarj noktasında ve yakın çevresinde yapılan pH ölçümleri de bu görüşümüzü açıkça desteklemektedir.

II.1.2. Toplam Askıda Katı (TAK)

Arıtma sistemi genel girişinden alınan 2 ve 24 saat'lik kompozit örneklerde ölçülen TAK değerleri 286 mg/L ile 968 mg/L arasında değişmektedir. En düşük değer, Mayıs ayında 2 saat'lik kompozit örnekte ölçülümuştur. Fiziko - kimyasal çöktürme ve lagünde dinlendirme sonrası arıtma sistemini terk eden atıksuların TAK konsantrasyonunda dikkate değer azalma olmaktadır. Denize deşarj olan genel çıkıştan (lagün çıkışından) alınan örneklerde ölçülen TAK derişimi 66.6 - 122 mg/L, arasındadır. En düşük değerlerin 24 saat'lik kompozit örnekte bulunması, atıksuyun değişken TAK miktarı ile arıtma sisteme ulaştığını göstermektedir. Aynı görüş, mevsimsel ölçümlerin ortalamaları için de geçerlidir. Genel girişte ölçülen TAK değerleri ortalaması 2 saat'lik örneklerde 591 ± 285 mg/L 24 saat'lik örneklerde ise 724 ± 172 mg/L olarak gerçekleşmiştir (Tablo 13). SEKA atık su debisinin ortalama olarak 11000 L/dakika olduğu kabul edilerek ve 24 saat'lik kompozit örneklerden elde edilen TAK yükü kullanılarak yapılan hesaplara göre denize deşarj edilen TAK yükü yıllık bazda 4186 ton'dur.

Genel giriş ve lagün çıkış TAK yükü sistemdeki TAK gideriminin birinci örneklemme döneminde 2 saat'lik örneklerde %68, 24 saat'lik örneklerde ise %86 olduğunu göstermektedir. Genel giriş ve lagün çıkış TAK yükünden hesaplanan arıtım

sisteminin ikinci döneme ait TAK giderimindeki verim 2 saat'lik örneklerde %57, 24 saat'lik örneklerde ise %86 olarak gerçekleşmiştir. Eylül ayında yapılan örneklemlerden alınan sonuçlardan hesaplanan TAK giderimi 2 saat'lik örneklerde %91, 24 saatlik örneklerde ise %74 mertebesindedir. Yine Ekim dönemindeki bulgulardan faydalılarak hesaplanan TAK giderimi 2 saat'lik örneklerde %87, 24 saat'lik örneklerde ise %89'dur. Özette vurgulamak gerekirse; arıtma sistemine giren atıksuların taşıdığı TAK miktarlarının yükselmesine paralel olarak sistemin TAK arıtma verimliliği artmaktadır. Küçük tane boyutlu ve dolayısı ile çökelme hızı çok düşük olan katı maddeler gerek fiziko - kimyasal çöktürme gerekse kendi kendine (yer çekimi etkisiyle) çökelme yoluyla lagünde kısmen de olsa tutulabilmektedirler.

Genel çıkıştan alınan atıksularda ölçülen çökebilen madde miktarı (CM) $0.1 - 0.7 \text{ mL/saat}$ mertebesindedir.

II.1.3. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOI_5)

Atıksuların taşıdığı organik yükün hangi oranda biyokimyasal olarak parçalanabilir özellikte olduğunun bir göstergesi olan BOI_5 (5 günlük biyokimyasal oksijen ihtiyacı) parametresi, genel girişten alınan 2 ve 24 saat'lik kompozit atıksu örneklerinde ölçülmüş ve $280 \text{ mg/L} - 493 \text{ mg/L}$ arasında değiştiği görülmüştür. Yani, fabrikanın değişik birimlerinden arıtma sistemine ulaşan atıksuların içerdiği BOI_5 miktarının daha önceki dönemlerde de olduğu gibi çok değişkenlik gösterme özelliği devam etmektedir. Arıtım sonrasında lagünden çıkan atıksuların BOI_5 konsantrasyonu $154 \text{ mg/L} - 395 \text{ mg/L}$ arasında değişmektedir. Yüksek BOI_5 değerlerinin 2 saat'lik kompozit örnekte gözlenmesi, atıksu BOI_5 yükündeki fazla değişkenliğin bir sonucudur. Örnekleme zamanı 24 saat'e yayılınca bu değişim azalmaktadır. Bu dönemde genel giriş ve genel çıkış noktalarından alınan gerek 2 saat'lik gerekse 24 saat'lik kompozit örneklerde ölçülen ortalama BOI_5 değerleri birbirinden çok farklı değildir. Arıtma sistemine giren atıksuların taşıdığı biyolojik olarak parçalanabilir yapıdaki organik bileşiklerin ancak düşük bir yüzdesi arıtma sisteminde tutulabilmekte ve geri kalanı atıksularla birlikte denize ulaşmaktadır. Bu dönem için

hesaplanan arıtma sisteminin ortalama BO_İ₅ giderimi verimliliği 2 saat'lik örnekler için %33, 24 saat'lik örnekler için ise %26 mertebesindedir. Atık sudaki BO_İ₅ uzaklaştırma yüzdesini etkileyen temel faktörler; arıtma sistemine giren atıksuyun BO_İ₅ konsantrasyonu ile birlikte sisteme taşınan organik madde içerikli partikül madde miktarındaki kısa süreli değişimlerdir.

II.1.4. Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ)

Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ) parametresi, atıksularda bulunan toplam (partikül ve çözünmüştür) organik maddenin kimyasal olarak (kuvvetli asit ve oksitleyici kimyasal ilavesiyle) parçalanabilen miktarını temsil eder. Tablo 1-11'den görüldüğü gibi, arıtma sistemi genel girişinde 870 mg/L - 1975 mg/L arasında değişen KOİ miktarı, atıksu arıtma sistemi genel çıkışında (Lagün Çıkış) 511 mg/L - 894 mg/L seviyelerine kadar düşmektedir. Bu da arıtma sisteminin KOİ giderimi (arıtım) verimliliğinin 1998 yılında iki saat'lik örneklerde sırasıyla Mart, Mayıs, Eylül ve Ekim aylarında %52, %52, %68, %67 ve 24 saat'lik örneklerde hesaplanan KOİ giderimi ise %57, %57, %59, %71 olarak bulunmuştur. Bu değerler, sistemin geçmiş dönemlere ait KOİ arıtım verimliliği bulgularına yakındır. Arıtma sistemine giren ve çıkan KOİ ve BO_İ₅ değerlerinden görüldüğü gibi atık sulardaki toplam organik madde miktarı (KOİ değerleri) çok az değişim göstermemekle birlikte, bu toplamın bir parçası olan biyokimyasal olarak parçalanabilir yapıdaki organik madde miktarını temsil eden BO_İ₅ konsantrasyonu, SEKA - Taşucu Fabrikalarındaki üretime ve ham madde girdisine bağlı olarak Mayıs ayındaki 2 ve 24 saat'lik örneklerde biraz değişkenlik göstermiştir.

Denize deşarj edilen ortalama KOİ yükü, 24 saat'lik kompozit örneklerde 735 ± 82 mg/L'dir (Tablo 14). Bu değer baz alınarak yapılan hesaplamalar denize yıllık 4250 ton KOİ yükü deşarj edildiğini göstermektedir.

II.1.5. Fekal Koliform (FC)

SEKA-atıksu arıtma sistemi genel çıkışından, SEKA Limanı ve Taşucu Liman bölgeleri ile Kum Mahallesinin önündeki plajdan alınan atıksu ve deniz suyu örneklerinde yapılan Fekal Koliform (FC) ölçümlerinden elde edilen sonuçlar Tablo 3, 6, 9, ve 12'de verilmiştir.

Geçmiş dönemlerde olduğu gibi, bu dönemdeki ölçümelerde de evsel atıksu çıkışında zaman zaman çok yüksek miktarlarda FC (80.000-200000 adet/100mL) bulunmuştur. Bu da çıkış noktasındaki klorlama ünitesinin yetersizliğini ya da zaman zaman devre dışı kaldığının bir göstergesidir. SEKA fabrikası atıksuları ile birlikte denize verilen bu evsel kaynaklı atıksular, denizdeki deşarj noktasında (çok sınırlı bir alanda) bakteriyolojik kirlenmeye neden olduğunu daha önceki teknik raporda da önemle vurgulamıştık. Öte yandan, gerek SEKA ve Taşucu Limanları içerisinde gerekse Kum Mahallesi plajından alınan deniz sularında çok düşük miktarlarda FC gözlenmiştir. Yani, bu bölgelerin çok az da olsa evsel atıksu kaynaklı bakteriyolojik kirlenme tehdidi altında olduğunu belirtmek gereklidir. Ancak, kıyı sularda ölçülen bu düşük FC değerleri söz konusu alanlarda gerek insanların denize girmesi gerekse ekonomik değere haiz deniz canlılarının avlanması ve tüketimi için belirlenen kritik sınır değerlerinin çok altındadır.

II.3. Baca Gazı Analiz Sonuçları

SEKA - Akdeniz Müessesesinin Taşucu Fabrikalarının Soda ve Güç Kazanı ünitelerinden çıkan baca gazlarında ölçülen CO, O₂, SO₂, CO₂ ve NO_x gazlarının emisyon miktarları Tablo 16'da verilmiştir. Bu değerler, 1997 yılında yapılan düzenli ölçümelerin ölçüm dönemlerine göre ortalamalarıdır. Her ne kadar tabloya yansımıyorsa da, SEKA Taşucu fabrikasından çıkan baca gazlarının kimyasal bileşenlerinde anormal seviyede günlük değişimler gözlenmektedir. Bu dönemde günlük değişimin en fazla olduğu parametreler Soda Kazanı bacası için CO ve SO₂'dir. Bu ikisine kıyasla NO_x emisyonundaki günlük salınımlar çok daha azdır.

Örneğin, Soda Kazanı bacasından çıkan gazların içерdiği CO miktarı farklı günlerde 27.5 mg/3%O₂ ile 6370 mg/3%O₂ arasında değişmektedir. Böylesi farklı değerlerden hesaplanan ortalamanın da kaçınılmaz olarak standart sapması çok yüksektir. Benzer değişimler SO₂ için de geçerli olmakla birlikte, günlük değişim miktarı genellikle 10 kat mertebesinde kalmıştır. Önemle vurgulanması gerek diğer bir nokta da, Güç Kazanı bacasından çıkan gazların kirlilik emisyon değerlerinin diğer bacaya (soda kazanı bacası) kıyasla çok daha az değişken olduğunu.

Tablo 16'dan görüldüğü gibi, Karbon monoksit (CO) emisyonu ortalama değerleri Soda Kazanına ait baca gazında daha yüksektir. Soda Kazanından atmosfere verilen CO miktarı yıl boyunca abnormal günlük değişim göstermektedir. Güç Kazanından kaynaklanan baca gazlarında ise karbon monoksit (CO) ortalama emisyon değerleri daha düşüktür.. Bu değerler, Çevre Bakanlığınca yayınlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliğindeki 175 mg/3%O₂ olan sınır değerine çok yakın veya altındadır.

Baca gazlarında bir diğer değişken parametre de SO₂ gazının olduğunu belirtmiştir. Güç Kazanı bacasından atmosfere verilen gazların SO₂ ortalama derişimi Tablo 16'da mg/3%O₂ olarak hesaplanmıştır. Ekim Aralık dönemine ait SO₂ ortalama emisyon değerleri dikkate alındığında, ikinci ve birinci dönemlere oranla büyük bir artış gözlenmektedir. Yine de her iki bacadan havaya verilen gazların ortalama SO₂ derişimleri Çevre Bakanlığınca belirlenen 1700 mg/3%O₂ olan sınır değerinin altında kalmaktadır.

Her zaman olduğu gibi bu dönemde de baca gazlarında günlük değişimin en az olduğu parametre azot oksitleri (NO_x) olmuştur. Güç Kazanından çıkan azot oksit gazlarının ortalama derişimleri 418-469 mg/3%O₂ olarak hesaplanmıştır. Bu değer, yıl boyunca, çok az saptamlar dikkate alınmazsa, sabit kalmıştır. Güç Kazanı NO_x emisyon değerleri Soda Kazanından çıkan baca gazlarıyla atmosfere verilen NO_x derişiminden (82 mg/3%O₂) yaklaşık 5 kat yüksek olmakla birlikte, Çevre Bakanlığı'ncı konulan Baca Gazi Sınır Değerlerinin ancak yarısı kadardır.

Her iki bacadan çıkan gazlardaki karbon dioksit emisyonu ortalamaları: Güç Kazanı için %10.7, Soda Kazanı içinse %8.58 olarak hesaplanmıştır.

III. SONUÇLAR

1997 yılında SEKA fabrikası atıksu arıtım sisteminin genel çıkışından alınan 24 saat'lik kompozit örneklerde ölçülen ortalama BO_{İ₅}, KOİ ve TAK miktarları, Çevre Bakanlığının 4 Eylül 1988 gün ve 19919 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan ve sayfa 53, Tablo 13.2-4 de verilen "Selüloz, kağıt, karton ve benzeri sanayii atık sularının alıcı ortama deşarj standartlarının gerektirdiği sınır değerleri ile birlikte Tablo 14'de verilmektedir. Görüleceği üzere, arıtma sisteminden çıkan atık suların içерdiği kirletici miktarları, Bakanlıkça konan sınır değerleri ile kısmen uyumludur. Denize deşarj edilen TAK miktarı, (lagün çıkış) bakanlıkça öngörülen sınır değerine çok yakındır. Fakat, atıksularının KOİ ve BO_{İ₅} miktarları ise Bakanlıkça konulan üst sınır değerlerin altında ya da kabul edilebilir sınır değerler arasındadır.

Bu dönemde baca gazı emisyon değerleri içerisinde en fazla değişkenlik gösteren parametre, karbon monoksit olmuştur. Soda Kazanı bacasından çıkan gazlarda ölçülen CO emisyon değerleri zaman zaman Bakanlıkça belirtilen sınır değerin (175 mg/3%O₂) altında kalmakla birlikte; hesaplanan ortalama değerler genellikle, belirtilen sınır değerin oldukça üstündedir. Baca gazları ile ilgili dikkat çekici en önemli gözlem; Haziran'da çok düşük olan soda kazanı bacası CO emisyonunun tekrar daha önceki dönemlerde gözlenen yüksek değerlerine dönmüşidir.

Tablo 1. İşletmenin Değişik Birimlerinden Mart 1997' de Alınan 2 Saatlik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.

	pH	TAK	BOİ ₅	KOI
Genel giriş	6.86	497.1	279.9	1790
Lagün giriş	7.10	385.5	207.3	900
Lagün çıkış	7.60	111.4	154.3	870

Tablo 2. İşletmenin Değişik Birimlerinden Mart 1997' de Alınan 24 Saatlik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.

	pH	TAK	BOİ ₅	KOI	Ç.M.
Genel giriş	5.71	960	326.3	1725	
Lagün giriş	7.08	88.3	205.5	800	
Lagün çıkış	7.35	66.6	179.2	850	0.55

Tablo 3. İşletme Çevresinde ve İşletmenin Arıtım Sisteminin Değişik Bölümlerinde Mart 1997' de Yapılan FC Ölçüm Sonuçları.

Kaynak	FC adet/100 mL.
Evsel atıksu	80000
Lagün çıkış	0
Taşucu Limanı	26
Taşucu İskelesi	20
SEKA Limanı	60
Kum Mahallesi	50

Tablo 4. İşletmenin Değişik Birimlerinden Mayıs 1997' de Alınan 2 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.

	pH	TAK	BOİ ₅	KOI	Ç.M.
Genel giriş	7.31	286	493	1	870
Lagün giriş	9.14	82	347		919
Lagün çıkış	9.58	122	321	894	0.3

Tablo 5. İşletmenin Değişik Birimlerinden Mayıs 1997' de Alınan 24 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.

	pH	TAK	BOİ ₅	KOI	Ç.M.
Genel giriş	7.70	580	365		1711
Lagün giriş	8.48	80	291	776	
Lagün çıkış	9.58	84	285	740	0.3

Tablo 6. İşletme Çevresinde ve İşletmenin Arıtım Sisteminin Değişik Bölümlerinde Mayıs 1997' de Yapılan FC Ölçüm Sonuçları.

Kaynak	FC/100 mL.
Evsel atıksu	90000 adet
Lagün çıkış	500 adet
Taşucu Limanı	6
Taşucu İskelesi	11
SEKA Limanı	300
Kum Mahallesi	73

Tablo 7. İşletmenin Değişik Birimlerinden Eylül 1997' de Alınan 2 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.

	pH	TAK	BOİ ₅	KOİ
Genel Giriş	6.86	968	436.8	1579
Lagün Giriş	7.72	77.1	358	819.7
Genel Çıkış	8.62	85.3	330	511.3

Tablo 8. İşletmenin Değişik Birimlerinden Eylül 1997' de Alınan 24 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.

	pH	TAK	BOİ ₅	KOİ	Ç.M.
Genel Giriş	7.53	740	412.4	1654	
Lagün Giriş	8.69	194	424	797.1	
Genel Çıkış	8.18	118	395	676.8	0.1

Tablo 9. İşletme Çevresinde ve İşletmenin Arıtım Sisteminin Değişik bölgelerinde Eylül 1997' de Yapılan FC Ölçüm Sonuçları.

Örnekleme noktası	FC adet / 100 mL
Evsel atık	100000
Genel çıkış	200
SEKA Limanı	1
Taşucu limanı	3
Taşucu iskelesi	0
Kum mahallesi plajı	5

Tablo 10. İşletmenin Değişik Birimlerinden Ekim 1997' de Alınan 2 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.

	pH	TAK	BO ₁₅	KOI
Genel giriş	7.20	613	404	1975
Lagün giriş	7.00	85	286	750
Lagün çıkış	8.50	81	269	655

Tablo 11. İşletmenin Değişik Birimlerinden Ekim 1997' de Alınan 24 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Sonuçları.

	pH	TAK	BO ₁₅	KOI	Ç.M.
Genel giriş	7.04	614	419	1720	
Lagün giriş	7.30	107	335	755	
Lagün çıkış	8.20	70	274	675	0.7
Atıksu zehirlilik seyrelme faktörü : 4					

Tablo 12. İşletme Çevresinde ve İşletmenin Arıtım Sisteminin Değişik bölgümlerinde Kasım 1997' de Yapılan FC Ölçüm Sonuçları.

Örnekleme noktası	FC adet / 100 mL
Evsel atık	200000
Genel çıkış	3000
SEKA limanı	20
Taşucu limanı	1
Taşucu iskelesi	30
Kum mahallesi plajı	20

Tablo 13. İşletmenin Değişik Birimlerinden 1997' de Alınan 2 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Ortalama değerleri.

	pH	TAK	BOİ ₅	KOI	Ç.M.
Genel giriş	7.06±0.23	591±285	403±90	1804±168	
Lagün giriş	7.82±0.92	157±152	300±69	847±78	
Lagün çıkış	8.45±0.83	100±20	269±81	733±183	0.7
Atıksu zehirlilik seyrelme faktörü : 4					

Tablo 14. İşletmenin Değişik Birimlerinden 1997' de Alınan 24 Saat'lik Kompozit Örneklerde Yapılan Ölçümlerin Ortalama Değerleri.

	pH	TAK	BOİ ₅	KOI	Ç.M.
Genel giriş	7.0±0.9	724±172	381±44	1703±33	
Lagün giriş	7.89±0.81	117±52	314±81	782±21	
Lagün çıkış	8.33±0.92	85±23	283±88	735±82	0.7
Ç.B. sınır değerleri		50-80	270-500	870-1500	
Atıksu zehirlilik seyrelme faktörü : 4					

Tablo 15. Arıtım sisteminin verimliliği.

	TAK	BOİ ₅	KOİ
Mart 1997			
2 Saat'lik	68	35	52
24 Saat'lik	86	21	57
Mayıs 1997			
2 saat'lik	57	35	52
24 saat'lik	86	22	57
Eylül 1997			
2 saat'lik	91	25	68
24 saat'lik	74	7	59
Ekim 1997			
2 saat'lik	87	34	67
24 saat'lik	89	35	71

$$\text{Verimlilik (\%)} = \{(\text{Genel giriş} - \text{Genel çıkış}) / \text{Genel giriş} \} \times 100$$

Tablo 16. Baca Gazlarının Analizinden Elde Edilen Sonuçlar.

	Soda Kazanı				Güç Kazanı			
	CO	SO ₂	NOx	CO ₂ (%)	CO	SO ₂	NOx	CO ₂ (%)
	mg/3%O ₂				mg/3%O ₂			
Nisan 1997	2652	551	120	7.13	91	244	469	10.23
Mayıs 1997	428	19	64.5	8.9	675	110	426	11.3
Haziran 1997		27.5	186	146.5	7.25	85	496	441 13
Eylül 1997	2350	391	67	8.1	206	730	418	9.7
Ekim 1997	6370	1050	44	11.5	221	738	422	9.2
Ç.K. üst sınır	175	1700	800		175	1700	800	

Tablo 17. Deşarj Bölgesi ve Yakın Çevresinde Temmuz 1997' de Yapılan Oşinografik Çalışmalardan Elde edilen Sonuçlar.

İstasyon	D	FC	pH	ÇO	BOI_5	TAK
Xo	0	0	8.00	7.12	0.6	6.2
	2	0	8.10	7.02	1.5	5.8
	4	0	8.03	7.11	0.56	4.2
	6	2	8.11	7.20	0.68	3.1
	8	2	8.02	7.10	0.45	3.0
X1	0	0	8.16	6.90	0.5	4.3
	5	0	8.18	7.12	0.39	3.7
X2	0	0	8.17	6.98	0.42	5.2
	5	0	8.20	7.10	0.45	2.9

Tablo 18. Deniz saha çalışmalarında ölçülen parametreler ve elde edilen sonuçlar.

İSTASYON NO : C-11 TARIH : 20-06-97
 ENLEM : 36.17 SAAT : 11:25
 BOYLAM : 33.53 T.DERINLİK : 25.0 m.

TAK : 4.0 SEKI DISK:10.m F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO ₃ -N + NO ₂ -N	Si	CHL-a	pH
2	26.29	38.75	25.78	225.9	0.06	0.45	1.59	-99	8.34
5	26.75	38.75	25.63	224.3	0.02	0.37	0.60	-99	8.18
10	25.55	38.81	26.05	225.9	0.02	0.32	0.91	-99	8.13
15	23.52	38.91	26.75	240.0	0.02	0.42	0.79	-99	8.08
20	21.98	39.03	27.29	237.1	0.02	0.41	0.67	-99	7.73

İSTASYON NO : C-10 TARIH : 20-06-97
 ENLEM : 36.16 SAAT : 11:37
 BOYLAM : 33.53 T.DERINLİK : 32.0 m.

TAK : 4.3 SEKI DISK: F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO ₃ -N + NO ₂ -N	Si	CHL-a	pH
2	26.36	38.76	25.76	221.9	0.03	0.22	0.83	-99	8.33
5	25.95	38.76	25.89	220.9	0.02	0.02	1.03	-99	8.37
10	25.00	38.85	26.26	226.3	0.02	0.09	4.55	-99	8.29
15	24.00	38.88	26.58	227.5	0.02	0.11	0.93	-99	8.28
20	22.13	39.03	27.25	241.3	0.02	0.14	0.66	-99	8.27
25	21.50	39.06	27.45	240.5	0.02	0.12	1.06	-99	8.27
30	21.04	39.06	27.58	242.8	0.02	0.22	0.94	-99	8.25

İSTASYON NO : C-9 TARIH : 20-06-97
 ENLEM : 36.13 SAAT : 12:03
 BOYLAM : 33.53 T.DERINLİK : 21.0 m.

TAK : 3.8 SEKI DISK:7.5 m. F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO ₃ -N + NO ₂ -N	Si	CHL-a	pH
2	26.17	38.39	25.54	223.1	0.06	0.26	1.43	-99	8.45
5	25.38	38.63	25.97	224.9	0.04	0.26	1.05	-99	8.40
10	24.96	39.02	26.40	230.1	0.02	0.35	0.68	-99	8.41
15	23.65	38.96	26.75	232.2	0.01	0.30	0.62	-99	8.38
18	22.94	39.03	27.02	230.6	0.02	0.29	0.91	-99	8.29

İSTASYON NO : C-8 TARİH : 20-06-97
 ENLEM : 36.12 SAAT : 12:16
 BOYLAM : 33.55 T.DERINLİK : 10.0 m.

TAK : 5.1 SEKİ DISK: F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	25.86	38.33	25.60	229.6	0.07	0.25	0.97	0.19	8.36
5	25.27	38.60	25.99	229.9	0.07	0.21	1.16	0.22	8.45

İSTASYON NO : C-12 TARİH : 20-06-97
 ENLEM : 36.11 SAAT : 13:09
 BOYLAM : 34.04 T.DERINLİK : 21.0 m.

TAK : 10.1 SEKİ DISK: 14 m. F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	26.96	38.99	25.74	220.6	0.02	0.15	0.48	-99	8.30
5	26.14	39.03	26.03	218.5	0.02	0.28	0.67	-99	8.27
10	24.48	39.31	26.77	225.2	0.02	0.14	0.64	-99	8.31
20	22.18	39.12	27.30	244.4	0.02	0.16	0.78	-99	8.28
30	19.15	39.15	28.16	253.3	0.02	0.18	0.71	-99	8.31
50	17.87	39.14	28.48	247.6	0.01	0.25	0.63	-99	8.28
75	17.07	39.15	28.68	240.5	0.01	0.15	0.63	-99	8.26
100	16.72	39.14	28.77	242.3	0.01	0.21	0.80	-99	8.26
125	16.58	39.14	28.80	239.3	0.02	0.46	0.97	-99	8.27
150	16.37	39.12	28.84	235.6	0.02	0.72	0.91	-99	8.27
175	16.18	39.13	28.88	236.3	0.02	0.90	1.10	-99	8.25
200	15.99	39.12	28.92	233.2	0.02	1.14	1.19	-99	8.22

İSTASYON NO : C-6 TARİH : 20-06-97
 ENLEM : 36.13 SAAT : 14:02
 BOYLAM : 34.00 T.DERINLİK : 34.0 m.

TAK : 5.2 SEKİ DISK: F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	26.60	38.56	25.53	221.9	0.05	0.02	1.18	-99	8.16
5	25.94	38.64	25.81	221.4	0.04	0.02	1.34	-99	8.14
10	25.18	38.74	26.12	226.9	0.04	0.17	1.23	-99	8.13
15	23.96	39.03	26.71	229.2	0.03	0.17	0.94	-99	8.11
20	24.01	39.21	26.84	232.9	0.02	0.06	0.74	-99	8.16
27	21.49	39.10	27.48	238.8	0.02	0.36	1.05	-99	8.02

İSTASYON NO : C-7 TARİH : 20-06-97
 ENLEM : 36.14 SAAT : 14:19
 BOYLAM : 34.01 T.DERINLİK : 29.0 m.

TAK : 5.5 SEKİ DISK: F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	26.51	38.64	25.62	224.3	0.04	0.02	0.55	-99	8.18
5	25.31	38.67	26.03	229.3	0.05	0.02	1.07	-99	8.17
10	24.16	38.98	26.61	224.1	0.03	0.02	0.96	-99	8.15
15	24.08	39.20	26.81	232.9	0.02	0.12	0.73	-99	8.13
20	22.45	39.10	27.21	239.5	0.02	0.22	0.93	-99	8.12
25	20.83	39.09	27.66	235.6	0.02	0.21	0.76	-99	8.17

İSTASYON NO : C-5 TARİH : 20-06-97
 ENLEM : 36.14 SAAT : 14:33
 BOYLAM : 33.59 T.DERINLİK : 25.0 m.

TAK : 6.0 SEKİ DISK: F.K.:2

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	26.83	38.31	25.27	226.3	0.07	0.27	1.55	-99	8.17
5	26.38	38.32	25.43	229.1	0.07	0.31	1.28	-99	8.17
10	24.92	38.65	26.13	229.6	0.06	0.22	1.37	-99	8.14
15	23.37	39.11	26.95	233.6	0.03	0.19	1.01	-99	8.06
20	22.29	39.12	27.27	229.1	0.03	0.22	1.01	-99	8.15

İSTASYON NO : C-4 TARİH : 20-06-97
 ENLEM : 36.14 SAAT : 14:49
 BOYLAM : 33.59 T.DERINLİK : 21.0 m.

TAK : 5.8 SEKİ DISK: F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	26.54	38.30	25.36	231.8	0.09	0.24	1.55	-99	8.21
5	26.04	38.41	25.59	229.8	0.07	0.18	1.66	-99	8.21
10	24.43	38.79	26.39	230.1	0.04	0.18	1.22	-99	8.18
15	22.60	39.12	27.18	228.6	0.03	0.27	1.03	-99	8.16

İSTASYON NO : D-1
ENLEM : 36.15
BOYLAM : 33.58

TARİH : 20-06-97
SAAT : 15:04
T.DERINLİK : 17.0 m.

TAK : 5.1

SEKİ DISK:

F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	26.72	38.38	25.36	263.3	0.06	0.32	1.25	-99	8.21
5	25.48	38.54	25.88	235.0	0.06	0.18	0.84	-99	8.21
10	23.63	38.94	26.74	236.7	0.05	0.16	0.34	-99	8.18
15	22.71	39.09	27.12	240.0	0.04	0.29	1.02	-99	8.17

İSTASYON NO : D0 DEŞARJ ÜSTÜ TARİH : 20-06-97
ENLEM : 36.15 ; SAAT : 15:17
BOYLAM : 33.58 ; T.DERINLİK : 10.0 m.

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	TAK	pH	BOI5 mg/L	FC
0	25.60	38.50	25.81	237.2	0.07	0.22	1.31	0.21	6.10	8.24	1.18	2
2	24.99	38.63	26.09	233.4	0.02	0.21	0.07	0.20	6.00	8.23	1.16	10
4	24.97	38.65	26.11	230.7	0.04	0.11	1.55	0.19	7.10	8.22	0.98	0
6	25.17	38.56	25.98	234.8	0.07	0.22	1.39	0.20	6.60	8.21	1.09	4
8	24.14	38.81	26.49	241.9	0.05	0.18	1.40	0.24	8.20	8.21	1.39	0

İSTASYON NO : D-2 TARİH : 20-06-97
ENLEM : 36.15 ; SAAT : 15:27
BOYLAM : 33.59 ; T.DERINLİK : 16.0 m.

TAK : 5.9

SEKİ DISK:

F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	26.62	38.40	25.41	234.9	0.07	0.12	1.12	-99	8.23
5	25.16	38.60	26.01	235.5	0.07	0.17	1.25	-99	8.21
10	23.29	39.04	26.92	235.7	0.04	0.16	0.91	-99	8.19
15	22.58	39.10	27.17	236.8	0.04	0.16	0.75	-99	8.20

İSTASYON NO : C-3 TARİH : 20-06-97
 ENLEM : 36.15 SAAT : 15:50
 BOYLAM : 33.00 T.DERINLİK : 17.0 m.

TAK : 7.7 SEKİ DISK: F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	25.52	38.48	25.81	232.4	0.07	0.20	0.92	0.26	8.20
5	25.48	38.52	25.85	236.6	0.05	0.02	1.22	0.25	8.24
7	24.92	38.63	26.12	240.8	0.05	0.07	1.12	0.21	8.24
14	22.06	39.12	27.33	235.6	0.04	0.21	0.98	0.25	8.21

İSTASYON NO : G17R03 C-2 TARİH : 20-06-97
 ENLEM : 36.17 SAAT : 16:15
 BOYLAM : 33.03 T.DERINLİK : 18.0 m.

TAK : 12.4 SEKİ DISK: F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	25.91	38.45	25.67	230.0	0.06	0.20	1.63	-99	-99
5	25.46	38.56	25.90	238.5	0.05	0.02	0.93	-99	-99
10	23.89	38.84	26.58	236.5	0.04	0.07	1.18	-99	-99
15	22.24	39.10	27.27	236.0	0.03	0.21	1.30	-99	-99

İSTASYON NO : C-1 TARİH : 20-06-97
 ENLEM : 36.18 SAAT : 16:35
 BOYLAM : 33.05 T.DERINLİK : 50.0 m.

TAK : 6.8 SEKİ DISK: F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N + NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	25.48	38.60	25.92	233.7	0.06	0.44	1.36	-99	8.26
5	25.40	38.62	25.95	227.6	0.04	0.22	0.44	-99	8.25
10	24.73	39.03	26.48	230.7	0.03	0.20	0.68	-99	8.24
15	23.60	39.15	26.91	236.5	0.02	0.21	0.84	-99	8.23
20	22.89	39.14	27.11	242.2	0.03	0.16	0.72	-99	8.23
25	21.34	39.10	27.52	243.7	0.03	0.06	0.98	-99	8.24
30	20.36	39.08	27.78	245.2	0.02	0.14	0.95	-99	8.23
40	18.90	39.12	28.20	248.5	0.02	0.17	0.95	-99	8.23
48	18.64	39.12	28.27	248.4	0.02	0.16	1.29	-99	8.23

İSTASYON NO : G17R03 (C-2) TARİH : 20-09-97
 ENLEM : 36.17 SAAT : 14:55
 BOYLAM : 33.59 T.DERINLİK : 8.0 m.

TAK : 4.9

SEKİ DISK:

F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO ₃ -N + NO ₂ -N	Si	CHL-a	pH
2	27.06	39.32	25.96	200.1	0.04	0.87	1.60	2.71	8.12
5	27.04	39.35	25.99	204.0	0.03	0.60	1.24	1.45	8.15
10	26.95	39.34	26.01	200.2	0.06	0.69	1.39	1.37	8.10
15	26.92	39.35	26.03	203.3	0.06	1.07	1.41	3.11	8.10
20	26.89	39.35	26.04	201.9	0.04	0.44	1.41	1.90	8.13

İSTASYON NO : G14Q59 (C-5) TARİH : 20-09-97 ✓
 ENLEM : 36.14 SAAT : 15:26
 BOYLAM : 33.59 T.DERINLİK : 20.0 m.

TAK : 5.9

SEKİ DISK:

F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO ₃ -N + NO ₂ -N	Si	CHL-a	pH	
2	26.91	39.39	26.06	200.9	0.05	0.56	1.98	1.66	-99	8.20
5	26.90	39.39	26.06	200.5	0.07	0.67	1.96	1.69	-99	8.19
10	26.86	39.38	26.07	204.6	0.06	0.91	2.65	2.84	-99	8.21
15	26.83	39.39	26.08	200.0	0.06	0.74	1.74	2.08	-99	8.17
20	26.82	39.39	26.09	203.6	0.07	0.65	1.38	2.56	-99	8.12

İSTASYON NO : DEŞARJ ÜSTÜ TARİH : 20-09-97
 ENLEM : 36.15 ; SAAT : 15:47
 BOYLAM : 33.58 ; T.DERINLİK : 10.0 m.

Dep.	Temp.	Sal.	Sig.T	DOW	PO4-P	NO ₃ -N + NO ₂ -N	Si	D-SI	BOD5	TSS	FC
0	26.93	39.23	25.93	200.9	0.05	0.56	1.98	1.66	1.47	6.9	2
2	26.93	39.22	25.92	200.5	0.07	0.67	1.96	1.69	1.29	7.4	2
4	26.94	39.21	25.91	204.6	0.06	0.91	2.65	2.84	3.16	7.1	2
6	26.90	39.30	25.99	200.0	0.06	0.74	1.74	2.08	1.16	7.6	0
8	26.81	39.41	26.11	203.6	0.07	0.65	1.38	2.56	0.59	7.5	0

İSTASYON NO : G16Q53 (C-10) TARİH : 12-09-97
 ENLEM : 36.16 SAAT : 17:18
 BOYLAM : 33.53 T.DERINLİK : 33.0 m.

TAK : 6.0 SEKİ DISK: 33.m F.K.: 0

Dep.	Temp.	Sal.	Sig.T	DOW	PO4-P	NO ₃ -N + NO ₂ -N	Si	D-SI	CHL-a	pH
2	26.89	39.41	26.08	200.5	0.06	0.20	0.89	0.51	-99	8.11
5	26.89	39.41	26.08	201.5	0.06	0.21	1.05	0.52	-99	8.12
10	26.89	39.41	26.08	200.8	0.03	0.16	1.11	0.49	-99	8.13
15	26.88	39.41	26.08	200.0	0.04	0.15	1.07	0.42	-99	8.12
20	26.83	39.40	26.09	201.7	0.02	0.13	1.03	0.44	-99	8.13
25	26.81	39.40	26.10	200.0	0.02	0.10	1.15	0.45	-99	8.12
30	26.79	39.40	26.11	201.6	0.03	0.23	1.15	1.25	-99	8.11

İSTASYON NO : G17R03 (C-2) TARİH : 24-10-97
 ENLEM : 36.17 SAAT : 21:05
 BOYLAM : 33.03 T.DERINLİK : 20.0 m.

TAK : 10.6 SEKİ DISK: F.K.: 0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO ₃ -N + NO ₂ -N	Si	CHL-a	pH
2	23.92	39.05	26.74	218.6	0.10	0.13	0.69	-99	-99
10	24.00	39.08	26.74	219.1	0.09	0.12	0.49	-99	-99
20	24.45	39.34	26.80	215.6	0.09	0.13	1.51	-99	-99

İSTASYON NO : G13R00 (C-6) TARİH : 24-10-97
 ENLEM : 36.13 SAAT : 21:05
 BOYLAM : 34.00 T.DERINLİK : 35.0 m.

TAK : 7.6 SEKİ DISK: F.K.: 0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO ₃ -N + NO ₂ -N	Si	CHL-a	pH
2	24.42	39.36	26.82	210.0	0.08	0.17	2.07	-99	-99
10	24.44	39.36	26.82	209.8	0.08	0.12	1.59	-99	-99
18	24.44	39.37	26.82	215.5	0.07	0.12	1.64	-99	-99
30	24.45	39.37	26.82	232.7	0.08	0.11	1.12	-99	-99
35	24.45	39.37	26.82	209.9	0.08	0.11	1.82	-99	-99

İSTASYON NO : G16Q53 (C-10) TARİH : 24-10-97
ENLEM : 36.13 SAAT : 23:33
BOYLAM : 34.00 T.DERİNLİK : 33.0 m.

TAK : 8.8

SEKİ DISK:

F.K.:0

D	T	S	SI-T	ÇO	PO4-P	NO3-N +	NO2-N	Si	CHL-a	pH
2	23.95	39.26	26.89	214.1	0.09	0.12	0.98	-99	-99	-99
10	23.95	39.26	26.89	212.4	0.09	0.12	0.89	-99	-99	-99
20	23.95	39.26	26.89	215.1	0.10	0.13	0.94	-99	-99	-99
30	23.87	39.26	26.91	212.4	0.10	0.11	2.58	-99	-99	-99

