

**T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**KİMYA SANAYİ ATIKSU ARITMA
TESİSİNİN OPTİMUM İŞLETME
ŞARTLARININ TESPİTİ**



**Armağan CAŞGİR AKBAŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GEBZE
1997**

Yayın No: 11

**T.C.
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**KİMYA SANAYİ ATIKSU ARITMA
TESİSİNİN OPTİMUM İŞLETME
ŞARTLARININ TESPİTİ**

**Armağan CAŞGIR AKBAŞ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU

**GEBZE
1997**

Bu tez çalışması G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 3.7.1997... tarih ve 97-15... sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS Tezi olarak kabul edilmiştir.

Üye

(Tez Danışmanı): Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU (G.Y.T.E.)

Üye

: Doç. Dr. Lütfi AKÇA (İ.T.Ü.)

Üye

: Doç. Dr. Cumali KINACI (İ.T.Ü.)

ONAY

G.Y.T.E. Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 09/09/1997... tarih ve 97/21... sayılı kararı



ÖZET



Sanayi tesislerinden kaynaklanan atıksular doğalsu sistemlerine zarar verirler. Bu atıksuların tesis içinde kontrolü yapılmalıdır. Ancak her endüstri için kirlilik karakteristikleri farklı olacağından önerilecek arıtma yöntemleride farklılık gösterecektir.

Bu çalışma BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi atıksularının optimum arıtma şartlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Arıtma tesisi hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla arıtma kademelerinde belirli noktalardan numuneler alınmıştır. Bu numuneler BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi laboratuvarında analiz edilmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda model tesis olarak seçilen BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi'nde kimyasal arıtmada otomasyona geçilmesi, karıştırmalı havuzun havalandırma havuzuna çevrilmesi ve üre-formaldehit tutkal ünitesinin kapatılması ile kimyasal ve biyolojik arıtma verimlerinin yükseldiği ortaya çıkmıştır.

BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi'nde 8 ünite farklı kimyasal bileşimlere sahip birçok ürün üretilmektedir. Buna bağlı olarak da atıksu arıtma sistemine değişken debi ve özelliklerde atıksular gelmektedir. Çalışmanın ilk safhalarında arıtma tesisi kimyasal arıtma (manuel) + karıştırmalı havuz + havalandırma havuzu + çökeltme havuzu + uzun havalandırma havuzundan meydana gelmekteydi.

Kimyasal arıtma tesisinde karıştırma tanklarına demirsülfat, kireçsütü ve polielektrolitin manuel olarak ilave edilmesi sonucu karıştırmalı havuza istenilen kalitede su gelmemekteydi.

Daha sonra kimyasal arıtma sisteminin yeniden düzenlenmesiyle demirsülfat, kireçsütü ve polielektrolitin dozaj pompalarıyla sisteme verilmesi sağlanmış, karıştırmalı havuz havalandırma havuzuna çevrilerek biyolojik arıtmada verim artmıştır.

Yeni arıtma tesisinde dengeleme havuzunda kullanılmasıyla sisteme gelen değişik kalitedeki atıksular kontrol edilebilmiştir. Ayrıca tesiste üretilmesinin rantabil olmadığı düşünülen üre-formaldehit ünitesi kapatılarak sisteme gelen azot yükü azaltılmıştır. Yapılan bu değişiklikler sonucunda;

- Kimyasal çökeltme havuzu çıkışında KOI ve AKM,
- Karıştırılmalı havuzda; KOI, TKN, NO₂ ve NO₃,
- Çökeltme çıkışında; KOI ve AKM konsantrasyonları azalmış,
- Kimyasal ve biyolojik arıtmada; KOI, BOI ve AKM giderme verimleri,
- Havalandırma havuzunda; ÇM, AKM ve OAKM konsantrasyonları artmıştır.

Elde edilen sonuçlar göstermiştir ki BASF Sümerbank Türk Kimya Sanayi atıksularının arıtılmasında ön arıtma + dengeleme havuzu + karıştırma tankları + kimyasal çökeltme havuzu + havalandırma havuzu + havalandırma havuzu + çökeltme havuzu şeklindeki bir arıtma sisteminin işletilmesi alıcı ortama verilebilecek veya kullanılacak kalitede suyun elde edilmesi açısından en uygun arıtma sistemidir. Bu şekilde çalışan bir atıksu arıtma tesisinden elde edilecek su yeniden kullanma suyu olarak değerlendirilebilmekte bu da tesise ekonomik açıdan kazanç sağlamaktadır.

Ayrıca sistemin verimli çalışabilmesi için ani organik yüklemeler ve kaçaklar önlenmelidir. Üretim ünitelerinden bazıları kesikli, bazıları ise sürekli atıksu deşarjını üretim durumlarına göre yapmaktadırlar. Bu nedenle her üretim ünitesi için çıkabilecek atıksu miktarları önceden belirlenip arıtma sistemi sorumlusuna bildirilmelidir. Arızai durumlardan kaçınmak için arıtma tesisi işletme ve bakım programlarına titizlikle uyulmalıdır.

ABSTRACT



Industrial wastewater damage the balance of natural system. These wastewaters should be controlled in the plant. However, due to waste characteristics of each industry differ from each other consequently the methods of proposed wastewater treatment will be different for each industry.

This study has been performed for the company of BASF-Sümerbank Turkish Chemical Industry in order to find out the conditions of the optimum wastewater treatment system.

To have a good knowledge about the wastewater treatment plant, some samples have been taken from some certain points of treatment stops. These samples have been analyses in the laboratories of BASF-Sümerbank Turkish Chemical Industry.

At the company of BASF-Sümerbank Turkish Chemical Industry which was selected as a model plant in this study. At the end of studying, it has proved that the efficiency of chemical and biological treatments has been increased by switching into automation in the chemical treatment, changing the mixing tank into aerial tank and closing the crude glue unit which contains urea formaldehyde.

A lot of products which have different chemical composition are produced in the eight units of BASF Sümerbank Turkish Chemical Industry. Concerning this, wastewater with changing current and qualities have been coming into wastewater treatment system. In the phrase of study the wastewater treatment system was consisting of these: chemical treatment (manual) + mixing tank + aeration tank + settling tank + long aeration tank.

As a result of adding FeSO_4 , Ca(OH)_2 and polyelectrolyte manually into the mixing tanks at the chemical wastewater treatment complex, good quality waters which were coming into mixing tank was not enough.

Then, with resettling chemical treatment system FeSO_4 , Ca(OH)_2 and polyelectrolyte were pumped into the system by dosage system, thus, efficiency in the biological treatment were increased by changing mixing tank into aeration tank.

The wastewater with different qualities coming into the system were also controlled by using balancing tanks at the new treatment system.

Urea-formaldehyde unit was closed because the production of urea formaldehyde was considered not profitable, so the quantity of nitrogen which comes into system was reduced.

As a result of these changes, it happened following ;

- Chemical oxygen demand and suspended solids at the output of chemical settling tank,
- Chemical oxygen demand, total Kjeldahl nitrogen, nitrite and nitrate in the mixing tank,
- The concentrations of chemical oxygen demand and suspended solids have reduced at the output of setting tank,
- The removal efficiency of chemical oxygen demand, biological oxygen demand and suspended solids in the chemical and biological treatment,
- Sludge quantity, suspended solids and volatile suspended solids concentration have increased in the aeration tank.

At the end of studies in the company of BASF Sümerbank Turkish Chemical Industry, in order to obtain water which can be re-used or given to the receiving environment can be provided by operating this system which is also considered the most convenient system as following. Pretreatment + balancing tank + mixing tanks + chemical settling tank + aeration tank + aeration tank + settling tank. Operating this wastewater treatment system so, the waters from treatment system can be used again and provides the company an economic profit, too.

On the other hand, in order to make treatment system more efficient, organic loading and leakage must be prevented. The quantity of discharged wastewater is variable because some of production units work continuously and the others work sometimes. Thus, the quantity of wastewater from each production unit must be calculated in advance and these values must be reported to the person in charge. In order to avoid the case of malfunction and failure in the system, the instructions of operating and maintenance of treatment system must be carried out carefully.



TEŞEKKÜR

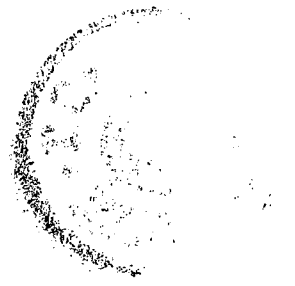


Çalışmamın her aşamasında benden destek ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Prof.Dr. Mehmet Karpuzcu'ya teşekkür ederim.

Tesisle ilgili tüm bilgileri edinmemde bana yardımcı olan Dr.Şerif GÜNEŞ'e, Mustafa KONDUL'a ve laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan tüm laboratuvar personeli arkadaşlara teşekkür ederim.

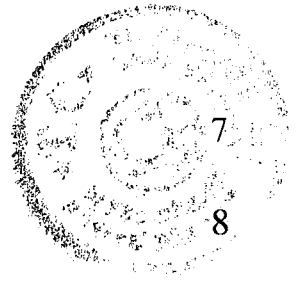
Ayrıca bütün çalışmalarım boyunca bana her konuda yardımcı olan ailemede teşekkür ederim.



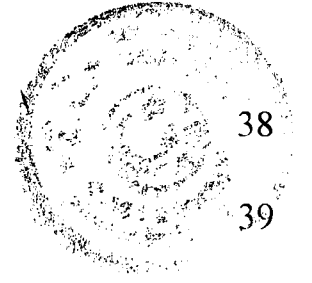


İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖZETİ	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	ix
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
1. AMAÇ KAPSAM	1
2. KONU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	2
2.1. Kimya Endüstrisinde Atık Yönetimi	2
2.2. Boya Sanayi Atıksularının Özellikleri ve Arıtımı	3
2.2.1. Atıksu Özellikleri	4
2.2.2. Boya Sanayi Atıksularının Arıtımında Uygulanan Yöntemler	4
2.3. Boyar Madde Atıksularının Özellikleri ve Arıtımı	5

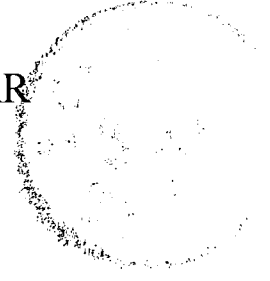


2.3.1. Atıksu Özellikleri	7
2.3.2. Boyar Madde Atıksularının Arıtımı	8
2.4. Formaldehit Üretim Atıksuları Özellikleri ve Arıtımı	9
2.5. Pestisit Üretim Atıkları ve Bertarafı	10
3. İNCELENEN TESİS HAKKINDA BİLGİ	13
3.1. BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi	13
3.1.1. Formaldehit Ünitesi	13
3.1.2. Üre-Formaldehit Ünitesi	13
3.1.3. Polimer Dispersiyon Ünitesi	13
3.1.4. Yardımcı Maddeler Ünitesi	21
3.1.5. Pigment Boyalar Ünitesi	21
3.1.6. Toz Ürünler Ünitesi	21
3.1.7. Sülfoklorlama Ünitesi	21
3.1.8. Sülfolama Ünitesi	22
3.2. Tesisin Atıksu Kaynakları	30
3.3. Atıksu Arıtma Tesisi Çalışma Prensipleri	33
4. DENEYSEL ÇALIŞMALAR	38
4.1. Analiz Yöntemleri	38
4.1.1. Kimyasal Oksijen İhtiyacı Tayini	38



4.1.2. Toplam Azot Tayini	38
4.1.3. Nitrit Tayini	39
4.1.4. Nitrat Tayini	39
4.1.5. Amonyum Tayini	39
4.1.6. Askıda Kuru Madde Tayini	39
4.1.7. Uçucu Askıda Kuru Madde Tayini	39
4.1.8. Çöken Çamur Miktarı Tayini	40
4.1.9. Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı Tayini	40
4.1.10. Toplam Fosfat Tayini	40
4.2. Deney Sonuçları	41
4.2.1. Numune Alma Yerleri ve Analizler	41
5. DENEY SONUÇLARININ YORUMU	46
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	64
KAYNAKLAR	66
ÖZGEÇMİŞ	67

SİMGELER VE KISALTMALAR



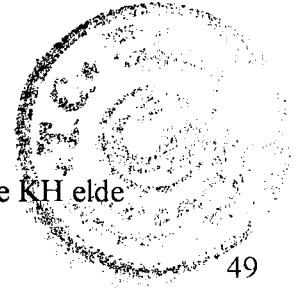
KOI	: Kimyasal Oksijen İhtiyacı
BOİ	: Biyolojik Oksijen İhtiyacı
AKM	: Askıdaki Katı Madde
OAKM	: Organik Askıdaki Katı Madde
TKN	: Toplam Kjeldahl Azotu
NO ₂	: Nitrit
NO ₃	: Nitrat
ÇM	: Çamur Miktarı
DCP	: Diklorofenol
Cl -	: Klorür
Cr+3	: Krom
P	: Fosfor
KAG	: Kimyasal Arıtma Girişi
BAG	: Biyolojik Arıtma Girişi
KH	: Karıştırılmalı Havuz
HH	: Havalandırma Havuzu
ÇÇ	: Çökeltme Havuzu Çıkışı
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil

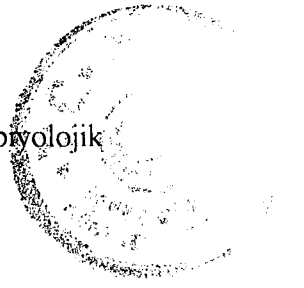
Sayfa

2.1. Boya sanayi atıksularının arıtımında kullanılan bir kesikli fizikokimyasal arıtma sistemi	6
2.2. Boya sanayi atıksularının arıtımında kullanılan bir arıtma tesisi akım şeması	6
2.3. Formaldehit atıksularının arıtımında kullanılan bir arıtma tesisi akım şeması	11
3.1. BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi organizason şeması	14
3.2. BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi vaziyet planı	15
3.3. Formaldehit ünitesi akım şeması	18
3.4. Üre-formaldehit ünitesi akım şeması	19
3.5. Polimer Dispersiyon ünitesi akım şeması	20
3.6. Yardımcı maddeler ünitesi akım şeması	23
3.7. Pigment boyalar ünitesi akım şeması	24
3.8. Toz ürünler ünitesi akım şeması	25
3.9. Sülfoklorlama ünitesi akım şeması	26
3.10. Sülfolama ünitesi akım şeması	27
3.11. Atıksu arıtma tesisi akış diyagramı	34
3.12. Atıksu arıtma tesisi akış diyagramı	36
5.1. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde BAG elde edilen KOI değerleri	47
5.2. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde BAG elde edilen AKM değerleri	48



5.3. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde KH elde edilen TKN değerleri	49
5.4. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde KH elde edilen NO2 değerleri	50
5.5. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde KH elde edilen NO3 değerleri	51
5.6. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde KH elde edilen KOI değerleri	52
5.7. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde HH elde edilen ÇM değerleri	53
5.8. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde HH elde edilen AKM değerleri	54
5.9. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde HH elde edilen UAKM değerleri	55
5.10. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde ÇÇ elde edilen KOI değerleri	56
5.11. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesine ÇÇ elde edilen AKM değerleri	57
5.12. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde biyolojik arıtmada elde edilen KOI giderme verimleri	60
5.13. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde biyolojik arıtmada elde edilen AKM giderme verimleri	61
5.14. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde biyolojik arıtma tesisinde elde edilen BOI giderme verimleri	62

5.15. Arıtma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde biyolojik
arıtma tesisinde elde edilen TKN giderme verimleri

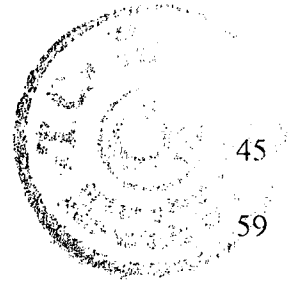


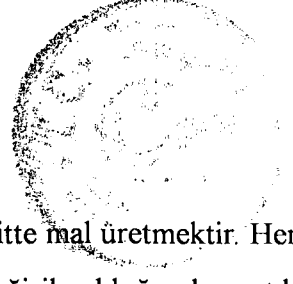
ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
2.1. Formaldehit atıklarının damlatmalı filtrelerde arıtımı ve verimliliği	10
3.1. BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi vaziyet planı lejandı	16
3.2. Mevcut ünitelerde elde edilen ürünlerin ticari isimleri ve kimyasal bileşimleri	27
3.3. Atıksu kaynakları ve ortalama debileri	30
3.4. Arıtma tesisi girişinde atıksu analiz sonuçları	31
3.5. Kimya Sanayi (Boya üretimi ve benzerleri)	32
3.6. Kimya Sanayi (Boya hammaddeve yardımcı madde üretimi, ve benzerleri)	32
4.1. Aralık-Mart ayları arasında ön arıtma+kimyasal arıtma (manuel)+KH+HH+son çökeltme şeklinde çalışan arıtma tesisinde yapılan analiz sonuçlarının haftalık ortalaması	42
4.2. Nisan-Temmuz ayları arasında ön arıtma +kimyasal arıtma (otomasyon) HH+HH+son çökeltme şeklinde çalışan arıtma tesisinde yapılan analiz sonuçlarının haftalık ortalaması	43
4.3. Temmuz-Kasım ayları arasında ön arıtma+kimyasal arıtma (otomasyon) HH+HH+son çökeltme şeklinde çalışan ve üre-formaldehit tutkal tesisi kapatıldıktan sonra arıtma tesisinde yapılan analiz sonuçlarının haftalık ortalaması	44
4.4. Kimyasal arıtmada KOI giderme verimleri	45
4.5. Biyolojik arıtmada KOI giderme verimleri	45
4.6. Biyolojik arıtmada AKM giderme verimleri	45
4.7. Biyolojik arıtmada BOI giderme verimleri	45

4.8.Biyolojik arıtmada TKN giderme verimleri

5.1. Arıtma tesisi çalışma şartları





1. AMAÇ VE KAPSAM

Endüstrinin asıl amacı; üretim yapmak, çok sayıda ve çeşitte mal üretmektir. Her sanayinin üretim türü, üretim miktarı ve üretim teknolojisi değişik olduğundan, atık sularının özellikleri farklılıklar göstermektedir. Atıksu karakteristiklerine bağlı olarak her endüstri için gerekli arıtma yöntemleri de farklıdır.

Kimya sektörlerinde de ürün türüne bağlı olarak farklı karakteristiklerde atıksular oluşmakta ve atıksu arıtma tesislerinde çeşitli problemlere neden olmaktadır. Bu çalışmaya ışık tutması amacıyla farklı üretimlere sahip kimya sektörleri, atıksu karakteristikleri ve arıtma tesisleri hakkında bilgi verilmiştir.

Kimya sektörlerinin üretim şekilleri, arıtma sistemleri ve optimum arıtma şartları farklı olacağından, Kocaeli İli Gebze İlçesi Dilovası mevkiinde kurulu bulunan BASF Sümerbank Türk Kimya Sanayi A.Ş.'ni pilot tesis olarak seçilmiş ve arıtma tesisi incelenmiştir. Tesiste üretim sistemlerinden oluşan atıksuların arıtımı için yaptırılmış olan arıtma tesisinin optimum işletme şartlarını tespit etmek amacıyla tesisin belirli noktalarından anlık sabahları 1 kez numune alınarak analizler yapılmış ve neticeler yorumlanmıştır.

BASF Sümerbank Türk Kimya sanayinde arıtma tesisinde kimyasal ve biyolojik arıtmadan kaynaklanan problemleri çözmek amacıyla yapılan değişiklikler sonucunda değişik safhalarda yapılan analizlerle arıtma tesisi için en ideal çalışma şartları araştırılmış, ayrıca aynı üretim tipine sahip bir kimya sektörünün kurulması halinde arıtma tesisi aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında bilgi verilmeye çalışılmıştır.

2.KONU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. Kimya Endüstrisinde Atık Yönetimi

Kimya sektörüne giren tesisler arasında; boya sanayi, boyar madde ve diğer organik ara maddeleri üreten endüstriler, fosfat endüstrisi, formaldehit ve asit üretimi, pestisit üretimi, mısır nişastası üretimi, sabun ve deterjan sanayi, plastik ve reçine üretimi ve suni gübre üretimi sayılabilir (Nemerow, 1978).

Atıksuların arıtılmasında zehirli kimyasalların, uçucu organiklerin ve başlıca kirletici etkenlerin seviyelerine göre bu tür bir arıtma tesisinde minimum ve maksimum etkileri üzerinde durulmuştur (Eckenfelder, 1989).

Yeniden arıtmanın standartlarla uyumundan emin olmak için uçucu organiklerin çıkarılarak arıtılabilirliğini araştırarak Genel Elektrik Şirketinin Plastik Teknoloji Bölümü altında organik kimyasallar, sentetik fiberler ve plastikler hakkındaki yeni yasal düzenlemeler karşısında harekete geçmiştir (Gates ve Gates , 1990).

Bir dizi spektrofotometrik teknikler 4 boya fabrikasında atıksu kanallarındaki boyaların varlığı, onların başlıca etkilerini analiz etmek için uygulanmıştır (Alaima, 1990).

Biyolojik arıtmada daha fazla verim sağlayan ve kompleks bir yapıya sahip olan biyolojik arıtım tesisini kullanan kimya ve ilaç şirketlerinin atıksular için nasıl bir biyolojik arıtım yaptığı açıklanmıştır (Esselborn, 1990).

Batı Almanya, Frankfurt-am-Main yakınlarındaki Hoecshst Kimya Şirketi 22 m derinliğindeki aktif çamur havuzlarını kullanarak sistemden geçen 75 ton atıkdaki BOI'nin %98 ini, KOI'nin ise %85 ini elimine etmiştir (Opie, 1990).

Tarım koruma için zararlılarla mücadele ilaçları sanayi atıkları, ilaç sanayi atıkları ve organik kimyasal maddelerden oluşmuş bir atıksu arıtılabilirlik çalışması göstermiştir ki, aktif karbon kullanılmadan biooksidasyon yöntemi kullanılarak önemli ölçüde BOI ve KOI giderimi sağlanabilmektedir. (Castaldi ve Page, 1990).

Atıksuyun aktif çamur sistemi ile arıtılması esnasında açığa çıkan nitrojen bileşiklerinin ve KOI'lerin tespit edilmesi için bazı tesislerde yapılan çalışmalar anlatılmıştır (Bhadriraju ve Sack, 1990).

Bir boya fabrikasının çıkışında izole edilen bakteri değişime uğratarak azoboya biyolojik ayrışımı gözle görülür hale gelmiştir (Ogawa, 1990).

Az çözülebilir bileşiklerden sadece karbon bileşikleri ile yapılan çalışmalar kullanılarak kimyasal maddelerin anaerobik biyolojik ayrışmaları ile ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır (Birch, 1989).

2.2.Boya Sanayi Atıksularının Özellikleri ve Arıtımı

Boya üretimi, uygun oranlarda karıştırılmış pigmentlerin karıştırılması, dispersiyonu ve renk verilmesi işlemlerinden oluşur. Yağlar, reçineler, çözücüler, plastik yapıcılar, pigmentler, yayıcılar ve boyalar boya sanayinde kullanılan ham ve ara maddeleri oluşturur. Boya sanayinde kullanılan bu bileşenlerin tümü kirlenme problemlerine neden olurlar.

Boyalar birinci bileşen olarak pigmentleri ve ikinci bileşen olarak bağlayıcıları içerirler. Pigmentler dekoratif ve koruyucu özelliklere sahiptir. Buna karşılık bağlayıcılar reçine veya polimer pigment taneciklerini birlikte tutmaya ve bunları yüzeye bağlamaya yarar.

Boya üretiminde ilk adım pigment-alkid-solvent üçlüsünün karıştırılarak ıslatma denilen işlemin gerçekleştirilmesidir. Bu işlem ilk karıştırma kısmında yapılır. İkinci adım ıslanmış olan pigmentin boya filminde düzgün bir dağılma gösterebilmesini sağlamak için disperse edilmesidir. Bu işlem makinalar yardımıyla yapılır. Dispersiyon işlemi tamamlanan boya, kullanım özellikleri oluşturulmak üzere gerekli ilavelerin yapıldığı renk kısmına gelir. Üretim kalite laboratuvarında son işlemlerden geçen boya daha sonra ambalaj kısmına gönderilerek ambalajlanır. Özet olarak tekrarlamak gerekirse bir boya fabrikasında;

a) İlk karıştırma bölümü,

b) Renklendirme ve ambalaj bölümü mevcuttur.

2.2.1. Atıksu Özellikleri

Boya üreten fabrikalardan çıkan kullanılmış suların ana kaynağını tank ve teçhizat yıkanması oluşturmaktadır.

Hammaddeleri karıştırma, inceltme-ton ayarlama ve doldurma, paketleme şeklinde üç adımda yapılan boya üretimi sonunda üretilen boyanın cinsine bağlı olarak bu adımlarda kullanılan tank ve teçhizat su veya bir solvent ile yıkanır. Tipik bir boya fabrikasında tank ve teçhizat temizlemesinden gelen kullanılmış sular dışında başka kirletici kaynaklar da bulunmaktadır.

Bir boya fabrikasında ortaya çıkan atıklar:

- a) Reçine ve pigment üretiminin yapıldığı kısımlardan gelen atıklar,
- b) Zemindeki döküntülerin temizlenmesi,
- c) Yağmur suları,
- d) İyi hazırlanmayan boyanın fabrika atıksularına verilmesi,
- e) Sıhhi su kullanımı sonucu oluşan atıklardan oluşur.

Tank ve teçhizat temizleme işleminden çıkan sularda boyadan gelen toksik veya toksik olmayan organik ve anorganik çeşitli bileşikler bulunur (Gönüllü vd., 1983)

Sıvı atıklar; reaktör kondenser yan ürünlerinden, kostik ve diğer su esaslı yıkamalardan, solvent esaslı yıkamalar ile solvent esaslı atık maddelerden oluşur. Ayrıca ağır metalleri içeren yıkama suları da atıksu olarak gözönüne alınır.

2.2.2. Boya Sanayi Atıksularının Arıtımında Uygulanan Yöntemler

Boya sanayi atıksularında dengeleme ve çöktürme işlemleri ön arıtma amacı ile kullanılır. Ancak gravite farkından yararlanarak çöktürme boya atıklarında istenen arıtma verimini sağlayamadığından koagülant ilavesi ile kimyasal arıtma yapılması gerekir.

Boya fabrikalarında en çok doldur-boşalt usulü çalışkanesikli reaktör tipi arıtma sistemleri kullanılır. atıksular bir depolama havuzunda toplanır, pH değeri ayarlanır. Bir koagülant (alüm,kireç ve demir tuzları) ilave edilir. Hızlı ve yavaş karıştırma işleminden sonra yumaklar çökelmeye bırakılır.

Gerekli durumlarda koagülant yardımcı maddesi olarak polimer ilave edilir. Arıtılmış su ya alıcı ortama ya da merkezi kanalizasyona verilir. Oluşan çamur, çamur tasfiyesine gönderilir.

Aynı prensibe göre çalışan sürekli ve yarı sürekli fizikokimyasal arıtma sistemleri de bulunmaktadır. Sürekli çalışan fizikokimyasal arıtma sistemleri ancak devamlı atıksuyu olan çok büyük boya fabrikaları için uygundur. (Şekil 2.1).

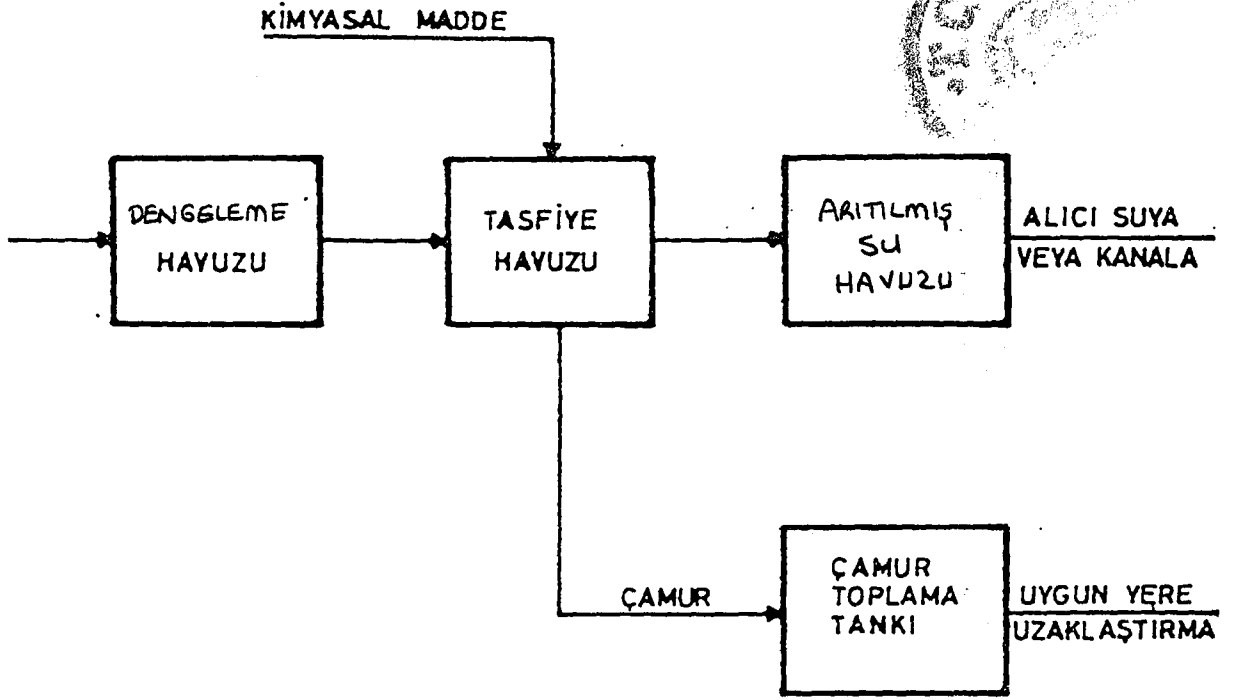
Bazı boya endüstrilerinde, boya atıksuları ön arıtmadan geçirildikten sonra fabrikanın diğer atıksularıyla birleştirilerek biyolojik arıtmaya gönderilir. Boya atıksularında bulunan yüksek knsantrasyondaki katı madde ve ağır metaller nedeniyle biyolojik arıtmadan önce fizikokimyasal ön arıtma gereklidir. Kullanılan biyolojik arıtma yöntemleri aktif çamur sistemi, havalandırmalı lagünler ve damlatmalı fitrelerdir.

Genellikle boya endüstrilerinde uzun bekletme süreleri sebebiyle havalandırmalı lagünler tercih edilmemektedir. Şekil 2.2’de Boya sanayi atıksularının arıtımında kullanılan bir arıtma tesisinin akım şeması gösterilmiştir.

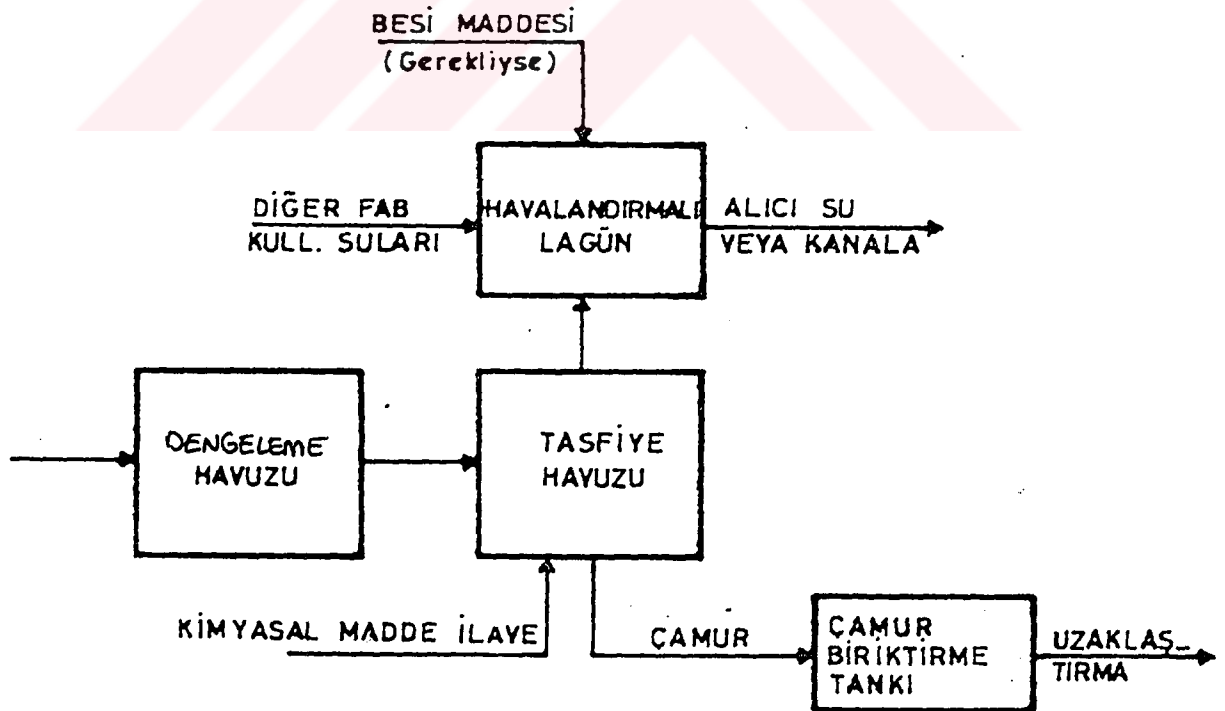
Kimyasal oksidasyon-indirgeme,nötralizasyon ve filtrasyon, ağır metalleri içeren su esaslı boya atıkları için kullanılır. Arıtma tesisine giren atıksularda solvent esaslı atıkların su esaslı atıklardan kesinlikle ayrılması, ayrı olarak bertaraf edilmesi gerekir.

2.3.Boyar Madde Atıksuları Özellikleri ve Arıtımı

Bu endüstriler, daha kompleks ürünler olan boyalara dönüştürülmek üzere basit bileşimli kimyasal organik ara ürünlerin üretildiği tesislerdir. Anilin üretimi ve bu ürünün anilin boyalarına dönüştürülmesi bu endüstri kolu için verilebilecek tipik bir örnektir. Organik kimya endüstrisinin gelişimi ile birlikte çeşitli ara ürünlerin üretiminde de artış olmuştur.



1 2.1. Boya sanayi atıksularının arıtımında kullanılan bir kesikli fizikokimyasal arıtma sistemi (Gönüllü, M.T. ve diğerleri, 1983).



2.2. Boya sanayi atıksularının arıtımında kullanılan bir arıtma tesisinin akım şeması (Gönüllü, M.T. ve diğerleri 1983).

7

Elde edilen ara ürünlerin bir kısmı boyalara dönüştürülür, bir kısmı ise pestisidlerin, fotoğraf malzemelerinin, kimyasal maddelerin, ilaçların, yağların ve çeşitli gıdaların eldesinde kullanılır.

2.3.1. Atıksu Özellikleri

Organik ara ürünleri ve boyar maddeleri üreten tesislerin çıkış suları sıvı çözeltileri, emülsiyonları, askıda katı maddeleri ve katranı içerirler.

Atıksularda reaksiyona girmemiş bileşikler, yardımcı maddeler ve belirli miktarda esas ürün bulunur. Kullanılan üretim prosesine ve kullanılan yardımcı maddelere bağlı olarak çıkış sularının miktarı değişir. Çıkış suları iki gruba ayrılabilir. Birinci grup, ürünü elde etmede kullanılan bileşiklerin fazlasını içerir. İkinci grupta ise, yardımcı maddeler bulunur. Bu maddeler esas reaksiyona katalizör olarak yardım ederler. Sülfirik asit her iki grupta da bulunabilen ve bu sanayi için en önemli atıklardan biridir. Sülfirik asit, solvent ve dehidrasyon maddesi olarak sülfonasyon, nitrasyon, klorinasyon ve kondenzasyon reaksiyonlarında büyük miktarlarda kullanılır. Bazı hidrokarbonların sülfonasyonunda sülfirik asit birinci grup atığı teşkil eder. Nitro bileşiklerinin üretiminde ise sülfirik asit dehidrasyon maddesi olarak görev yapar.

Bazen bir tesisten çıkan atıksuyun içinde yüzlerce kimyasal bileşik bulunabilmektedir. Bunlar eser miktarlarda ve oldukça kompleks bir karışım halinde olabilmektedir. Bu bileşikler atıksuya kondenzasyon ve buharların suda adsorbsiyonu suretiyle karışırlar.

Birçok tesisten atıklar ayrı ayrı deşarj edilir ve tehlikesiz olabilir. Ancak bu atıklar ayrı ayrı planmak yerine karıştırıldıklarında oluşan reaksiyonlar sebebiyle atığın bileşimi tamamen değişebilir ve kirlilik yükü artabilir. Atıksuların tipik bileşimini tahmin etmek güçtür.

Aynı ürünü elde etmek üzere farklı metodlar uygulanabildiğinden ve farklı üretim teknolojilerinde su kullanımları farklı olabildiğinden herhangi bir ürün için oluşacak atıksu miktarını tahmin etmek güçtür.

Bu sanayide oluşan atıksuları 5 gruba ayırmak mümkündür. 1) Derişik sıvı çözeltiler. 2) Sıvı organik bileşikler, 3) Seyreltik sıvı çözeltiler (sülfürik asit, nitrik asit tuzlarıyla alkoller, esterler, aldehytler, aminler, nitro bileşikler, hidrokarbonların halojen ve sülfür türevleri ve bazı anorganik bileşikler gibi), 4) Soğutma suları, 5) Çeşitli atıklar

Yukarıda belirtilen atıkların yanısıra çeşitli katı ve gaz organik atıklar da oluşur. Katı atıklar kanalizasyona verilemez, ayrı olarak uzaklaştırılır. Birinci, ikinci ve üçüncü grupta yer alan atıklar doğrudan doğruya üretim prosesinden gelir. Üçüncü gruptaki atıklar yerlerin ve ekipmanların yıkanması sırasında oluşur. Birinci, ikinci ve üçüncü gruptaki atıklar hacimce azdır. Buna karşılık soğutma suları büyük bir hacim işgal eder. Soğutma suları pratik olarak kirlilik içermediğinden tekrar kullanılabilir.

Derişik sıvı çözeltiler %16 sodyum klorürü, %0.5 diğer metalik tuzları ve %1 organik bileşikler içerebilir. İkinci grupta yer alan sıvı organik bileşikler hidrokarbonları, ayrışma ürünlerini ve katranı içerirler. Üçüncü gruptaki seyreltik sıvı çözeltiler küçük miktarlarda inorganik tuzları ve organik bileşikler içerirler. Bu atıkların bileşimi çok değişken olabilmektedir.

2.3.2 Boyar Madde Atıksularının Arıtımı

Boyar maddeler ve organik ara maddeleri üreten tesislerin atıkları çok değişken ve bazende kompleks yapıda olduğundan, standart bir arıtma yöntemi yoktur. Atıksuların miktarında yapılabilecek azaltmalar suretiyle yüzeysel suların kirlenmesi belli ölçülerde azaltılabilir. Atıkların azaltılması aşağıda belirtilen üç yolla başarılabilir:

- 1) Üretim proseslerinde değişiklik yapmak, ekipman veya çalışma koşullarını rasyonelleştirmek,
- 2) Atık maddelerin geri kazanılması ve kullanılmasını sağlamak,
- 3) Birinci ve ikinci yol uygulandıktan sonra geri kalan atıkları arıtmak.

Birinci yöntem kirleticilerin tamamen eliminasyonunu amaçlamaktadır. Ekonomik açıdan oldukça avantajlıdır, ancak diğer iki yöntemden çok daha karmaşıktır.

Geri kazanma ve atıkların tekrar kullanımı, reaksiyona girmemiş bileşiklere uygulanır. Örneğin; sülfonasyon prosesindeki az seyreltik sülfürik asidin fazlası, sülfolanmış diğer ürünlerden ayrılır ve başka amaçlarla kullanılabilir. Nitrasyon proseslerinden gelen kirletilmiş sülfürik asit başka bir proseste uygulanabilir. Bazen da çok kirletilmiş asit atıklar geri kullanım için (Örneğin DDT üretiminde kullanma) paket kulelerde yıkama ile sıyırılabilir, sıvı veya solventlerdeki diğer çözeltileri ile birlikte üretim prosesinde yeniden kullanılır.

2.4. Formaldehit Üretimi Atıksularının Özellikleri ve Arıtımı

Özel kimyasal maddelerden birisi olan formaldehit çeşitli sebeplerle kimyasal madde üretimi bölümünde ele alınmıştır. Bu sebeplerden birincisi plastik, deri ve antibiyotik üretimi gibi çeşitli endüstrilerde kullanılmasıdır.

İkinci nedeni özel kimyasal yapısı sebebiyle etkili bir antiseptik madde olmasıdır. Biyolojik arıtmayı inhibe ettiğinden arıtımı güçtür. Gellmen ve Heukelekian tarafından yapılan bir araştırmada 130 ve 175 ppm formaldehit dozlarının bakterilere karşı toksik etki yaptığı belirlenmiştir.

Adaptasyon ve uygun bakteri türü seçimi ile formaldehitin okside edilebilir konsantrasyonu 135 ppm'den 1750 ppm'e artırılabilmiştir. Ortama uyum sağlamış bakteriler yardımıyla toksik maddelerin bile gıda olarak tüketimleri söz konusudur.

Sentetik reçine üreten bir tesiste toplam BOI yükü 1000 kg/gün kadardır. BOI konsantrasyonu ise 300 mg/lt'den 10000 mg/lt'e kadar değişiklik gösterir (Şegül, 1991). Formaldehit, organik yağlar ve anorganik asitlerin arıtımı için yüksek hızlı damlatmalı filtreler kullanılır. Bu işlemten sonra elde edilen giderme verimleri Tablo 2.2.'de verilmektedir.

Tablo 2.1. Formaldehit atıklarının damlatmalı fitrelerde arıtımı ve verimliliği (Nemerow, 1978)

Formaldehit konsantrasyonu (ppm)	Formaldehit giderme verimi (gr/m ³)	Formaldehit giderme verimi (%)
110	665	23
184	743	16
266	1040	15
300	1841	23
366	2049	28

Bu sistem için pH 4.5-8.5 aralığında olmak koşuluyla pH ayarı gerekmez. Biyolojik oksidasyonun verimini görmek için formaldehit atıkları için havalandırma ve aktif çamur yöntemleri önerilir. Aktif çamur ve damlatmalı fitreden oluşan bir arıtma sistemi Şekil 2.3’de verilmiştir.

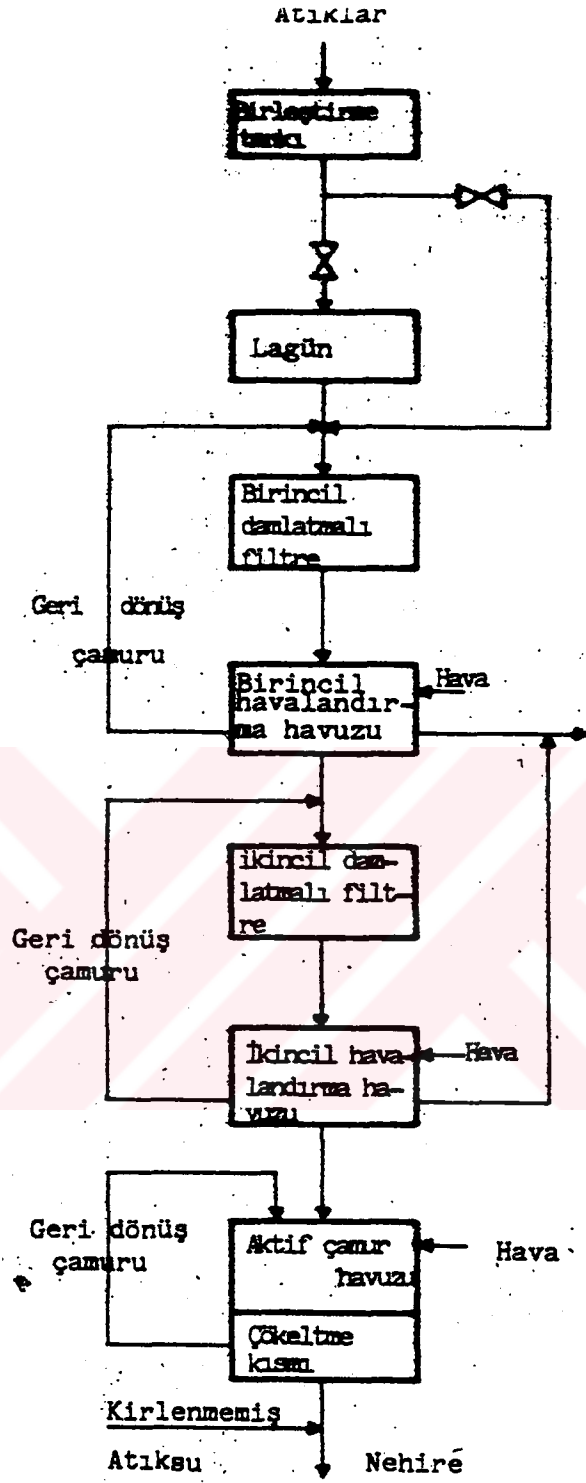
2.5.Pestisit Üretimi Atıkları ve Bertarafı

İnsektisit, herbisit ve pestisid üretiminden oluşan kimyasal atıklar en önemli atıklardır. 2,4 klorofenoksiasetik asit (2,4 D) üretiminden oluşan en önemli atık DCP (Diklorofenol) olmaktadır.

Diklorofenol içeren atıkların arıtımında en etkili yöntem bu atıkları aktif karbon filtre yataklarından geçirmektir. Diklorofenol arıtımının maliyeti 12\$/kg giderilen diklorofenoldür. (Şengül, 1991)

Bu yöntem çok pahalı olması nedeniyle bırakılmıştır. Bunun yerine alkali klorlama prosesi uygulanmaya başlanmıştır. Bu yöntem ile %95-98 oranında diklorofenol giderme verimi elde edilmektedir. Kalan DCP’nin ayrıştırılması için biyolojik arıtma yönteminin uygun olduğu belirlenmiştir. Diklorofenol fenolik bir bileşik olmasına rağmen biyolojik olarak okside edilemez.

Diğer önemli bir insektisit olan DDT momoklorobenzen ile %20 serbest SO₃ içeren H₂SO₄ eşliğinde kloro alkolün reaksiyonu ile elde edilir.



Şekil 2.3. Formaldehit üretimi atıksularının tam arıtımı için bir arıtma tesisi alternatifi (Nemerow, N. L., 1978).

Ham DDT; büyük hacimde su ile yıkanarak veya Na_2CO_3 ile nötralizasyon suretiyle elde edilir. Büyük miktarda asit içeren atıklar oluşur. Üretilen 1 ton DDT başına 500 galon atık asit oluşur. Asit atıklar olarak %55 H_2SO_4 , %20 etil hidrojen sülfat ve %20 klorobenzen sülfirik asit meydana gelir. İlave olarak bu yöntemle 1 ton DDT üretiminde 800 galon yıkama suyu oluşur. Yıkama suyunda %2-6 atık asit vardır. (Nemerow, 1978)

Diğer atıklar ise kloro alkol üretimi sırasında meydana gelir. Uygulanan tek arıtma yöntemi, atıkların yeterli miktarda seyreltme suyu ile seyreltikten sonra deşarj edilmesidir. Kentsel biyolojik arıtma tesislerinde atıkların arıtımı da mümkündür. Ancak atıklar çok toksik olduğundan, bu uygulama biyolojik arıtma tesisi için risklidir.

Yeni organik insektisitlerin çevre açısından önemini arttıran bir neden de balıklara ve diğer canlı yaşamına etkilerinin olmasıdır. Aldrin, toxaphene, rotenon ve dieldrin ,alıcı su ortamlarında ve balık tarlalarında toksik spreylere yolaçarlar. Bu insektisitler çok küçük konsantrasyonlarda bile oldukça toksik olan maddelerdir.

3.İNCELENEN TESİS HAKKINDA BİLGİ

3.1. BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi

Kuruluş Tarihi : 1969

Tesisin kuruluş amacı : Sunta sanayi için sıcak tutkal; deri, tekstil ve kağıt sanayi için dispersiyonlar ve yardımcı kimyasal maddeler üretimi

Basf Sümerbank Türk Kimya Sanayi'ne ait organizasyon şeması Şekil 3.1'de, vaziyet planı ise Şekil 3.2'de, vaziyet planına ait lejand tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Bir kimya sektörü olan BASF Sümerbank'ta 8 ayrı ünite de üretim yapılmaktadır. Bu ünitelerde yapılan üretimler ve elde edilen ürünler aşağıda özetlenmiştir.

3.1.1. Formaldehit Ünitesi

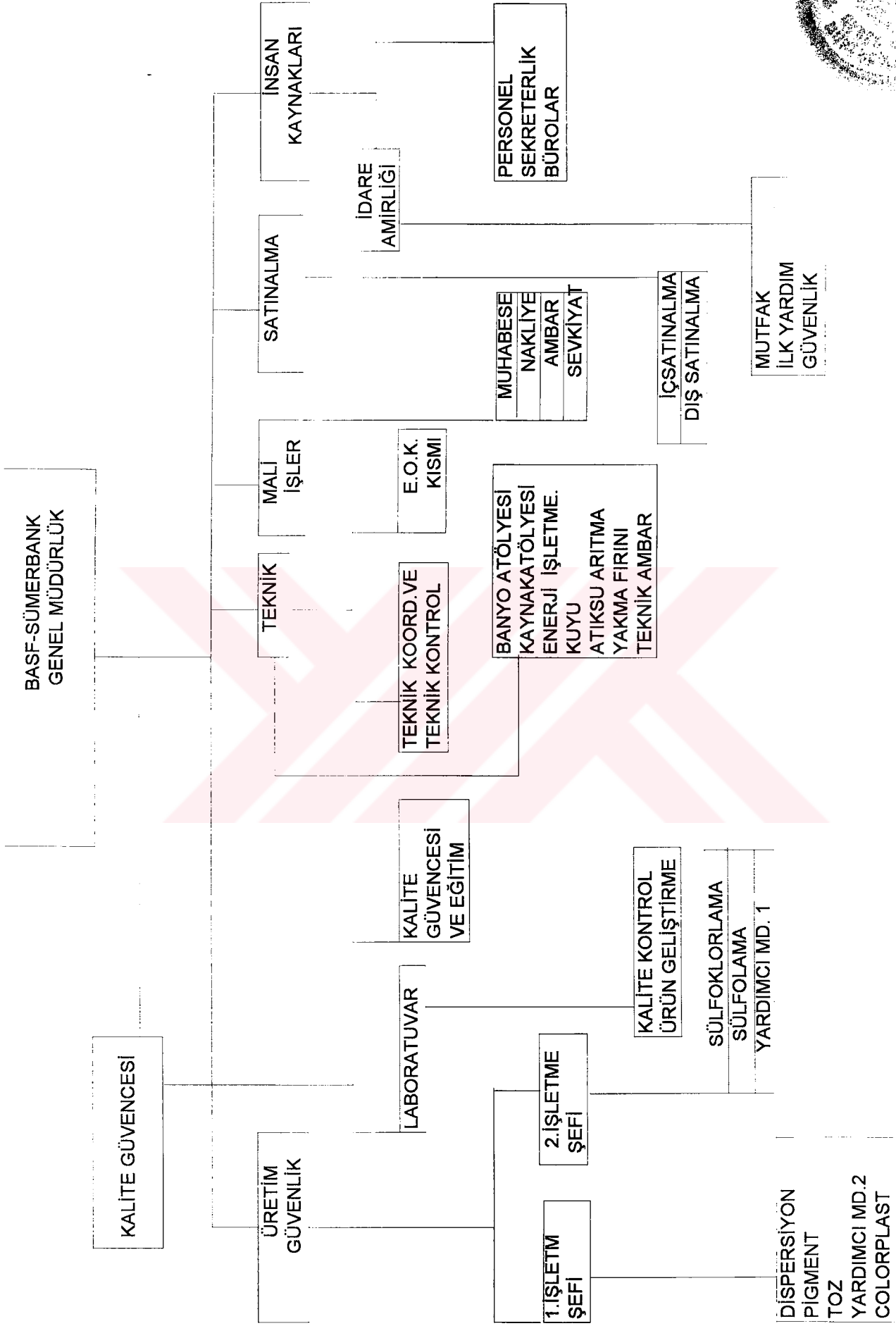
Bu ünite de formaldehit, metanolün hava yardımıyla gümüş katolizörler üzerinde yükseltgenme ile elde edilmektedir. Reaksiyon gazları iki adet absorpsiyon kulesinde tutmakta ve %40'lık formaldehit çözeltisi elde edilmektedir. Proses sürekli olup yan ürün bulunmamaktadır. (Şekil 3.3)

3.1.2.Üre-Formaldehit Ünitesi

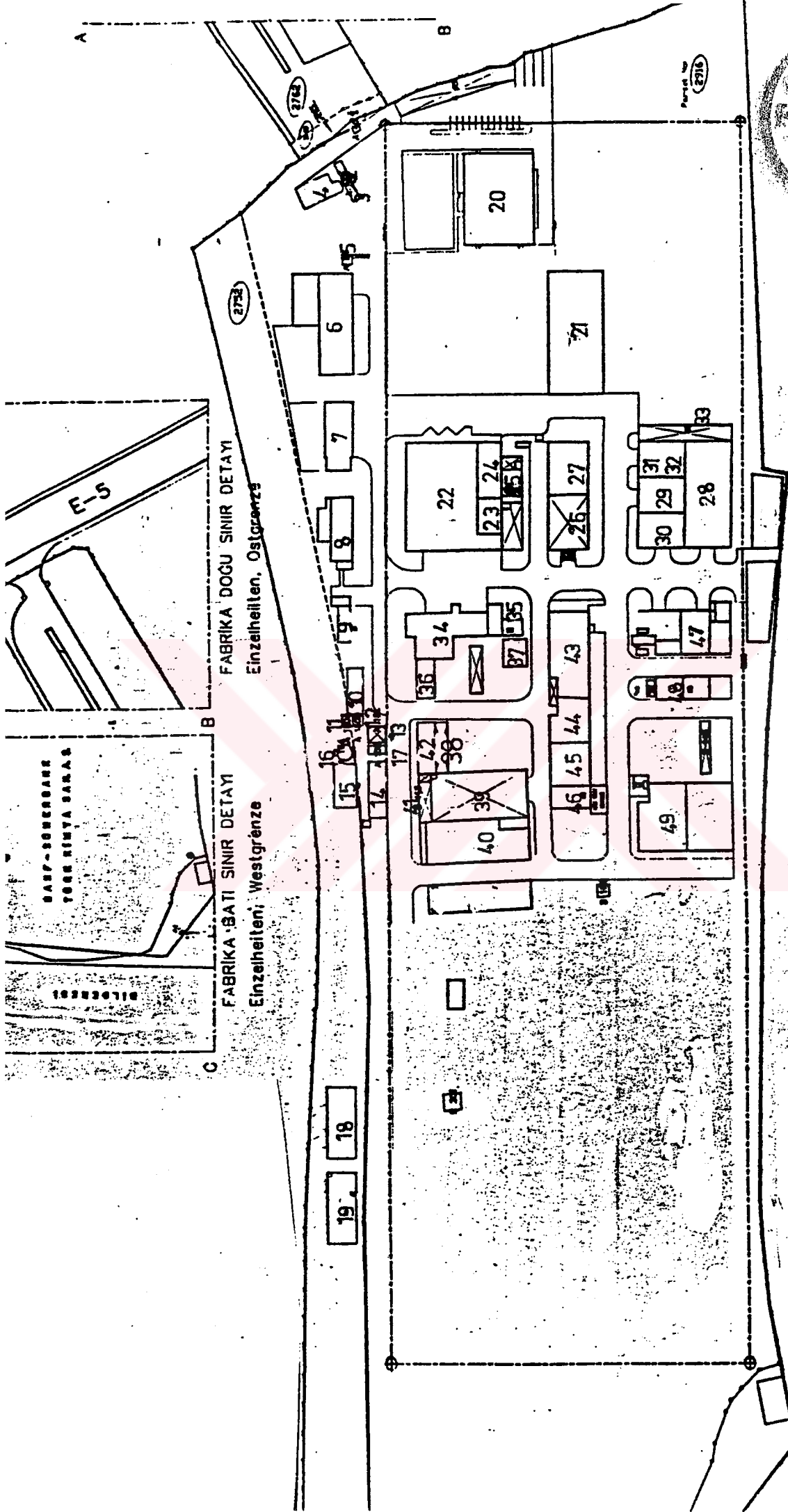
Üre-formaldehit amonyak, sodyumhidroksit ve form asidi bir reaktörde reaksiyona sokulmakta ve burada, polikondensasyon reaksiyonları ile ham tutkal elde edilmektedir. Vakum buharlaştırıcısında derişiklendirilen tutkal soğutularak depolanır. Proses kesiklidir. Buharlaşma işleminden elde edilen kondensot ($\%1-2 \text{ CH}_3\text{OH} + \%2-3 \text{ CH}_2\text{O}$) formaldehit ünitesine gitmektedir. (Şekil 3.4)

3.1.3.Polimer Dispersiyon Ünitesi

Saf su, bir emülgatör ve bir monomerden oluşan emülsiyon bir kazanda hazırlandıktan sonra sürekli olarak polimerleşme tankına basılır. Sürekli basılan katalizör yardımıyla katılma polimerleşmesi gerçekleşir. Polimerleşmeksizin serbest kalan monomerler yok edilir. Çeşitli parti ürünler harmanlanarak depolanır ve ambalajlanır. Kesikli proses uygulanmaktadır. (Şekil 3.5)



Şekil 3.1. BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi Organizasyon Şeması

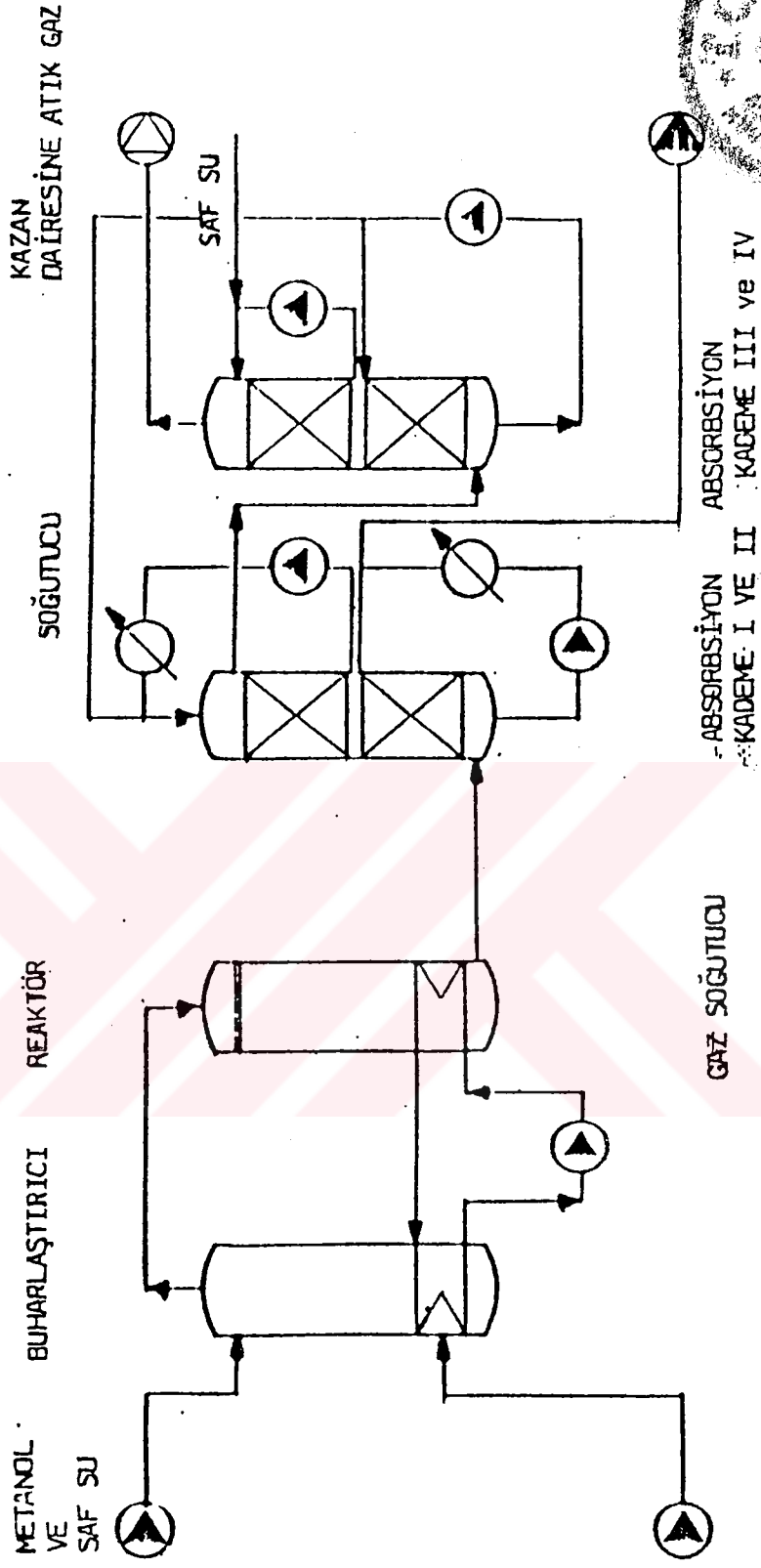


Şekil 3.2. BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi Organize Şeması

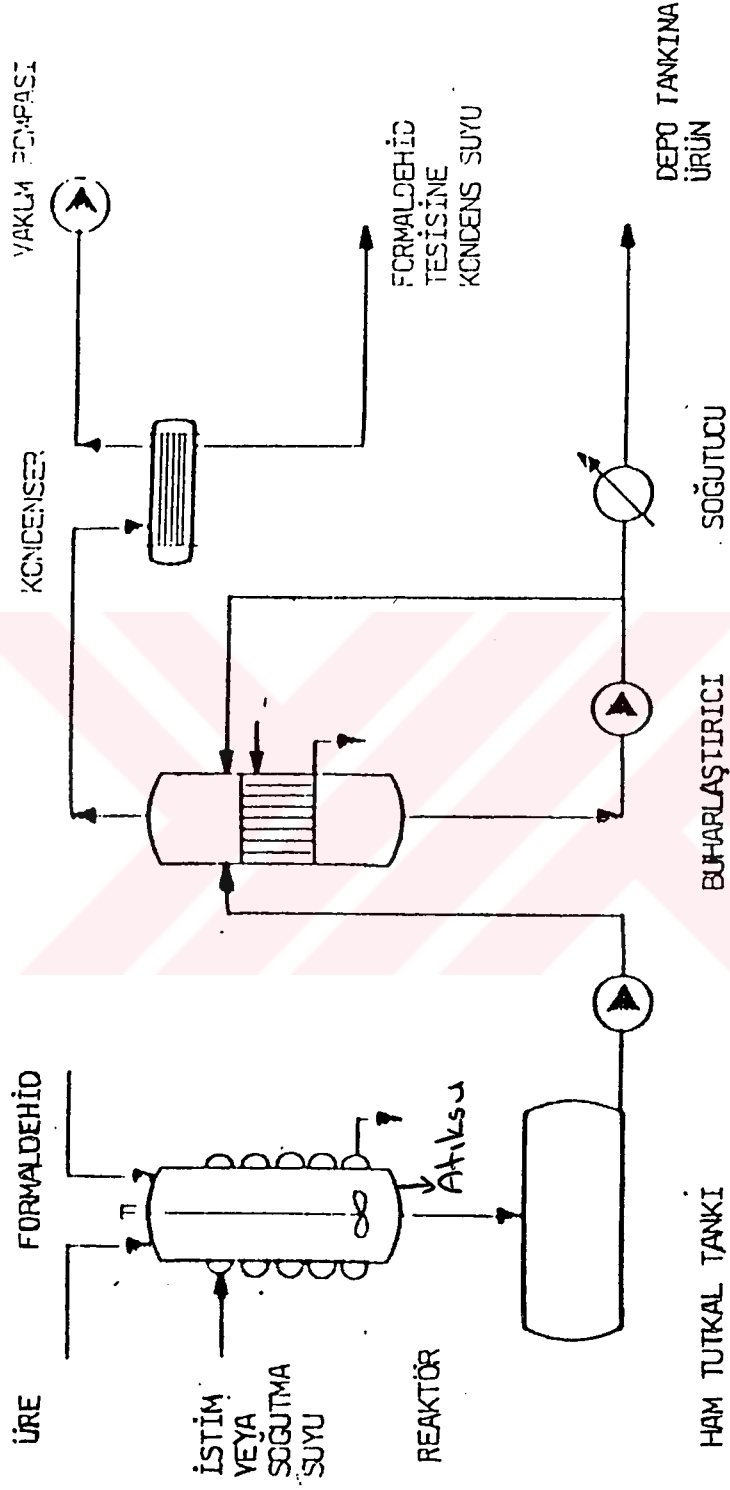
Tablo 3.1. BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi vaziyet planı lejandı

1	Kapı Girişi
2	Otopark
3	Kantar
4	Sosyal Bina
5	Şoför Odası
6	İdari Bina
7	Atelyeler
8	Trafo
9	Soğutma Kuleleri
10	Tanker ve Fıçı Yıkama Yeri
11	Pis Su Toplama Çukuru
12	Temiz Su Toplama Çukuru
13	Arıtma Karıştırıcı Sundurması
14	Kimyasal Arıtma Havuzları
15	Biyolojik Arıtma Havuzları
16	Son Çökeltme Havuzu
17	Çamur Filtre Odası
18	Uzun Havalandırma Havuzu
19	Kum Havuzu
20	Laboratuvar
21	Açık Bidon Sahası
22	Ürün Ambarı
23	Boyahane
24	Toz Tesisi
25	Eritme Odası

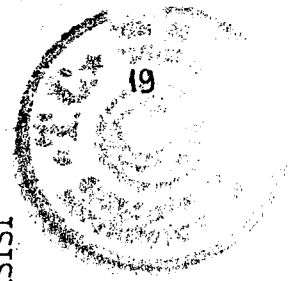
26	Duř Sundurması
27	Açık Fıçı Ambarı
28	Üre Ambarı
29	Reaktif Ambarı
30	Reaktif Ambarı
31	Teknik Ambar
32	Teknik Ambar
33	Teknik Ambar Sundurması
34	İmalat Binası
35	Yangın Ofisi
36	Sülfoklorlama Tank Sahası
37	Dispersiyon Ürün Tankları
38	Klor Sundurması
39	Hammadde Ambarı
40	Bidon Hurdalığı
41	Aritma Maddeleri Deposu
42	Tank Sahası
43	Ürün Tankları
44	Hammadde Tankları
45	Tank Sahası
46	Tank Sahası
47	Kazan Dairesi
48	Yakma Fırını Tesisi
49	Boyarplast Tesisi
50	Metal Hurdalığı
51	Peroksit Deposu

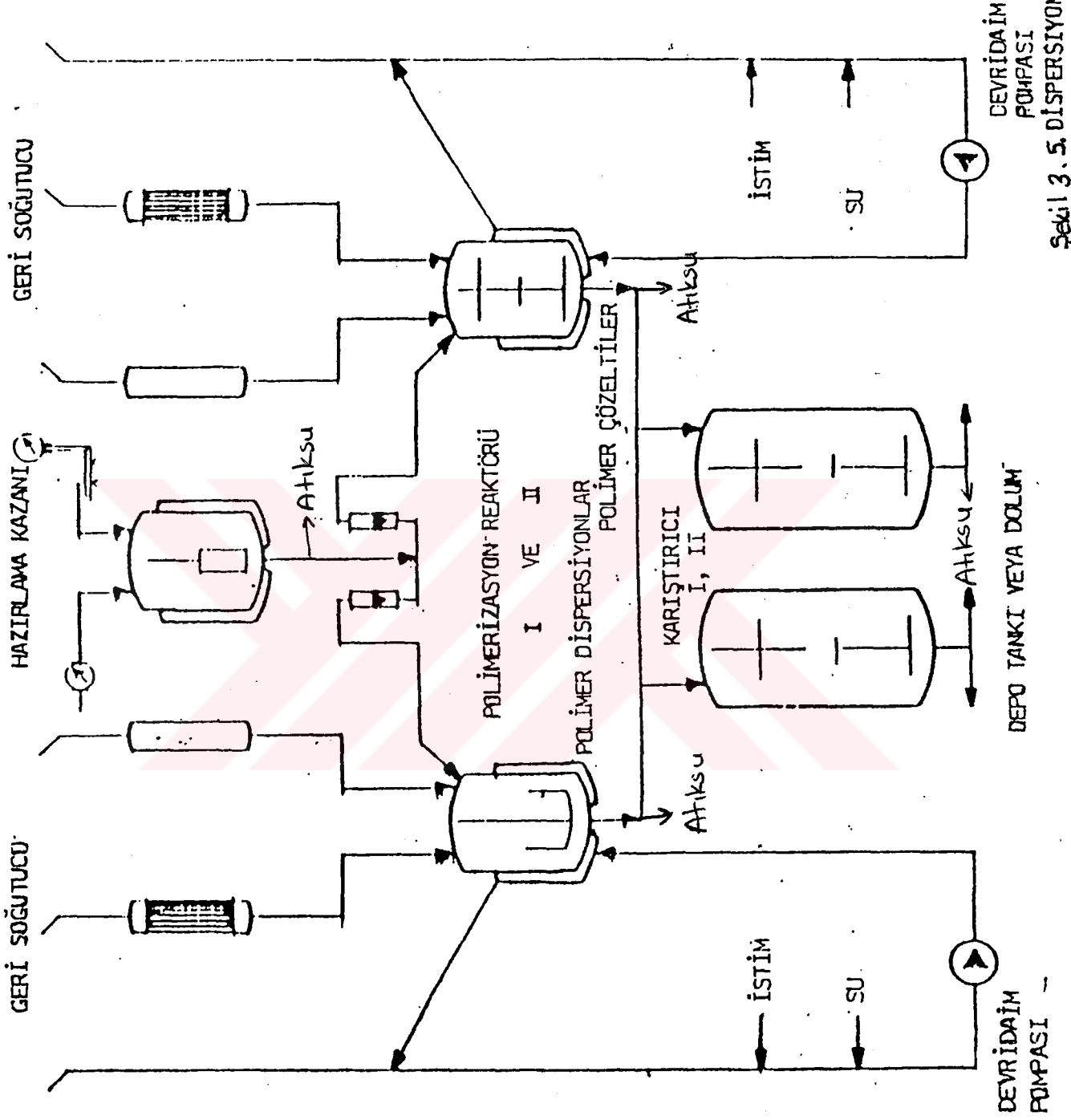


Şekil 3.3. FORMALDEHİD TESİSİ



Şekil 3 . 4. ÜRE FORMALDEHİD (TUTKAL) TESİSİ





Şekil 3.5. DİSPERSİYON TESTİ

3.1.4.Yardımcı Maddeler Ünitesi

Bu ünite de aşağıda belirtilen maddeler üretilmektedir.

- a - Üre, formaldehit, gliksol ve alfatik aminler varlığında modifie aminoplastik reçineler üretilmektedir.
- b - Parafin sülfoklorürlerin, sodyumhidroksit ve etanol aminler yardımıyla sabunlaştırılması sonucu sentetik yağlama maddeleri elde edilmektedir.
- c - Etilamin, sodyumsiyanür ve formaldehidin reaksiyonu sonucu EDTA elde edilmektedir.
- d - Çeşitli yağ ve mum emülsiyonları ile lak emülsiyonları üretilmektedir. Bu amaçla homojenize makinesi, Dispax ve Turbomikser kullanılmaktadır.

Yardımcı madde ünitelerinin tamamı da kesikli olarak çalışmaktadır. (Şekil 3.6)

3.1.5. Pigment Boyalar Ünitesi

Bu ünite de organik ve anorganik pigmentler emülgatörler yardımı ile bilyalı değirmenler veya yoğurma makinaları kullanarak su içinde ön öğütmeye tabii tutulmakta ve sonra pigment tipine göre kum değirmeninde ince öğütme yapılarak süzülme ve ambalajlanmaktadır. Proses kesiklidir. (Şekil 3.7)

3.1.6. Toz Ürünler Ünitesi

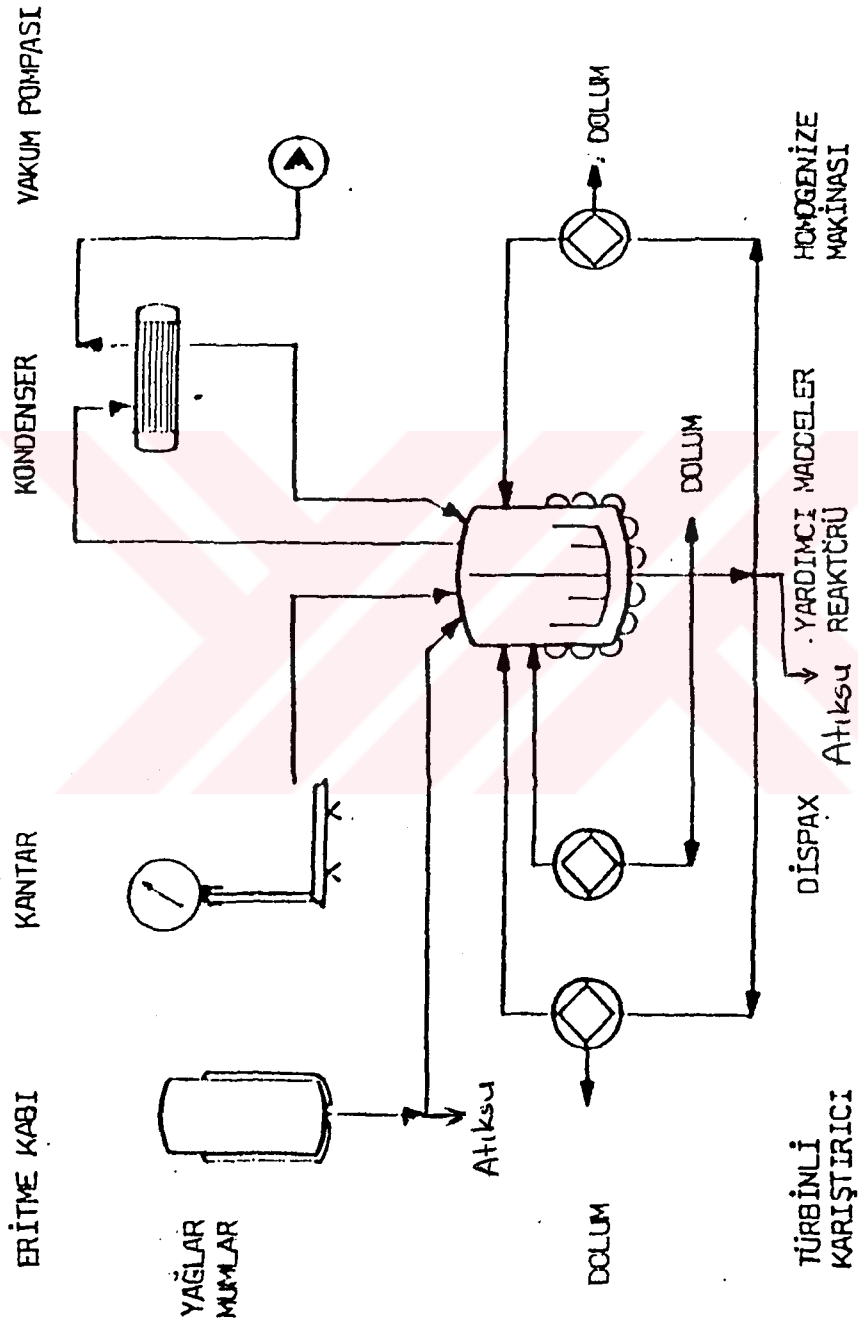
Katı maddelerin belirli oranlarda karıştırıldığı, öğütüldüğü, harmanlandığı ve ambalajlandığı ünitelerdir. (Şekil 3.8)

3.1.7. Sülfoklorlama Ünitesi

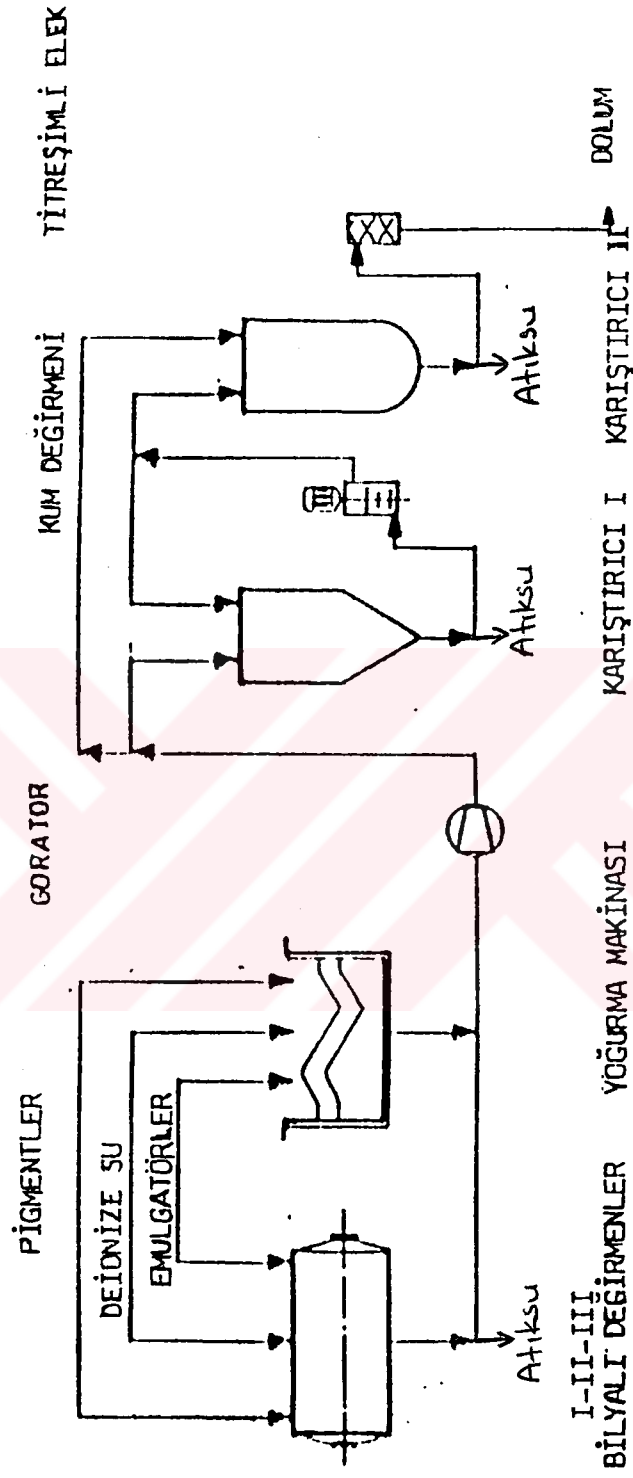
Parafinin sülfoklorlanmasının yapıldığı bu ünite de, erimiş olarak cam kolona doldurulan parafin içinden belirli miktarda ve oranda klor ve kükürtdioksit gazları geçirilmektedir. Grafit soğutucu-ısıtıcılar vasıtasıyla reaksiyon sıcaklığını sabit tutarak reaksiyon ortamı devrettirilir. Proses yarı kesiklidir. (Şekil 3.9)

3.1.8. Sülfolama Ünitesi

Bu ünite de fenol veya naftalin reaktörde eritilerek küçük bir emaye reaktöre yüklenmekte ve sülfat asidi ile sülfolanmaktadır. Ele geçen fenol sülfonik asit veya naftalin sülfonik asit büyük bir emaye reaktöre aktararak üre ve formaldehit eklenmekte ve reaktanlar kondense edilmektedir. Amonyak ve sodyumhidroksit ile nötralleştirildikten sonra koruyucu bazı ilaveler yapılarak ambalajlanmaktadır. Proses kesikli olarak çalıştırılmaktadır. (Şekil 3.10)



Şekil 3. 6. YARDIMCI MADDELER TESİSİ



Şekil 3.7. PİGMENT BOYA TESİSİ

KARIŖIRICI I

ALPİNE DEĞİRMEN
VE
KARIŖIRICI II

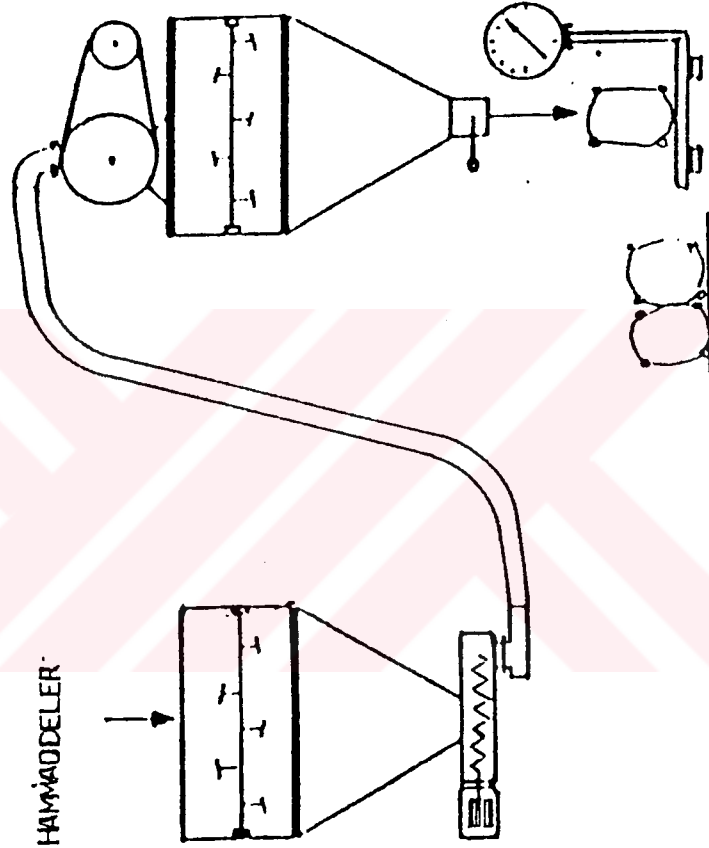
HAMMÄDELER

SİLO I

SİLO II

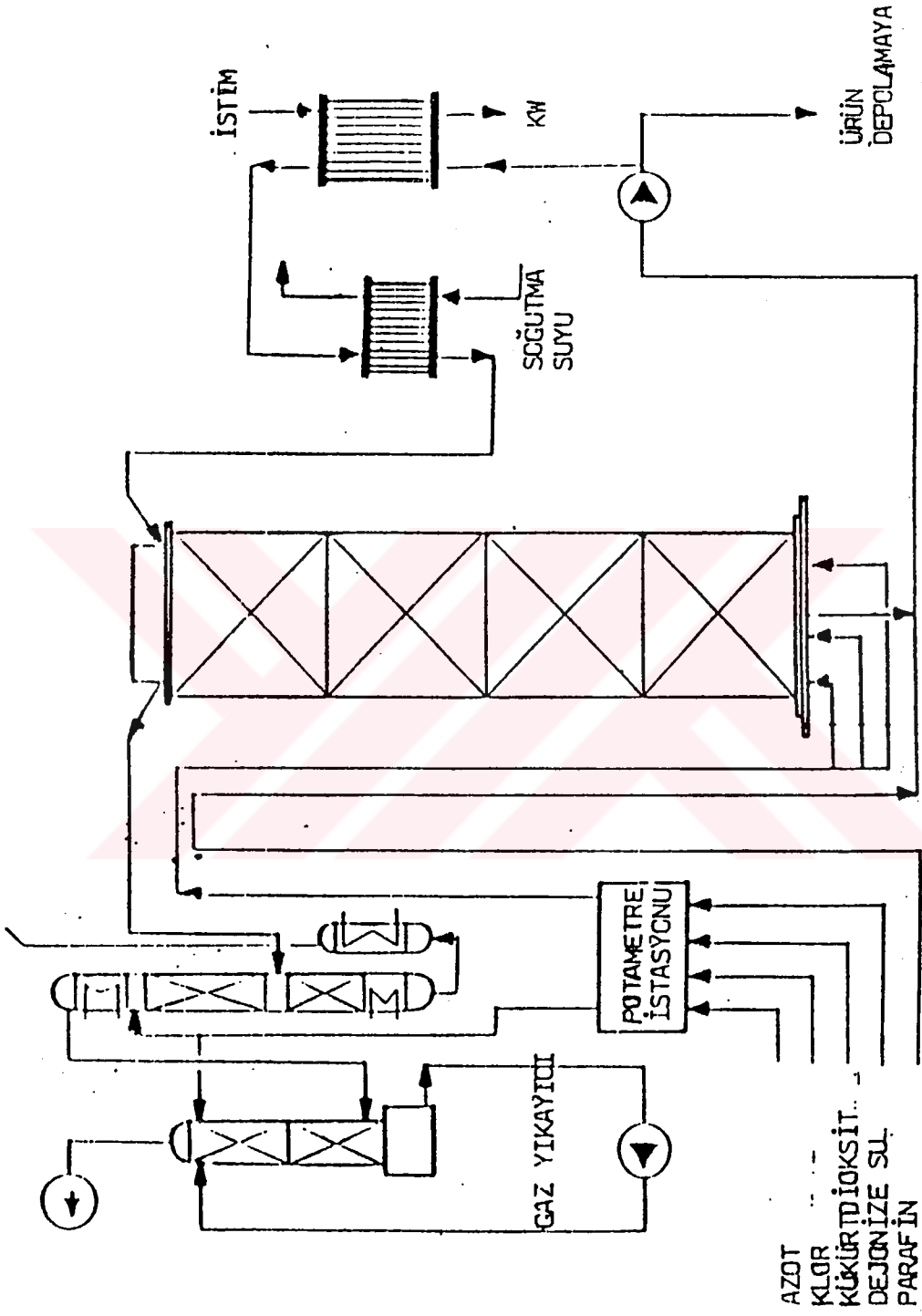
DOZLAMA
SAYLANGOZU

DOLUM

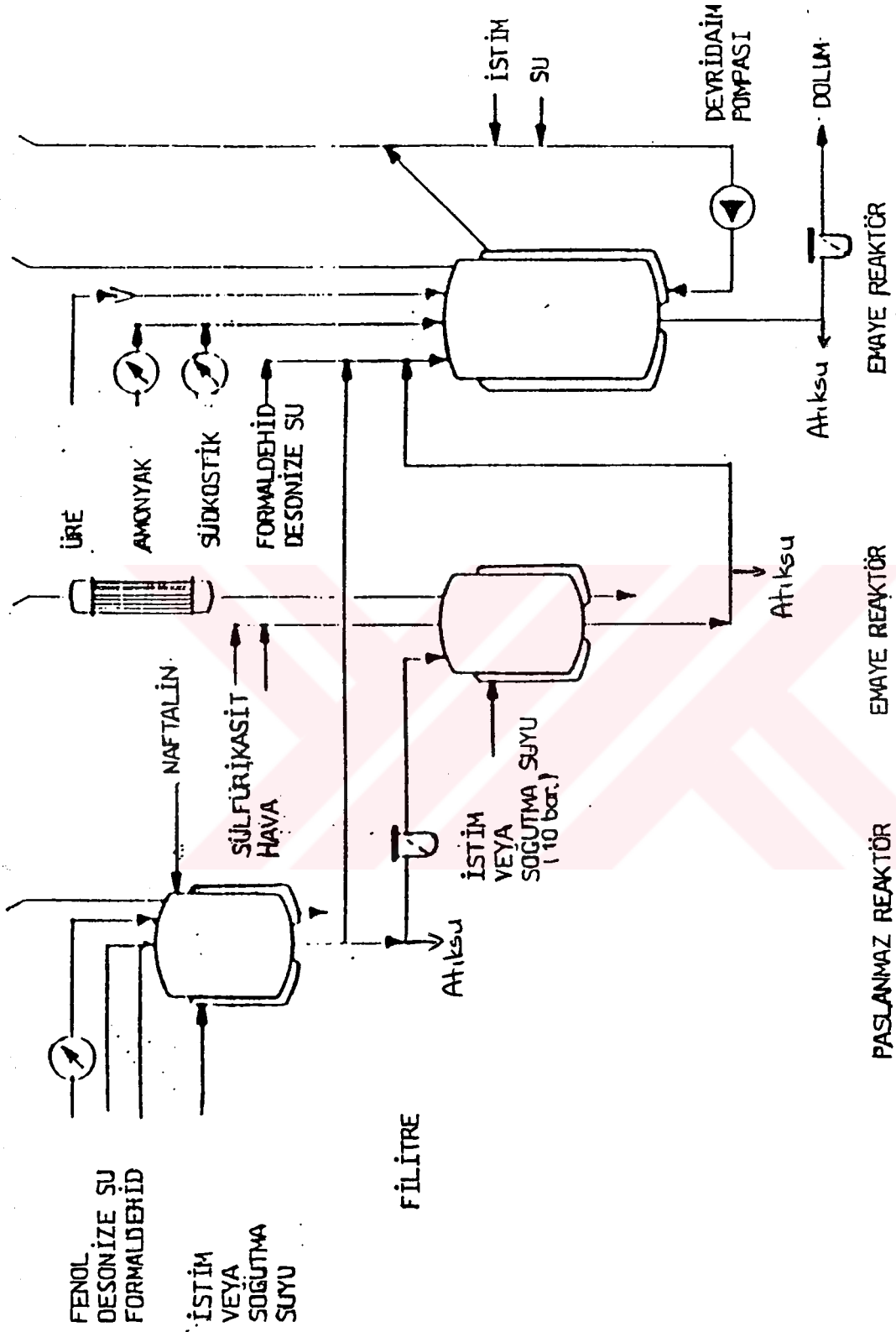


Ŗekil 3.8 . TOZ MAMÜLLER TESİSİ

ASPIRATÖR HÜL ABSORBLAYICI CAM KOLON GRAFİT SOĞUTUCU GRAFİT ISITICI



Şekil 3.9. SÜLFOKLORLAMA TESİSİ



Mevcut ünitelerden elde edilen ürünlerin ticari isimleri ve kimyasal bileşimleri Tablo 3.2’de verilmektedir.

Tablo 3.2. Ticari isimler ve kimyasal bileşimleri

TİCARİ ADI	KİMYASAL BİLEŞİMİ
ACRONAL 7 D	Poliakrilik asit butil esterinin takriben %50’lik sulu dispersiyonu
ACRONAL 35 D	Akrilik asit esterleri ve akrilnitrilin bir kopolimerinin takriben %50’lik sulu dispersiyonu
ACRONAL 80 D	Akrilik asit esterleri ve akrilnitrilin bir kopolimerinin takriben %50’lik sulu dispersiyonu
ACRONAL 81 D	Akrilik asit esterleri ve akrilnitrilin bir kopolimerinin takriben %60’lik sulu dispersiyonu
ACRONAL 240 D	n-Butilakrilat, stiren ve akrilnitrilin esash bir kopolimerinin takriben %40’lık sulu dispersiyonu
ACRONAL 290 D	n-Butilakrilat ve stirenin bir kopolimerinin takriben %50’lik sulu dispersiyonu
ACRONAL S 400	Butilakrilat ve stirenin bir kopolimerinin takriben %57’lik sulu dispersiyonu
ACRONAL 500 D	Akrilik asit esterleri ile vinil bileşiklerinin karboksil gruplu bir kopolimerinin takriben %50’lik sulu dispersiyonu
ACRONAL V 275	Akrilik asit esterlerinin akrilnitrilli bir kopolimerinin yaklaşık %65’lik sulu dispersiyonu
ACROASOL A 40 D	Akrilik asit metil esteri, vinilasetat ve akrilik asidin bir kopolimerinin takriben %40’lık sulu anyonik bir dispersiyonu
AFRANİL PN FLG	Alifatik hidroksil bileşiklerinin sudaki emülsiyonu
AMOLLAN AB-2	Sulu ve organik çözücü kombinasyonunda kapılar aktif bileşikler
BASYNTAN AN FLS.	Aromatik sülfonik asit bazlı, sulu amfoter kondensasyon ürünü
BASYNTAN D FLG	Sulu, fenol kondensasyon ürünü
BASYNTAN DLE FLG	Sulu, fenol kondensasyon ürünü
BASYNTAN M FLG	Naftalin sülfonik asit ve formaldehit kondensasyon ürünün sodyum tuzu
BASYNTAN N FLG	Fenol kondensasyon ürünü
CONDENSOL FB	Metal tuzlarının sulu çözeltisi

TİCARİ İSMİ	KİMYASAL BİLEŞİMİ
CORIALGRUND OBN	Akrilat esaslı bir kopolimerin sulu dispersiyonu
CORIALGRUND OHN	Akrilat esaslı bir kopolimerin sulu dispersiyonu
CORIALGRUND OL	Akrilat esaslı bir kopolimerin sulu dispersiyonu
CORIALGRUND ON	Akrilat esaslı bir kopolimerin sulu dispersiyonu
CORIALMICROBINDER AM	Akrilat esaslı bir kopolimerin sulu dispersiyonu
DELCALTAL AB-25	Aromatik ve anorganik asitlerin karışımlarının tuzları
DENSODRIN E	Doğal ve sentetik yağlama maddelerinin sudaki emülsiyonu
EUKESOLAR BRAUN RL	Organik çözücü içinde çözülmüş bir azo-metal-kompleks boyası
EUKESOLAR BRAUN 5 RL	Organik çözücü içinde çözülmüş bir azo-metal-kompleks boyası
EUKESOLAR BRAUN RG	Organik çözücü içinde çözülmüş bir azo-metal-kompleks boyası
EUKESOLAR GELB GL	Organik çözücü içinde çözülmüş bir azo-metal-kompleks boyası
EUKESOLAR MARINEBLAU RL	Organik çözücü içinde çözülmüş bir azo-metal-kompleks boyası
EUKESOLAR ROT GL	Organik çözücü içinde çözülmüş bir azo-metal-kompleks boyası
EUKESOLAR RUBIN BL	Organik çözücü içinde çözülmüş bir azo-metal-kompleks boyası
EUKESOLAR SCHWARZ RL	Organik çözücü içinde çözülmüş bir azo-metal-kompleks boyası
FIXAPRET CPA	Çok komponentli N-metilol bileşiği
FIXAPRET CPN	Dimetilol-dihidroksi-etilüre, sulu çözeltisi
FIXAPRET CPX	Çok komponentli N-metilol bileşiği
HELIZARINBINDER UD	Akrilat esaslı, özbağlamlanabilen bir kopolimerin dispersiyonu
HELIZARINBINDER TWK	Akrilat esaslı bir kopolimerin sulu dispersiyonu
HELIZARIN BLAU BT	Su ve çözücü karışımı içinde bir pigment formülasyonu
HELIZARIN SCHWARZ AB-1	Su ve çözücü karışımı içinde bir pigment formülasyonu
IMMERGAN B	Sülfoklarlanmış parafin
IMPLENAL AB-1	Dikarbonik asit tuzlarının karışımı
KAURIT AB-1	Metilol üre
KIERALON B HOCHKONZ	Anyonik-nonyonikyüzey aktif maddeler

TİCARİ ADI	KİMYASAL BİLEŞİMİ
KIERALON OL-S	Anyonik ve noniyonik bileşiklerin karışımı
LATEKOLL D	Akrilik asit esterlerinin ve akrilik asidin bir kopolimerin takriben %25'lik sulu dispersiyon
LEPTON BLAU	Sulu bir bakır-flatosiyanin pigment formülasyon
LEPTON BRAUN AB-2	Sulu bir demiroksit pigmeti formülasyonu
LEPTON DECKWEISS AB-1	Sulu bir titandioksit formülasyonu
LEPTON KARAMEL AB-3	Sulu bir sarı demiroksit pigmentli formülasyon
LEPTON SCHWARZ AB-2 (KONZ)	Sulu is karası formülasyonu
LIPAMINLICKER NSP-T	Emülsifiye edilmiş doğal ve yapay yağlar karışımı
LIPAMINLICKER O	Emülsifiye edilmiş naturel yağ
LIPODERMLICKER İC-T	Sülfite ve emülsifiye edilmiş balık yağı
LIPAMINLICKER SO	Sudaki sentetik yağ emülsiyonu
LIPODERMLICKER PL	Sülfoklorlanmış naturel yağ ve bir sentetik yağın sudaki emülsiyonu
LIPODERMLICKER PSE-T	Sentetik yağlayıcılar ve emülgatörler kombinasyonunun sudaki çözeltisi
LIPODERMLICKER SA	Parafin sülfonatin sulu çözeltisi
LIPODERMLICKER SAF	Emülsifiye edilmiş sentetik yağlayıcıların sudaki çözeltisi
LIPODERMLICKER SN	Sentetik yağlama maddelerinin sudaki çözeltisi
LIPODERMLICKER WF-T	Lanolin bazlı sülfite doğal yağ
LIPODERMÖL SK	Halojenlenmiş hidrokarbon bazlı sentetik yağ
LUFIBROL AB-4	Yüzey aktif olmayan organik bileşikler kombinasyonunun sudaki çözeltisi
LURONGLANZ E	Kazein kondenzasyon ürününün sulu kolloidal çözeltisi
LURONBINDER U	Kazeinin sudaki kolloidal çözeltisi
PEREGAL P	Oligomer bir kondenzasyon ürününün sulu formülasyonu
PERSISTOL E	Zirkon içeren parafin emülsiyonunun su ve alkol içindeki çözeltisi
PRESTOGEN K	Organik poliasitlerin tuzlarının sulu çözelti halinde karışımları
PRIMASOL AM	Akrilikasit esaslı bir çözelti kopolimeri
PRIMASOL NF	Bir fosforik asit esterinin tuzunun sulu çözeltisi
RELUGAN RE	Akrilik asit esaslı sulu kopolimer çözeltisi
RELUGAN GT 50	Glutaraldehidin metanol sudaki çözeltisi

TİCARİ ADI	KİMYASAL BİLEŞİMİ
RELUGAN GTW	Modifiye glutardialdehidin sudaki çözeltisi
SCHLICHTE CD 20	Sulu poliakrilat çözeltisi
SETAMOL AB-BL	Naftalin sülfonik asit ve formaldehit kondenzasyon ürününün sodyum tuzunun sudaki çözeltisi
TRILON TBS	Etilendiamin tetraasetik asit tetrasodyum tuzunun sulu çözeltisi
UNIPEROL PE	Anyonik ve noniyonik maddelerin karışımı
URECOLL KB	Modifiye üre-formaldehit kondenzasyon ürününün sudaki çözeltisi

3.2. Tesisin Atıksu Kaynakları

Tesiste imalat atıksuları; dispersiyon, sülfoklorlama, sülfonasyon, pigment boyalar ve yardımcı maddeler ünitelerinin kazan yıkama sularından kaynaklanmaktadır. Tesiste ürün değişikliklerinde kazanlar yıkanmakta ve bir yıkamada ortalama dispersiyondan 600 lt, sülfoklorlama ve sülfonasyondan 800 lt, pigment boyalardan 700 lt ve yardımcı maddelerden 400 lt atıksu oluşmaktadır.

Tesisin atıksu kaynakları ve ortalama debileri Tablo 3.3’de, BASF Sümerbank laboratuvarında, arıtma tesisi girişinden alınan atıksu numunelerinde yapılan analizlerinden elde edilen neticeler ise Tablo 3.4’de verilmiştir.

Tablo 3.3. Atıksu kaynakları ve ortalama debiler

ATIKSU KAYNAKLARI	ORTALAMA DEBİ (M3/GÜN)
İMALAT ATIKSULARI	200
EVSEL ATIKSULAR	25
SOĞUTMA SULARI	20
KAZAN BLÖF SULARI	1

Tablo 3.4. Arıtma tesisi girişinde elde edilen atıksu analiz sonuçları

KOI (mg/l)	pH	KJELDAHL AZOTU (mg/l)
2097	7.35	91
2572	6.63	75
3052	8.33	68
2380	7.46	54
2513	7.94	35
1861	7.05	40
1880	7.22	47
2818	8.06	44
2519	7.11	55
2847	7.81	47
2086	7.89	66
2325	7.84	78
2198	8.32	66
2728	7.55	42
2408	7.7	45

pH-KOI: Kasım-Haziran döneminde yapılan analiz sonuçlarının 15 günlük ortalamasıdır. Numuneler sabahları anlık olarak 1 kez alınmakta ve analizler yapılmaktadır. Kjeldahl azotu: 20.01.1996-21.04.1996 tarihleri arasında belirli günlerde anlık numuneler üzerinde yapılan analiz sonuçlarının ortalamasıdır..

BASF Sümerbank Türk Kimya Sanayi atıksu deşarj standartları Tablo 3.5 ve 3.6'da verilmektedir. (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği)

Tablo 3.5. Kimya Sanayi (Boya Üretimi ve Benzerleri)

PARAMETRE	BİRİM	Kompozit Numune 2 saatlik	Kompozit Numune 24 saatlik
BOI	(mg/l)	50	30
KOI	(mg/l)	200	150
AKM	(mg/l)	60	40
Balık Biyodeneyi		3	
pH		6-9	6-9

Tablo 3.6. Kimya Sanayi (Boya Hammadde ve Yardımcı Madde Üretimi ve Benzerleri)

PARAMETRE	BİRİM	Kompozit Numune 2 saatlik	Kompozit Numune 24 saatlik
KOI	(mg/l)	200	150
Krom	(mg/l)	0.5	0.3
Kadmiyum	(mg/l)	0.15	0.1
Çinko	(mg/l)	4	3
Toplam Krom	(mg/l)	2	1
Kurşun	(mg/l)	2	1
Demir	(mg/l)	30	
Toplam Siyanür	(mg/l)	2	1
Balık Biyodeneyi		6	3
pH		6-9	6-9

3.3. Atıksu Arıtma Tesisi Çalışma Prensipleri

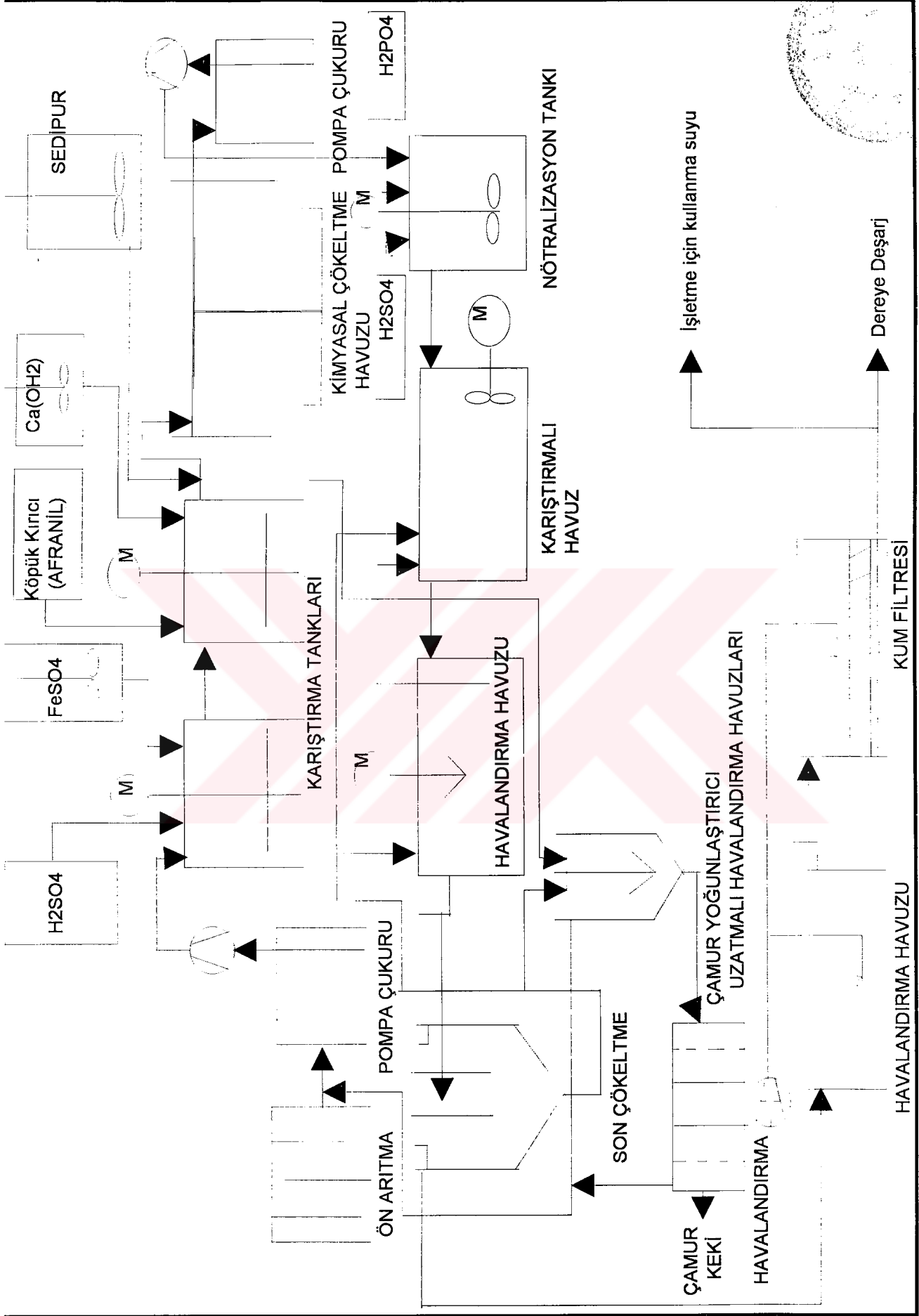
Yağmur suyundan ayrı kanallarla toplanan atıksular mekanik olarak ön arıtmaya tabii tutularak toplama çukuruna alınırlar. Atıksular buradan kesikli olarak pompalarla karıştırma tanklarına basılır. 1.karıştırma tankında suyun pH'sı ölçülür ve nötralizasyon amacıyla (pH: 6-7'yi sağlamak için) sülfürik asit ilave edilir. Ayrıca hızlı karıştırılan bu tanka yumaklaşmayı sağlamak amacıyla demir sülfat ilavesi yapılır. Buradan 2. tanka geçen atıksulara flokleşmeyi sağlamak üzere pH'sı 8.5-9 olacak şekilde kireçsütü ilavesi yapılır. Eğer suda köpüklenme eğilimi varsa tanka köpük kırıcı ilave edilir. Bu tanktan serbest akışla çıkan atıksulara yumaklaşmayı arttırmak üzere polielektrolit ilave edilir.

Flokasyondan sonra sular kimyasal çökeltme havuzlarına alınır ve burada flokların çökmesi sağlanır. Kimyasal çökeltme havuzlarından savaklanan sular terfi merkezine geçer ve buradan biyolojik arıtma kısmına terfi edilir. Dipteki çamurlar ise pompa ile çamur yoğunlaştırıcıya basılır.

Biyolojik arıtma kısmına gelen atıksulara nötralizasyon tankından önce pH. 7 olacak şekilde sülfürik asit ve besi maddesi olarak da fosforik asit ilave edilir. Buradan çıkan atıksular dengeleme havuzuna alınır, üretimden değişik kalitelere gelen suların burada dengelenmesi ve aktif çamur ile ön aşılınması sağlanır. Buradan atıksular havalandırma havuzuna geçer. Yüzeysel havalandırıcı ile aktif çamur sistemine göre biyolojik arıtmaya tabi olan atıksular çöktürme havuzundan sonra pompa ile ileri derecede arıtılmak üzere uzun havalandırma havuzuna basılır.

Çöktürme havuzundan ayrılan çamur, dengeleme ve havalandırma havuzuna geri yollanır. Fazla çamur ise kimyasal çamur ile beraber yoğunlaştırıcıya alınır. Buradan alınan çamur otomatik filtre preste susuzlaştırılır ve arazide depolanır.

Uzun havalandırmaya gelen biyolojik arıtmaya tabi tutulmuş sular burada tekrar ileri derecede arıtılır. Atıksular daha sonra kum filtreli havuza alınır. İşletme içinde kullanılmak üzere kum filtrelerinden süzülen su pompa çukuruna geçer. Atıksuyun fazlası dereye deşarj edilir. Atıksu arıtma tesisi akış diyagramı Şekil 3.11'de gösterilmiştir.



Şekil 3.11. BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi Atıksu Arıtma Tesisi Akış Diyagramı

Daha sonra arıtma tesisinin verimini arttırmak üzere kimyasal ve biyolojik arıtmada yapılan değişikliklerle sistem yeniden düzenlenmiştir. Kimyasal arıtmada otomasyona geçilmiş, arıtma tesisinin en başına farklı ünitelerden gelen farklı özelliklerdeki atıksuları kontrol edebilmek için dengeleme havuzu yapılmıştır. Biyolojik arıtmada dengeleme havuzu olarak görünen havuz havalandırma havuzu haline çevrilmiş ve iki havuz seri olarak çalışmaya başlamıştır. Yapılan değişikliklerle birlikte işletilen atıksu arıtma tesisi akış diyagramı Şekil 3.12’de verilmiştir.

Arıtma tesisinde kullanılan kimyasalların hazırlanışı ve ortalama günlük kullanım miktarları aşağıda verilmiştir.

KİMYASAL ARITMA :

Demirsülfat: 5 m³ poliester tankta %14’lük hazırlanır. 4 m³ suya 560 kg demirsülfat dökülür. Karıştırıcı çalıştırılır. Demirsülfatın eritilmesi sağlanır.

Kireç: 4 m³ poliester tankta hazırlanır. 4 m³ suyun içine 200 kg kireç dökülerek %5’lik olarak hazırlanır. Karıştırıcı çalıştırılır.

Polielektrolit: 500 kg poliester tanka hazırlanır. 500 kg suyun içine 1 kg polielektrolit dökülerek %20 olarak hazırlanır.

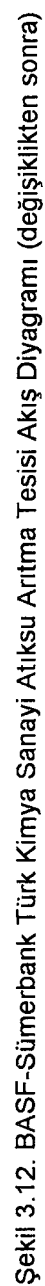
Afranil: 120 kg plastik bidonda %20-25 olarak hazırlanır. 120 kg suya 25 kg afranil konulur, çok iyi karıştırılır.

Kimyasal arıtmada karıştırma tanklarına ortalama 150 m³/gün debi için 140 kg demirsülfat, 200 kg kireçsütü, 30 kg afranil ve 100 gr polielektrolit dozajlanmaktadır.

BİYOLOJİK ARITMA :

Sülfirik Asit: 40 kg’lık plastik bidon içerisinde %90’lık olarak bulunur. PH 7-8 arasında tutulacak şekilde dozajlanır.

Fosforik Asit: 40 kg’lık plastik bidon içerisinde %60’lık olarak hazırlanır. Fosfor analizlerinden elde edilen sonuçlara göre dozajlanır.



Arıtma tesisinde çamur bekletme yaşı UAKM konsantrasyonu 6500 mg/l'nin altına düşmeyecek şekilde kontrol edilmektedir. Bir aylık ortalama çamur yaşı 195 gündür. Hidrolik bekletme süresi ortalama 150 m³/gün debi ve 250 m³ havuz hacmi için 40 saattir.



4. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

4.1. Analiz Yöntemleri

Arıtma tesisinin verimliliğini görmek amacıyla, BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi A.Ş. Dilovası tesisleri atıksularında bir seri deneyler yapılmıştır. Yapılan deneyler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

4.1.1. Kimyasal Oksijen İhtiyacı

METOD NO : TSE 2789/NİSAN 1977

DIN 38 409/ARALIK 1980, KISIM 41

TANIM : Kimyasal oksijen ihtiyacı, atık sularda bulunan organik ve yükseltgenebilen inorganik maddelerin yükseltgenmesi için gereken ve ağırlıkça milyonda bir (ppm veya mg/l) olarak belirtilen oksijen miktarıdır.

PRENSİP : Atıksudaki organik ve yükseltgenebilen inorganik maddeler gümüşsülfat oksidasyon katalizörlüğünde potasyumbikromatin sülfirik asitte çözeltisi ile reaksiyona girerler. Klorür iyonları (Cl-) civa sülfat tarafından maskelenir ve bu reaksiyonda oksitlenmez. Reaksiyon sonucu meydana gelen yeşil renk Cr(+3) iyonları fotometrik olarak tayin edilir.

4.1.2. Toplam Azot Tayini (Buch-Kjeldahl)

METOD NO : TSE 7924/Şubat 1990

PRENSİP : Numunedeki azot bileşikleri sülfirik asitle bakırsülfat içeren selenyum katalizörlüğünde amonyum sülfata dönüştürülür.

Amonyum sülfattan alkali ilavesi ile amonyak açığa çıkarılır ve borik asit-indikatör çözeltisi içine damlatılır. Destilattaki amonyum iyonu, fix (ayarlı) asit çözeltisi ile titre edilerek belirlenir.

4.1.3. Nitrit (NO₂-) Tayini

METOD NO : Deutsche Einheitsverf., D10, 7.LIEF., 1975

PRENSİP : Nitrit iyonları indol ile sülfirik asitli ortamda kırmızı eflatun renkli nitrosoindolu oluşturur.

4.1.4. Nitrat (NO₃-) Tayini

METOD NO : Dr. Lange Test LCW 039

PRENSİP : Alkali ortamda nitrat nitrite indirgenir. Nitrit indol ile sülfirik asitli çözeltide kırmızı eflatun renkli nitrosoindolu oluşturur.

4.1.5. Amonyum (NH₄⁺) Tayini

METOD NO : Dr. Lange Test LCW 003

PRENSİP : Amonyaklı su Nessler-Reagensi (alkali potasyum civa(II) iyodür) ile amidociva iyodürün sarı çözeltisini oluşturur.

4.1.6. Askıda Katı Madde (AKM) Tayini :

METOD NO : TSE 4111/ŞUBAT 1984

TANIM : Sularda partiküler madde, delik açıklığı önceden tespit edilmiş membran filtreden veya filtre kağıdından geçmeyen büyüklükte ve asılı halde duran maddelerdir.

PRENSİP : Sulardaki partiküler maddeler, 110 C'de sabit tartıma getirilmiş, delik açıklığı önceden tespit edilmiş membran filtre veya eşdeğeri bir süzgeç kağıdından su numunesini düşük vakum altında süzmek sureti ile numuneden ayrılır. Süzgeç veya süzgeç kağıdı muhtevası ile 110 C'de en az 1 saat kurutularak sabit tartıma getirilip tartılır ve aradaki farktan alınan hacimdeki partiküler madde kütlesi bulunur. mg/lt (=ppm) cinsinden su numunesinin partiküler madde miktarı hesaplanır.

4.1.7. Uçucu Askıda Katı Madde (UAKM) Tayini

METOD NO : DIN 38 409 H2/1968

PRENSİP : Kızdırma artığı ağırlığı (kül miktarı), organik kısmın fırında yakılması ile belirlenir. Askıda kuru madde ile kızdırma artığı arasındaki fark uçucu askıda kuru maddeyi verir.

4.1.8. Çöken Çamur Miktarı Tayini

METOD NO : DIN 38 409 H 9-2/02.1980

PRENSİP : Atkısı numunesinde çökebilen maddeler, suda çözünmeyen, zamanla belirli şartlarda çökme kaybında (imhoff hunisinde) çöken maddelerdir. Tayinin sonucu mg/lt olarak verilir.

4.1.9 Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOİ) Tayini

METOD NO : TSE 4957/KASIM 1986

PRENSİP : Nötür olan deney sonuçları numunesi (değilse nötürleştikten sonra), aerobik mikroorganizmalarla beslenmiş ve çözünmüş oksijen yönünden zengin olan suyla farklı oranlarda seyreltilir. Deneyin amacına göre nitrifikasyon işlemi uygulanır veya uygulanmaz. Belirli periyot için, n gün, karanlıkta ve sabit sıcaklıkta, tamamen dondurulmuş ve kapağı iyice kapatılmış bir kabta inkübasyon işlemine tabi tutulur. Numunenin çözünmüş oksijen konsantrasyonu inkübasyon işleminden önce ve sonra tayin edilir. Tüketilen oksijen miktarı mg/lt cinsinden hesaplanır. Deney numunesine uygulanan işlemler aynen glukoz ve glutamik asitten hazırlanan standart çözeltiye de tatbik edilerek bir şahit deney yapılır.

4.1.10. Toplam Fosfat Tayini

METOD NO : TSE 4082/ARALIK 1983

PRENSİP : Poli, meta veya pirofosfat kaynatılarak ortofosfat oluşturulur. Böylece toplam fosfat belirlenmiş olur.

Polifosfat miktarı= Toplam fosfat-ortafosfat. Ortafosfat iyonları $PO_4(-3)$ asidik ortamda amonyummolibdat ile reaksiyona girerek molibdofosfat oluşturulur. Oluşan molibdofosfat indirgeyici maddeler ile molibden mavisi kompleksine indirgenir.

4.2. Deney Sonuçları

4.2.1. Numune Alma Yerleri ve Analizleri

Numune kabına alınacak numuneler 2-3 defa çalkalanıp dökülerek kaplar doldurulmuştur. Numuneler sabahları anlık olarak 1 kez alınmış ve analizler yapılmıştır. Arıtma tesisinde atıksu analizleri için numune alınan noktalar aşağıda verilmiştir:

- 1.nokta : Kimyasal Arıtma Girişi : KAG
- 2.nokta : Biyolojik Arıtma Girişi : BAG
- 3.nokta : Karıştırmalı Havuz : KH
- 4.nokta: Havalandırma Havuzu : HH
- 5.nokta : Çökeltme Havuzu Çıkışı : ÇÇ
- 6.nokta : Uzun Havalandırma Havuzu : Yeni havuz I
- 7.nokta : Kum filtresi : Yeni havuz II
- 8.nokta : Çamur Devri Daim : ÇDD

Arıtma tesisinde yapılan değişiklikler neticesinde arıtma kademelerinde elde edilen değerler Tablo 4.1; Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'de verilmiştir. Arıtma tesisinde yapılan değişiklikler sonrası arıtma kademelerinde meydana gelen değişim elde edilen analiz sonuçlarına istinaden grafiklere geçirilmiştir. Arıtma tesisinde yapılan iyileştirmeler sonrasında kimyasal ve biyolojik arıtmada meydana gelen verim değişiklikleri Tablo 4.4, Tablo 4.5, Tablo 4.6 , Tablo 4.7 ve Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.1. Ocak-Mart ayları arasında önartıtma + kimyasal arıtıma (manuel) + karıştırmalı havuz + havalandırma havuzu + son çöktürme havuzu şeklinde çalışan arıtıma tesisinde yapılan analiz sonuçlarının haftalık ortalaması

TARİH	KAG		BAG				KH				HH											
	pH	KOI mg/lt	pH	KOI mg/lt	AKM mg/lt	BOI mg/lt	NH4 mg/lt	pH	KOI mg/lt	TKN mg/lt	NH4 mg/lt	NO2 mg/lt	NO3 mg/l	pH	ÇM mg/lt	AKM mg/lt	OAKM mg/lt	FOSFOR mg/lt	TKN mg/lt	NH4 mg/lt	NO2 mg/l	NO3 mg/lt
14.01.199	7,4	2916	8,06	1745	135	406	29	7,46	1744	351	84	135	14	7,57	103	5589	1630	8	300	117	175	20
21.01.199	6,6	1587	8,08	888	128	305	35	7,58	1458	124	87	104	15	7,4	191	5265	2734	10	100	74	170	7
28.01.199	8,3	2083	9,49	667	115	242	8	7,67	1546	85	90	79	11	7,69	193	5296	2967	5	46	17	167	10
04.02.199	7,5	2796	8,4	810	120	57	0	7,53	1578	110	31	85	5	7,68	240	4554	3657	3	43	2	182	15
11.02.199	7,9	4632	9,79	538	124	13	6	7,74	2453	93	55	80	3	7,76	298	4457	2897	4	71	20	150	4
18.02.199	7,1	2557	8,26	514	134	49	0	7,58	1720	89	94	92	7	7,53	196	4773	2604	3	35	18	168	0
25.02.199	7,2	2463	9,46	590	128	65	0	7,82	1568	94	90	79	0	7,75	140	4325	2693	3	11	17	154	16
03.03.199	8,1	1750	8,67	441	126	128	0	7,47	967	105	38	83	5	7,89	130	4179	2302	4	34	25	135	10
10.03.199	7,1	1611	10,1	244	118	195	0	7,89	879	86	23	88	7	7,81	85	3733	1462	4	24	7	148	0
17.03.199	7,8	3698	8,41	312	96	154	11	7,49	1837	98	15	94	9	7,7	179	3642	1903	1	48	11	108	2
24.03.199	7,9	2275	9,84	324	87	85	36	7,59	1316	100	11	86	8	7,59	208	4124	1831	2	27	12	95	1

TARİH	ÇDD		ÇÇ										YENİ HAVUZ I			YENİ HAVUZ II				
	ÇM mg/l	AKM mg/lt	pH	KOI mg/l	AKM mg/lt	BOI mg/lt	FOSFOR mg/lt	TKN mg/lt	NH4 mg/lt	NO2 mg/lt	NO3 mg/lt	AKM mg/lt	OAKM mg/lt	KOI mg/l	AKM mg/lt	KOI mg/lt	SO4 mg/lt	BOI mg/lt		
14.01.199	255	6671	7,33	312	96	229	6	84	97	147	23	48	12	295	16	293	285	99		
21.01.199	383	9304	7,46	402	91	173	10	43	41	121	14	26	0	293	8	205	226	87		
28.01.199	391	8530	7,87	319	75	25	5	52	41	78	7	41	0	183	13	153	297	27		
04.02.199	419	9716	7,78	224	70	18	3	33	16	18	12	32	0	142	15	153	296	6		
11.02.199	487	10367	7,79	185	65	40	4	44	8	19	28	30	0	122	18	95	270	22		
18.02.199	481	8132	7,54	191	73	42	2	17	5	47	30	41	2	107	11	104	255	7		
25.02.199	340	8249	7,72	275	68	74	2	28	13	13	37	25	0	65	14	66	260	36		
03.03.199	351	8211	7,82	163	70	37	3	20	38	20	45	31	6	103	8	84	207	45		
10.03.199	471	10361	7,78	134	59	88	3	17	36	4	29	38	3	98	6	81	240	57		
17.03.199	664	10361	7,7	148	52	69	2	5	8	25	41	30	0	56	7	41	218	29		
24.03.199	786	8705	7,78	48	56	10	3	9	11	3	18	55	3	68	8	37	184	20		

Tablo 4.2. Nisan-Haziran ayları arasında ön arıtma + kimyasal arıtma (otomatik) + havalandırma havuzu + havalandırma havuzu + son çöktürme havuzu şeklinde çalışan arıtma tesisinde yapılan analiz sonuçlarının haftalık ortalaması:

TARİH	KAG			BAG			KH			HH					
	pH	KOI mg/l	KOI mg/l	pH	KOI mg/l	AKM mg/l	BOI mg/l	NH4 mg/l	pH	KOI mg/l	TKN mg/l	NH4 mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	
21.04.199	7,4	2097	10,3	1088	38			105	7,82	247	18	38	131	41	
28.04.199	8,1	1785	9,36	811	36			33	7,68	209	11	5	51	85	
05.05.199	7,6	3052	10,3	572	40			12	7,52	268	36	2	1	125	
12.05.199	7,8	2380	10,3	616	65	127		61	8,02	198	31	3	1	185	
19.05.199	7	2513	10,5	769	62	142		67	7,49	222	41	4	0	180	
26.05.199	7	1861	10,6	784	45	436		23	7,92	282	38	1	0	143	
02.06.199	7,4	1880	9,59	671	52	210		43	7,37	204	26	4	0	4	
09.06.199	6,8	2818	9,73	640	47	102		71	7,23	162	30	10	7	7	
16.06.199	10	2519	10,5	477	52			48	9,74	84	27	0	15	0	
23.06.199	5,2	2847	6,84	260	42			51	7,6	143	28	3	0	7	
24.03.199	6,7	2086	8,48	404	35			44	8,57	381	14	4	4	7	

TARİH	ÇDD		ÇÇ									YENİ HAVUZ I			YENİ HAVUZ II				
	ÇM mg/l	AKM mg/l	pH	KOI mg/l	AKM mg/l	BOI mg/l	FOSFOR mg/l	TKN mg/l	NH4 mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	AKM mg/l	OAKM mg/l	KOI mg/l	AKM mg/l	KOI mg/l	SO4 mg/l	BOI mg/l	
21.04.199	837	13190	7,7	115	15		3	14	19	53	18	10		0	56		99		
28.04.199	829	13812	7,75	94	18		2	15	3	1	12	26		5	87	9	104	84	228
05.05.199	676	9038	7,89	127	22		2	35	2	1	15	27		3	101	17	138	326	
12.05.199	640	9198	8,01	138	25	35	2	23	0	0	10	35		9	126	12	159	297	68
19.05.199	718	9948	7,57	175	20	14	3	32	2	0	9	27		0	185	14	164	264	67
26.05.199	805	10048	7,47	159	15	48	4	34	3	0	11	32		5	176	13	193	537	26
02.06.199	884	9897	7,22	146	16	58	4	24	0	6	9	20		5	179	8	144	454	17
09.06.199	761	8393	7,07	99	18	17	4	45	0	0	0	18		2	140	17	104	471	21
16.06.199	438	5556	9,77	118	19		4	47	0	0	11	11		0	69	24	143	518	
23.06.199	329	5111	4,85	55	15		3	40	6	8	12	15		2	105	0	94	329	
24.03.199	470	4285	6,93	123	10		4	51	1	9	4	35		0	231			553	

Tablo 4.3. Temmuz-Eylül ayları arasında ön arıtma + kimyasal arıtma (otomatik) + havalandırma havuzu + havalandırma havuzu + son çöktürme havuzu şeklinde çalışan ve üre-formaldehit kapatıldıktan sonra arıtma tesisinde yapılan analiz sonuçlarının haftalık ortalaması

TARİH	KAG		BAG				KH				HH											
	pH	KOI mg/lt	pH	KOI mg/lt	AKM mg/lt	BOI mg/lt	NH4 mg/lt	pH	KOI mg/lt	TKN mg/lt	NH4 mg/lt	NO2 mg/lt	NO3 mg/l	pH	ÇM mg/lt	AKM mg/lt	OAKM mg/lt	FOSFOR mg/lt	TKN mg/lt	NH4 mg/lt	NO2 mg/l	NO3 mg/lt
14.07.199	7,7	1160	10,2	530	50		36	7,72	381	88	4	34	49	7,37	366	6293	4388	4	18	0	1	0
21.07.199	6,9	6388	11	566	34	181	15	6,09	138	75	4	1	0	6,22	495	7622	4246	1	18	0	1	0
28.07.199	7,2	2370	9,06	311	32	100	3	6,41	92	19	0	0	4	6,55	596	8717	4494	1	12	2	0	44
04.08.199	7,7	1994	9,88	340	30	225	21	8,24	80	18	26	0	36	8,12	583	8966	5121	3	8	24	0	51
11.08.199	7,6	1866	11,2	531	28	340	7	7,54	66	13	4	0	0	7,89	533	11220	5005	3	17	22	0	19
18.08.199	8,2	2504	10,5	463	22	157	0	7,81	96	10	16	0	11	7,61	550	10739	4303	2	14	34	5	15
25.08.199	7,8	3049	10	551	23	246	9	7,66	67	18	18	0	17	7,69	615	9130	4084	1	12	23	0	7
01.09.199	7,7	4352	10,9	431	25	140	15	7,75	53	14	20	5	7	7,49	633	8744	3781	3	15	13	6	20
08.09.199	8,4	2975	11,1	369	25	251	10	7,85	109	13	18	0	4	7,65	628	9396	4563	4	10	25	0	4
15.09.199	7,8	5079	10,7	349	24	270	7	7,88	64	18	12	8	5	8,81	536	8456	4315	2	21	12	5	10
22.09.199	7,4	3985	9,82	433	26		7	7,59	78	13	8	11	7	7,51	403	8256	4256	4	16	7	2	6

TARİH	ÇDD		ÇÇ										YENİ HAVUZ I			YENİ HAVUZ II		
	ÇM	AKM	pH	KOI	AKM	BOI	FOSFOR	TKN	NH4	NO2	NO3	AKM	OAKM	KOI	AKM	KOI	SO4	BOI
	mg/l	mg/lt		mg/l	mg/lt	mg/lt	mg/lt	mg/lt	mg/lt	mg/lt	mg/lt	mg/lt	mg/lt	mg/lt	mg/lt	Havuz çalıştırılmadı.		
14.07.199	725	23156	7,75	213	27		4	17	0	3	0	72	31	271				
21.07.199	716	14876	6,61	122	15	4	2	20	3	9	0	56	5	159				
28.07.199	883	15063	6,42	68	14	8	2	11	0	0	9	20	5	101				
04.08.199	900	13564	8,27	82	13	13	4	11	10	0	12	16	2	71				
11.08.199	797	14648	7,3	54	10	10	4	14	0	0	15	7	4	54				
18.08.199	825	15610	7,87	45	7	14	2	11	0	0	0	12	1	44				
25.08.199	803	14146	7,63	37	11	2	1	11	1	0	0	5	1	61				
01.09.199	800	12051	7,43	68	10	8	2	10	11	18	14	6	3	37				
08.09.199	757	11237	7,78	41	9	3	4	9	19	0	10	6	9	27				
15.09.199	764	10064	8,4	85	9	7	4	10	0	0	0	4	4	65				
22.09.199	685	9830	7,85	61	10		4	11	8	2	7	10	7	78				

Tablo 4.4. Kimyasal arıtma KOI giderme verimleri

Ortalama Giriş KOI, mg/l	Ortalama Çıkış KOI, mg/l	VERİM1
2579	735	71
Ortalama Giriş KOI, mg/l	Ortalama Çıkış KOI, mg/l	VERİM2
2349	553	76
Ortalama Giriş KOI, mg/l	Ortalama Çıkış KOI, mg/l	VERİM3
3247	443	86

Tablo 4.5. Biyolojik arıtma tesisinde KOI giderme verimleri

Ortalama Giriş KOI, mg/l	Ortalama Çıkış KOI, mg/l	VERİM1
643	218	66
Ortalama Giriş KOI, mg/l	Ortalama Çıkış KOI, mg/l	VERİM2
645	123	81
Ortalama Giriş KOI, mg/l	Ortalama Çıkış KOI, mg/l	VERİM3
443	80	82

Tablo 4.6. Biyolojik arıtma tesisinde AKM giderme verimleri

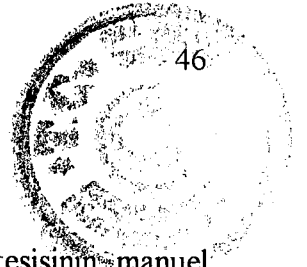
Ortalama Giriş AKM, mg/l	Ortalama Çıkış AKM, mg/l	VERİM1
119	70	41
Ortalama Giriş AKM, mg/l	Ortalama Çıkış AKM, mg/l	VERİM2
47	18	62
Ortalama Giriş AKM, mg/l	Ortalama Çıkış AKM, mg/l	VERİM3
29	11	61

Tablo 4.7. Biyolojik arıtma tesisinde BOI giderme verimleri

Ortalama Giriş BOI, mg/l	Ortalama Çıkış BOI, mg/l	VERİM1
158	70	56
Ortalama Giriş BOI, mg/l	Ortalama Çıkış BOI, mg/l	VERİM2
203	34	83
Ortalama Giriş BOI, mg/l	Ortalama Çıkış BOI, mg/l	VERİM3
212	8	96

Tablo 4.8. Biyolojik arıtma tesisinde TKN giderme verimleri

Ortalama Giriş TKN, mg/l	Ortalama Çıkış TKN, mg/l	VERİM1
121	32	74
Ortalama Giriş TKN, mg/l	Ortalama Çıkış TKN, mg/l	VERİM2
130	25	81
Ortalama Giriş TKN, mg/l	Ortalama Çıkış TKN, mg/l	VERİM3
22	18	41



5. DENEY SONUÇLARININ YORUMU

BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayinde kimyasal arıtma tesisinin manuel çalıştırılmasından dolayı istenilen verimde floklaşma sağlanamamakta ve biyolojik arıtmaya giren suyun AKM'si yüksekti.

Kimyasal arıtma ünitesi otomatik olarak işletilmeye başladıktan sonra KOI giderme verimi yükselmiş, karıştırmalı havuzun havalandırma havuzuna çevrilmesi, diğer havalandırma havuzuyla seri çalıştırılması ile üre-formaldehit ve tutkal ünitelerinin kapatılması sonucu arıtma tesisine gelen azot yükünü azaltılmış biyolojik arıtma tesisinde KOI, BOI ve AKM verimleri yükselmiştir.

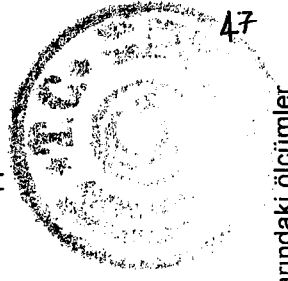
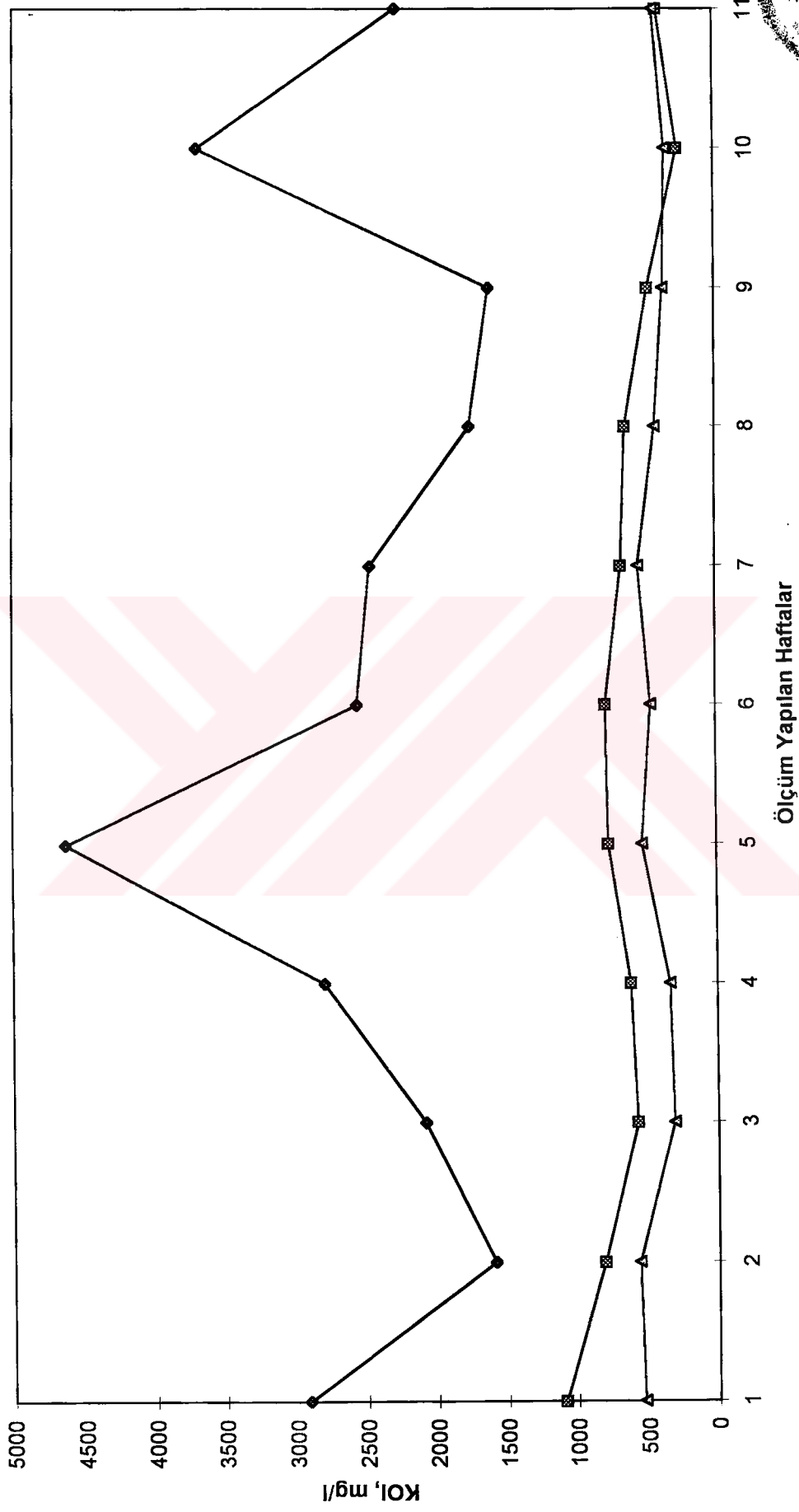
Biyolojik arıtma girişinde: Kimyasal arıtmada otomasyona geçilmesi sonucu kimyasal arıtmada iyi bir floklanma sağlandığından sistemdeki verim artışına bağlı olarak KOI ve AKM konsantrasyonları düşmüştür (Şekil 5.1, Şekil 5.2).

Karıştırmalı havuzun havalandırma havuzunu çevrilmesi sonucunda NO2 konsantrasyonu düşmüş, NO3 konsantrasyonu yükselmiştir. Daha sonra üre-formaldehit tutkal tesisinin kapatılmasıyla sisteme giren azot miktarındaki azalmaya bağlı olarak TKN, NO2 ve NO3 konsantrasyonları düşmüştür (Şekil 5.3, Şekil 5.4, Şekil 5.5).

Ancak tesiste üretilen ürün çeşidinin çokluğuna bağlı olarak sisteme giren atıksu özellikleri değiştiğinden karıştırmalı havuzdaki TKN, NO2 ve NO3 konsantrasyonlarında sapmalar meydana gelmiştir. Karıştırmalı havuzun havalandırma havuzuna çevrilmesinden sonra verim artışına paralel olarak üre-formaldehit ve tutkal ünitesinin kapatılmasında eklenince ortama giren organik madde yükü azalmış ve buna bağlı olarak KOI konsantrasyonları düşmüştür. (Şekil 5.6) Ayrıca havalandırma havuzunda biyolojik arıtmadaki verim artışına bağlı olarak ÇM, AKM ve OAKM değerleri yükselmiştir (Şekil 5.7, Şekil 5.8, Şekil 5.9).

Çökeltme çıkışında biyolojik arıtmadaki verim artışıyla birlikte üre-formaldehit ve tutkal üniteleri kapatıldıktan sonra ortama giren organik madde yükünün azalmasına bağlı olarak KOI ve AKM konsantrasyonları düşmüştür (Şekil 5.10, Şekil 5.11).

Şekil 5.1. Aritma tesisinde değişik safhalarda BAG elde edilen KOI değerleri

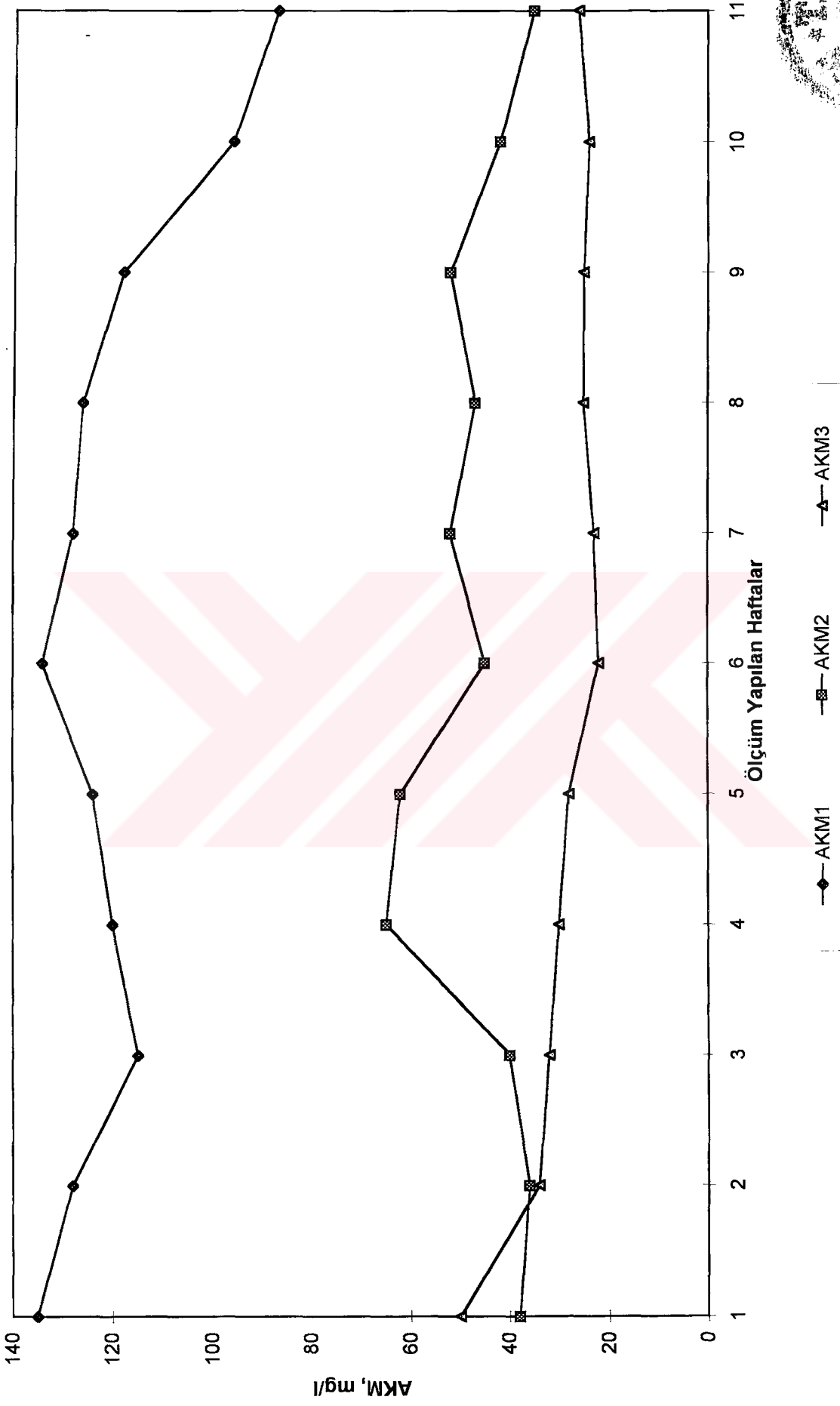


KOI2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

KOI1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

KOI3: Üre-formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler

Şekil 5.2. Arıtma tesisinde değişik safhalarda BAG elde edilen AKM değerleri



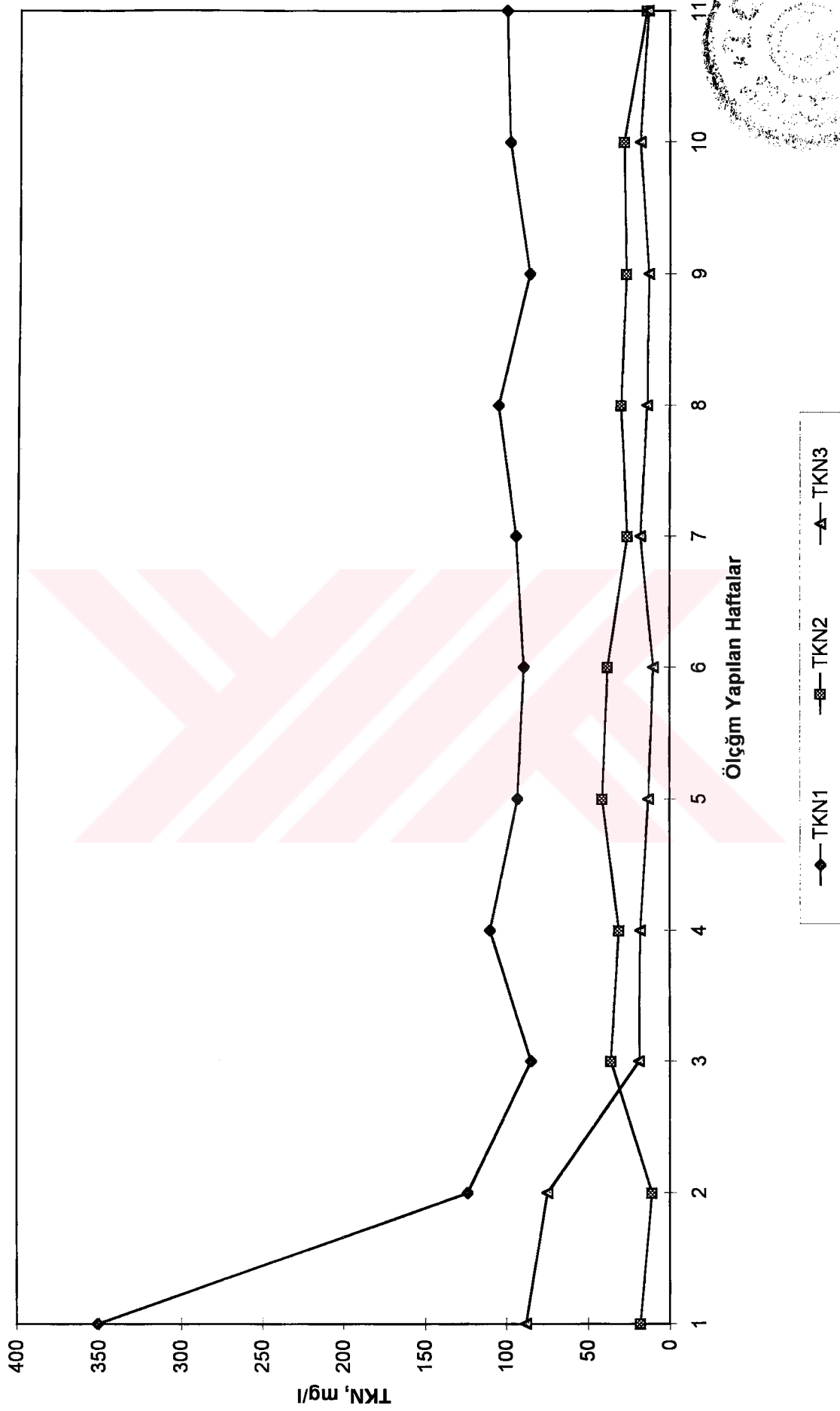
AKM2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

AKM1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

AKM3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler



Şekil 5.3. Arıtma tesisinde değişik safhalarda KH elde edilen TKN değerleri

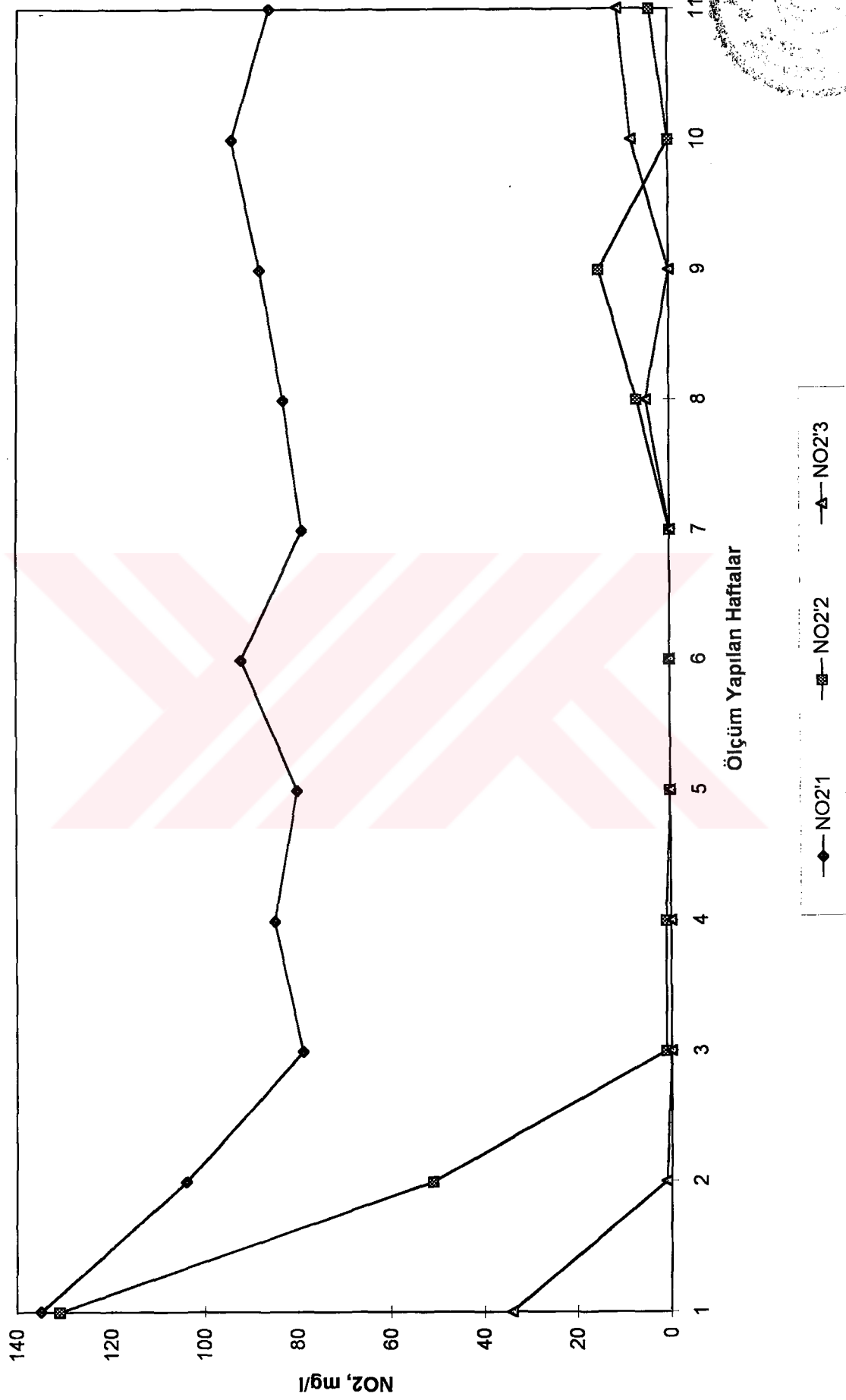


TKN2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

TKN1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

TKN3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler

Şekil 5.4. Arıtma tesisinde değişik safhalarda KH elde edilen NO₂ değerleri

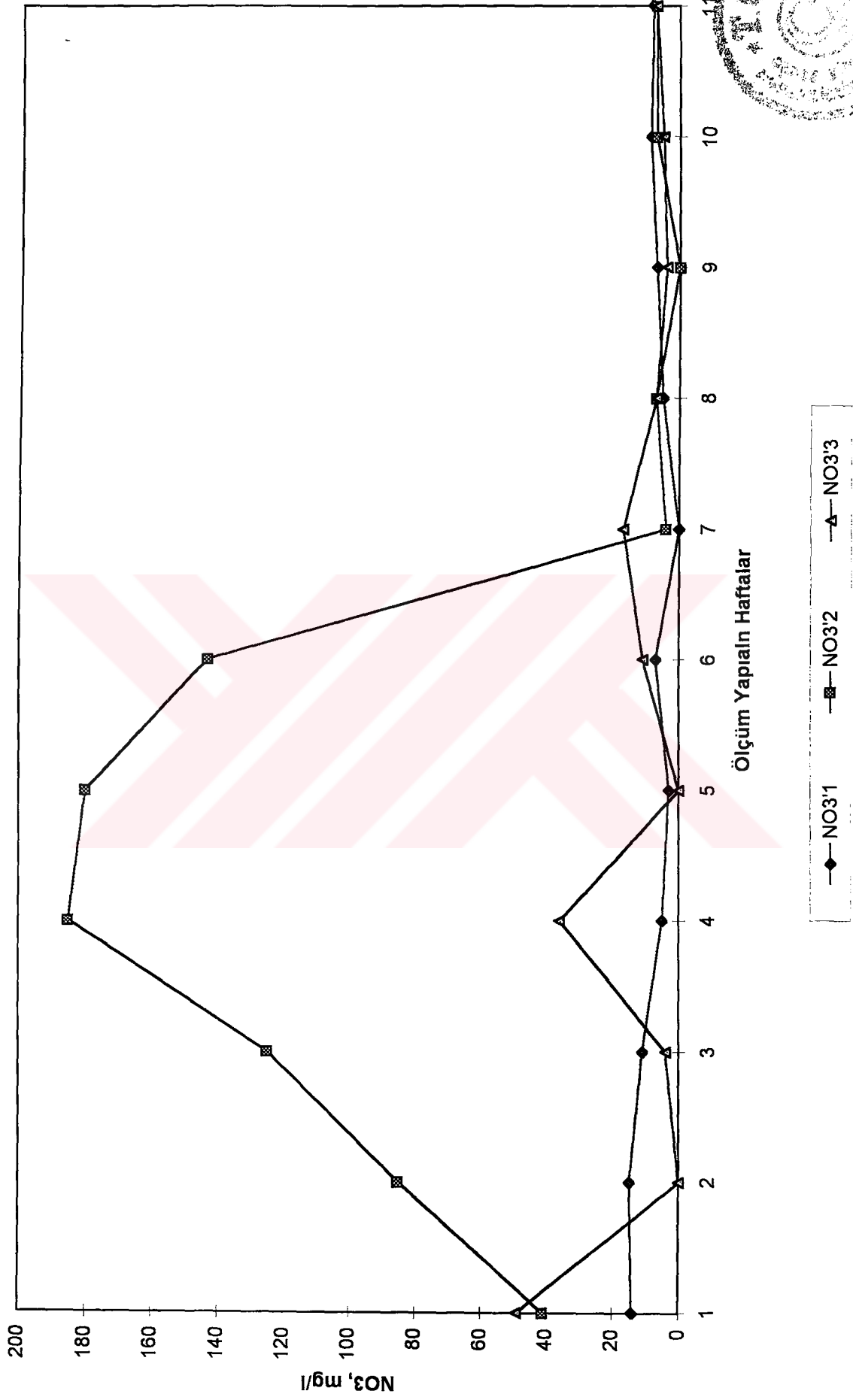


NO₂'2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

NO₂'1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

NO₂'3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler

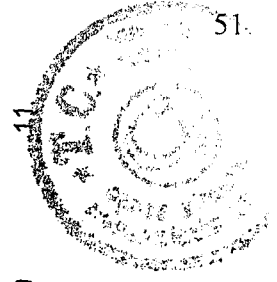
Şekil 5.5. Arıtma tesisinde değişik saflarda KH elde edilen NO₃ değerleri



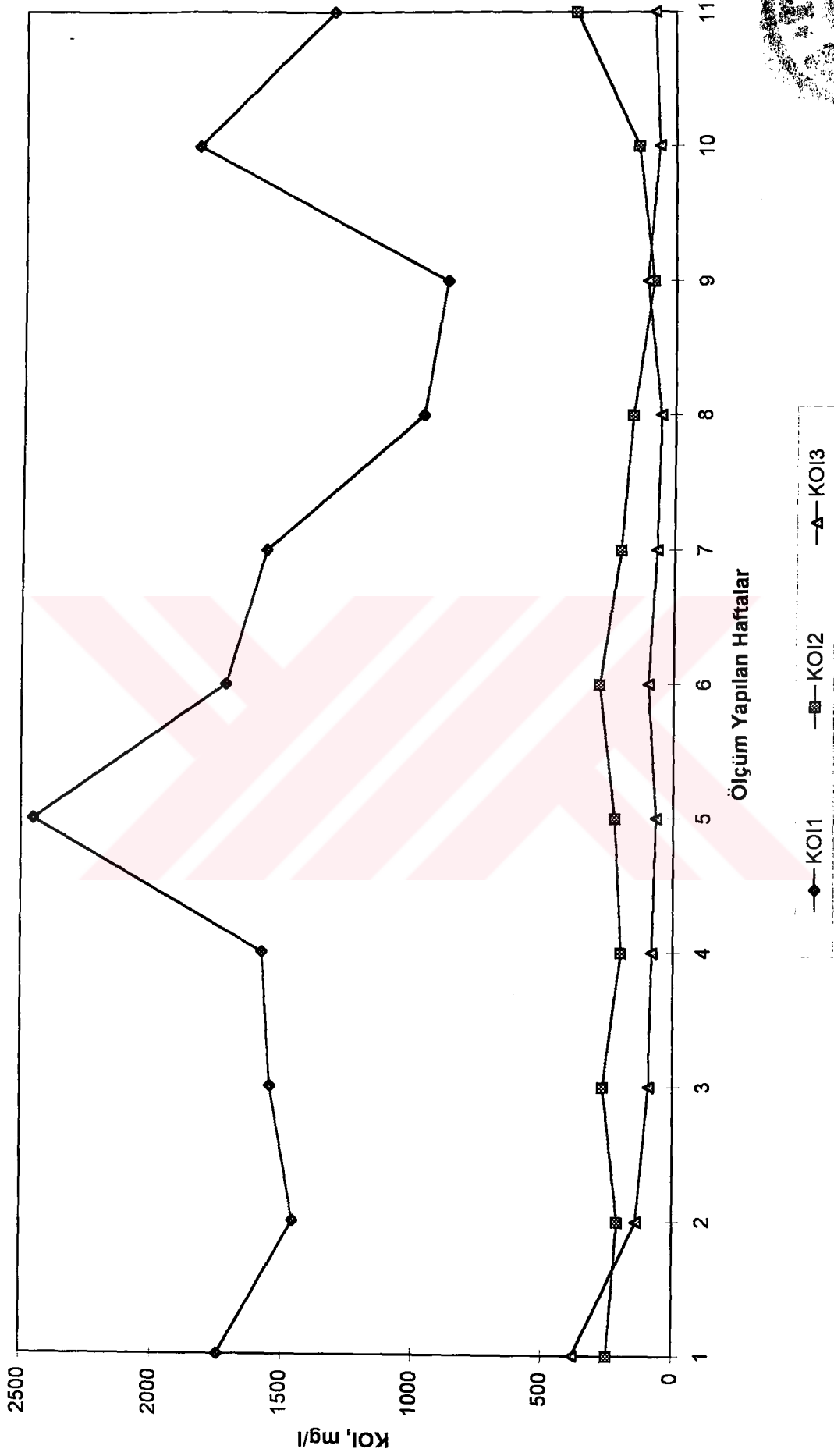
NO3'2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

NO3'1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

NO3'3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler



Şekil 5.6. Arıtma tesisinde değişik safhalarda KH elde edilen KOI değerleri



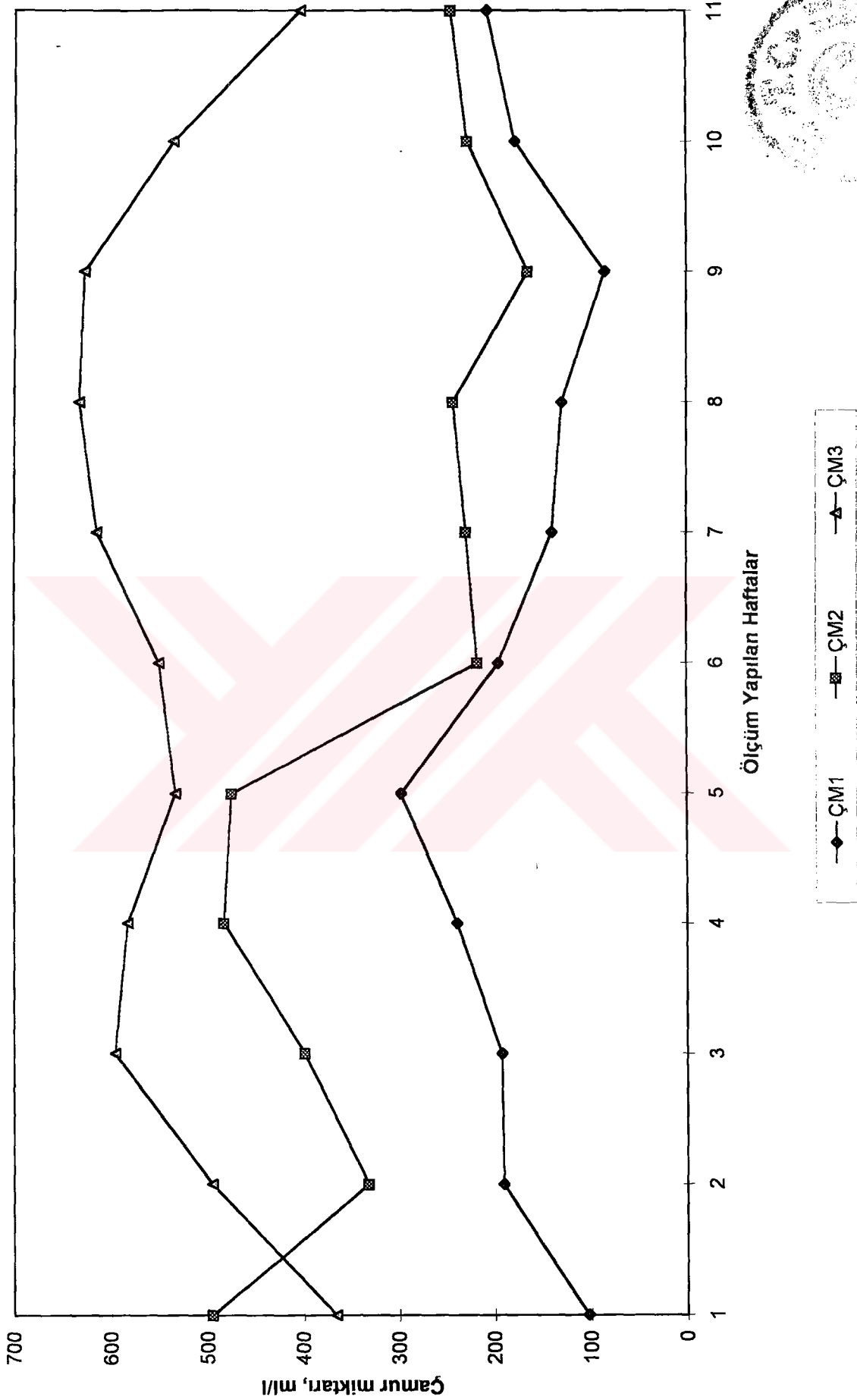
KOI2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

KOI1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

KOI3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler



Şekil 5.7. Antma tesisinde değişik safhalarda HH elde edilen çamur miktarları

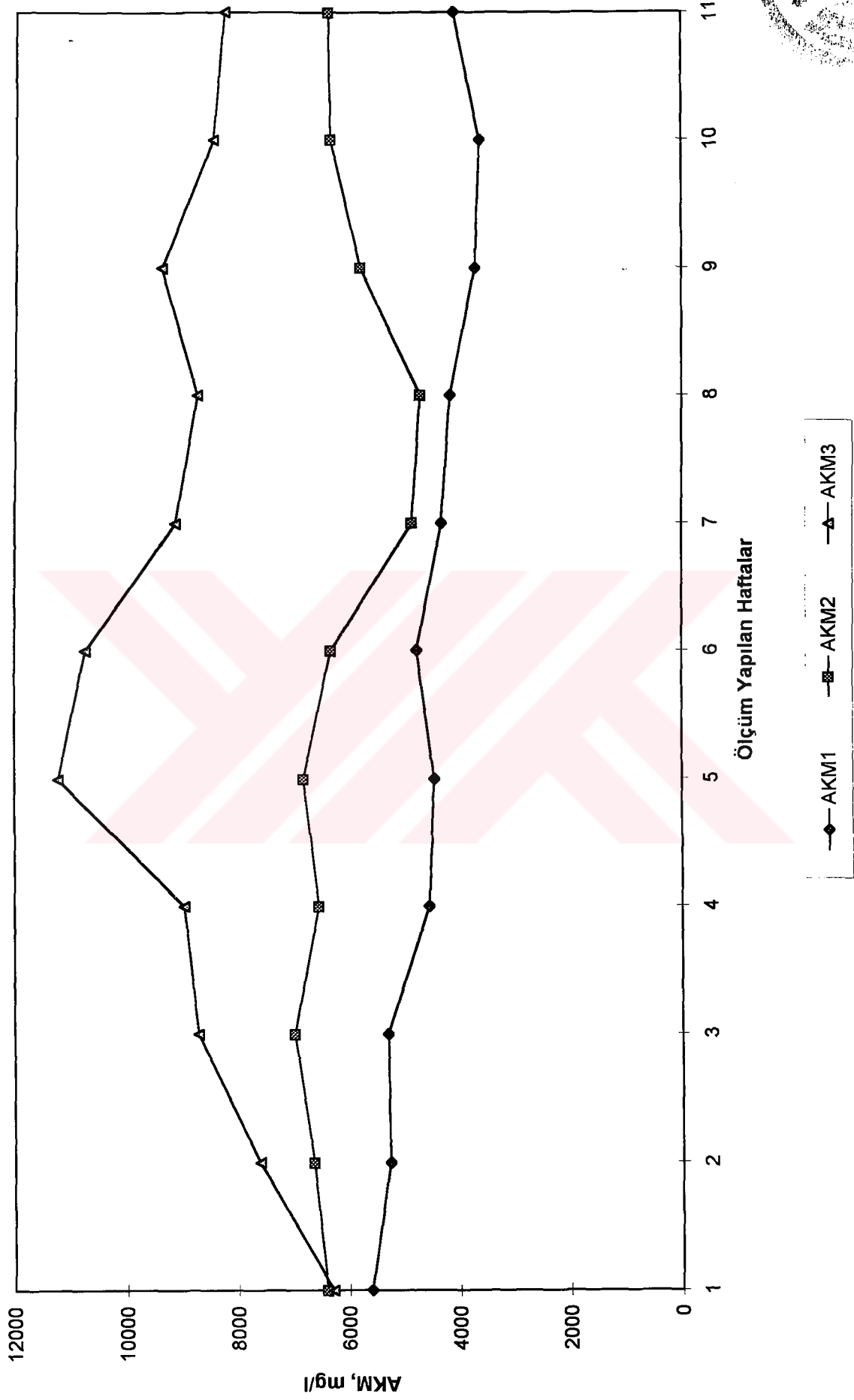


ÇM2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

ÇM1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

ÇM3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler

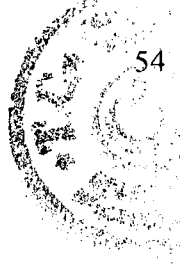
Şekil 5.8. Arıtma tesisinde değişik safhalarda HH elde edilen AKM değerleri



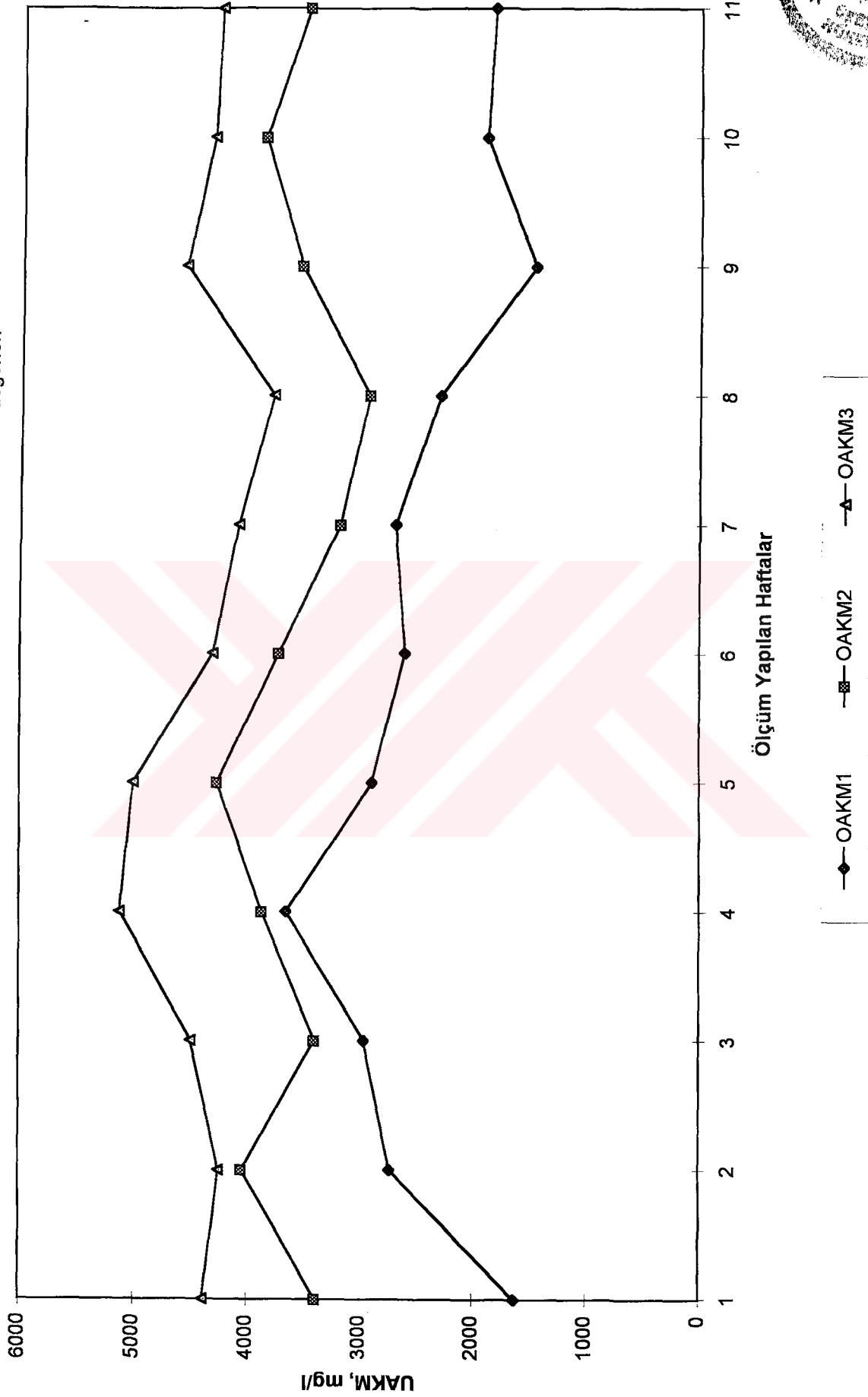
AKM2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

AKM1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

AKM3: Üre-formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler



Şekil 5.9. Arıtma tesisinde değişik safhalarda HH elde edilen OAKM değerleri



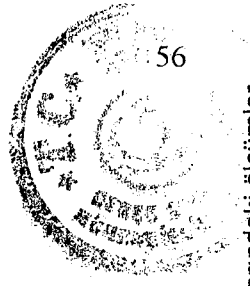
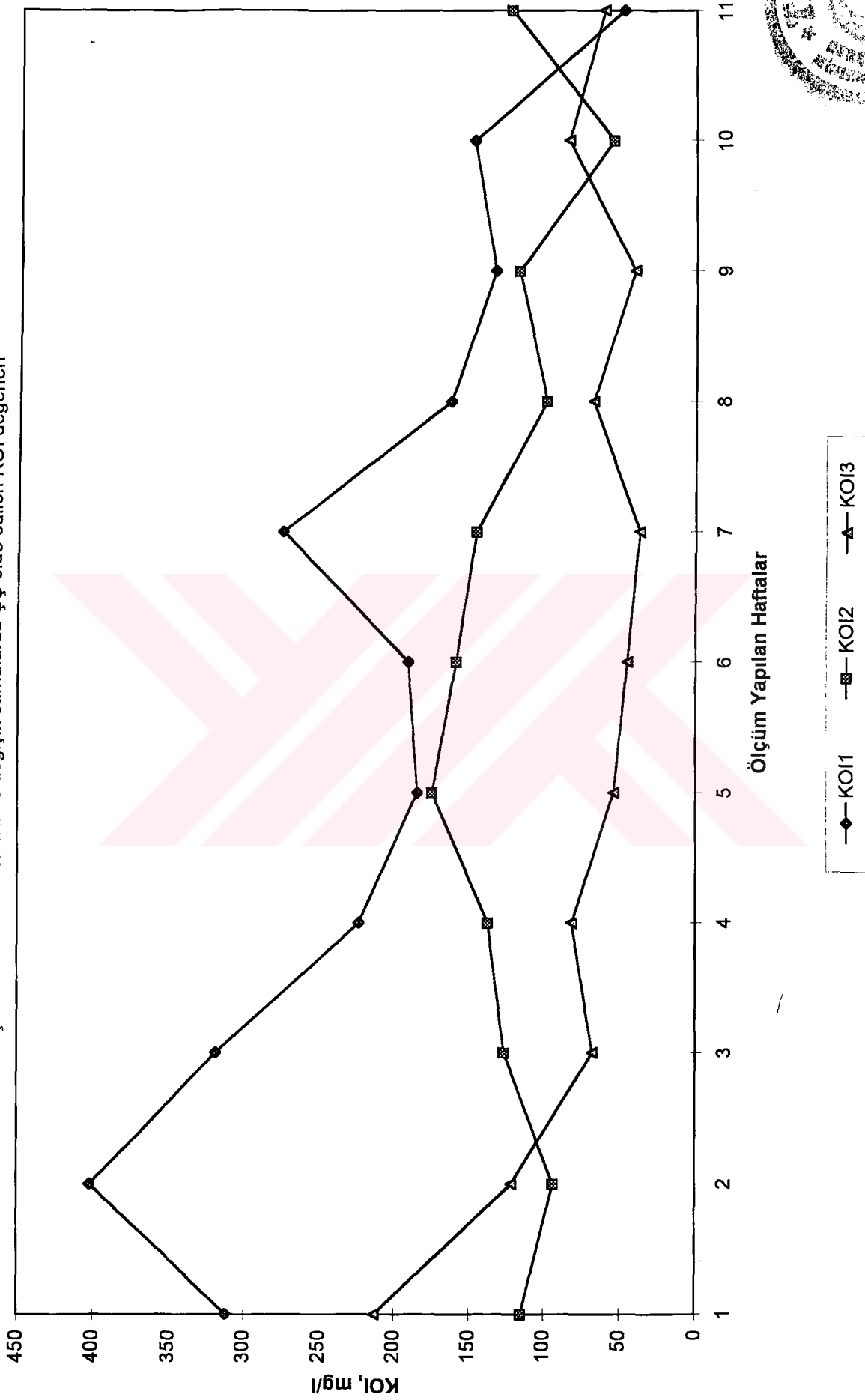
UAKM2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

UAKM1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

UAKM3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler



Şekil 5.10. Arıtma tesisinde değişik safhalarda ÇÇ elde edilen KOI değerleri

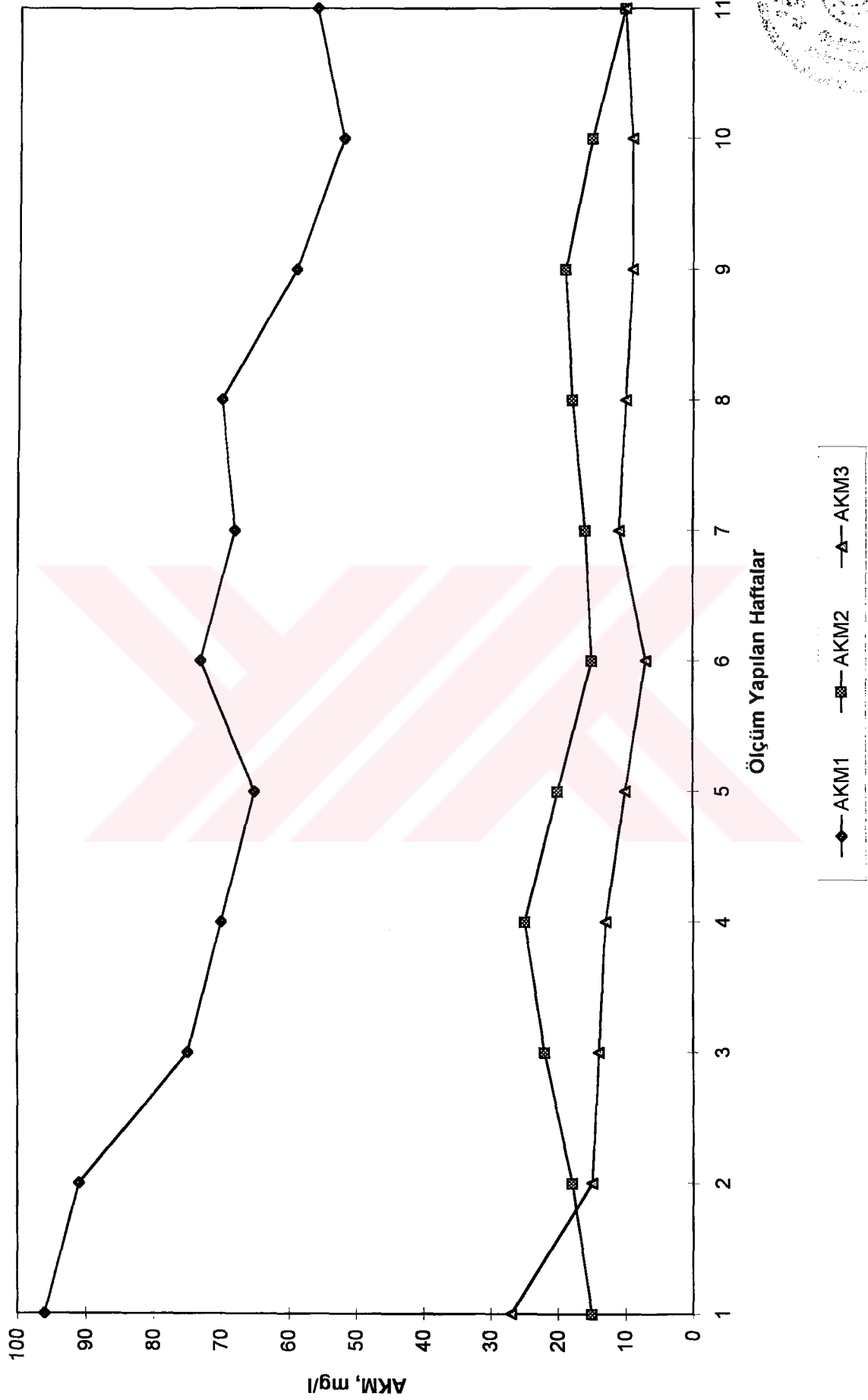


KOI2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

KOI1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

KOI3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-eylül aylarındaki ölçümler

Şekil 5.11. Arıtma tesisinde değişik safhalarda ÇÇ elde edilen AKM değerleri



AKM2: Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

AKM1: değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

AKM3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler

Yapılan çalışmalar sonucunda model tesis olarak seçilen BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayinde kimyasal arıtmada otomasyona geçilmesiyle kimyasal arıtma verimi artmış, buna bağlı olarak biyolojik arıtma girişinde KOI ve AKM konsantrasyonları düşmüştür. Karıştırmalı havuzun havalandırma havuzuna çevrilmesiyle biyolojik arıtmadaki verim artışa bağlı olarak biyolojik arıtmada KOI, AKM, BOI ve TKN giderme verimleri yükselmiştir. (Şekil 5.12, Şekil 5.13, Şekil 5.14, Şekil 5.15)

Grafiklerde 1,2,3 indisiyle gösterilen parametreler için ölçüm yapılan haftalar aşağıda verilmiştir.

1 indisli parametreler için;

1.hafta: 08/14.01.1996	2.hafta: 15/21.01.1996	3.hafta : 22/28.01.1996
4.hafta: 29/04.02.1996	5.hafta: 05/11.02.1996	6.hafta.: 12/18.02.1996
7.hafta: 19/25.02.1996	8.hafta: 26/03.03.1996	9.hafta: 04/10.03.1996
10.hafta: 11/17.03.1996	11.hafta: 18/23.03.1996	

2 indisli parametreler için;

1.hafta: 15/21.04.1996	2.hafta: 22/28.04.1996	3.hafta : 29/05.05.1996
4.hafta: 06/12.05.1996	5.hafta: 13/19.05.1996	6.hafta : 20/26.05.1996
7.hafta: 27/02.06.1996	8.hafta: 03/09.06.1996	9.hafta: 10/16.06.1996
10.hafta: 17/23.06.1996	11.hafta: 24/30.06.1996	

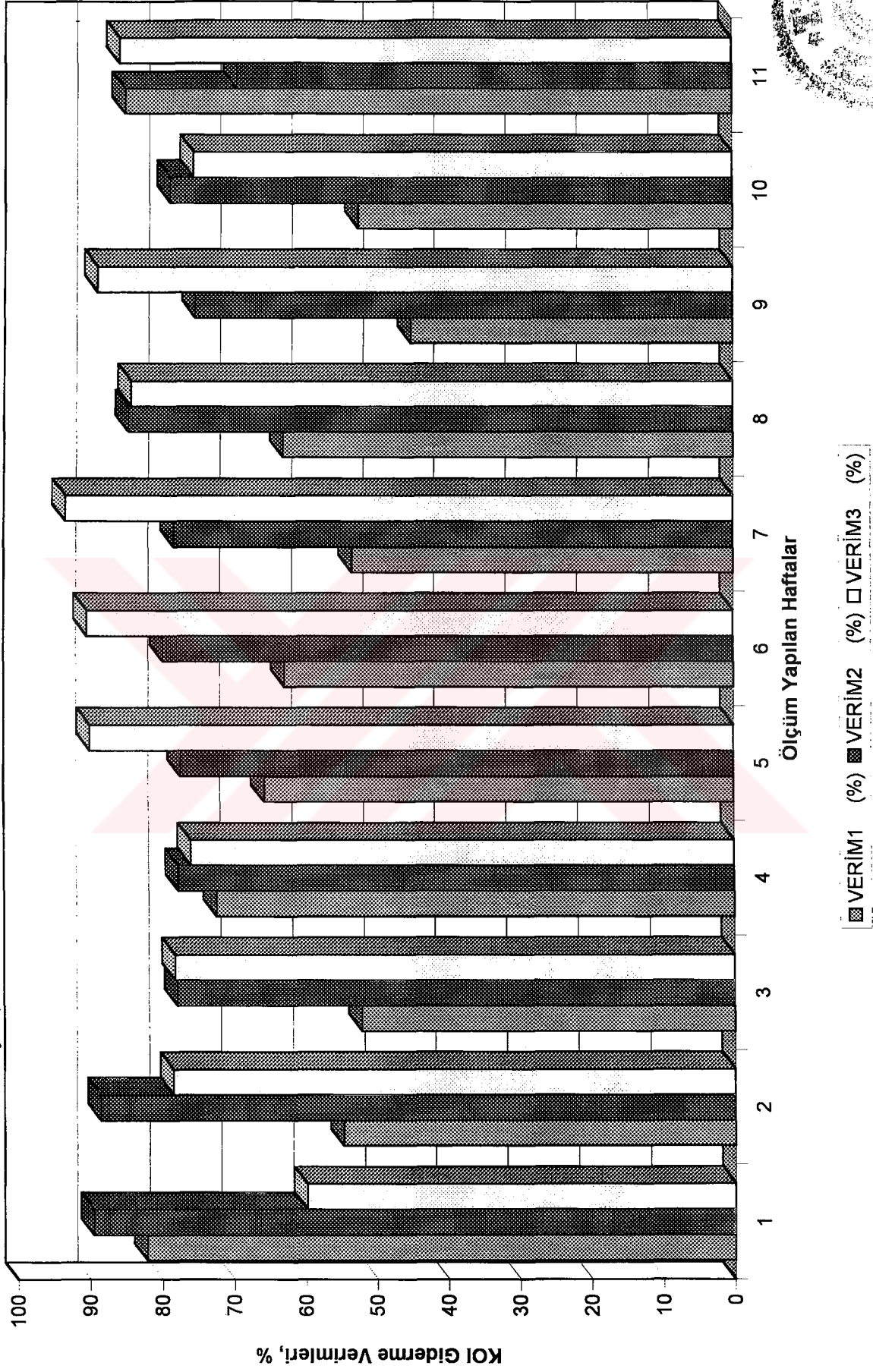
3 indisli parametreler için;

1.hafta: 08/14.07.1996	2.hafta: 15/21.07.1996	3.hafta : 22/28.07.1996
4.hafta: 29/04.08.1996	5.hafta: 05/11.08.1996	6.hafta : 12/18.08.1996
7.hafta: 19/25.08.1996	8.hafta: 26/01.09.1996	9.hafta: 02/08.09.1996
10.hafta: 09/15.09.1996	11.hafta: 16/22.09.1996	

Grafiklerde 1,2,3 indisiyle ölçüm yapılan parametreler için arıtma tesisi çalışma şartları tablo 5.1’de verilmiştir.

İNDİS NO	ARITMA TESİSİ
1	Ocak-Mart ayları arasında ızgara+kimyasal arıtma(manuel)+karıştırmalı havuz+havalandırma havuzu+son çökeltme şeklinde çalışan arıtma tesisinde yapılan analiz sonuçlarının haftalık ortalaması dikkate alınarak çizilen grafikler.
2	Nisan-Haziran ayları arasında ızgara + kimyasal arıtma(otomatik) + havalandırma havuzu+havalandırma havuzu+son çökeltme şeklinde çalışan arıtma tesisinde yapılan analiz sonuçlarının haftalık ortalaması dikkate alınarak çizilen grafikler.
3	Temmuz-Eylül ayları arasında ızgara + kimyasal arıtma(otomatik) + havalandırma havuzu+havalandırma havuzu+son çökeltme şeklinde çalışan ve üre-formaldehit tutkal tesisi kapatıldıktan sonra arıtma tesisinde yapılan analiz sonuçlarının haftalık ortalaması dikkate alınarak çizilen grafikler.

Şekil 5.12. Artma tesisinde değişik safhalarda elde edilen KOI giderme verimleri

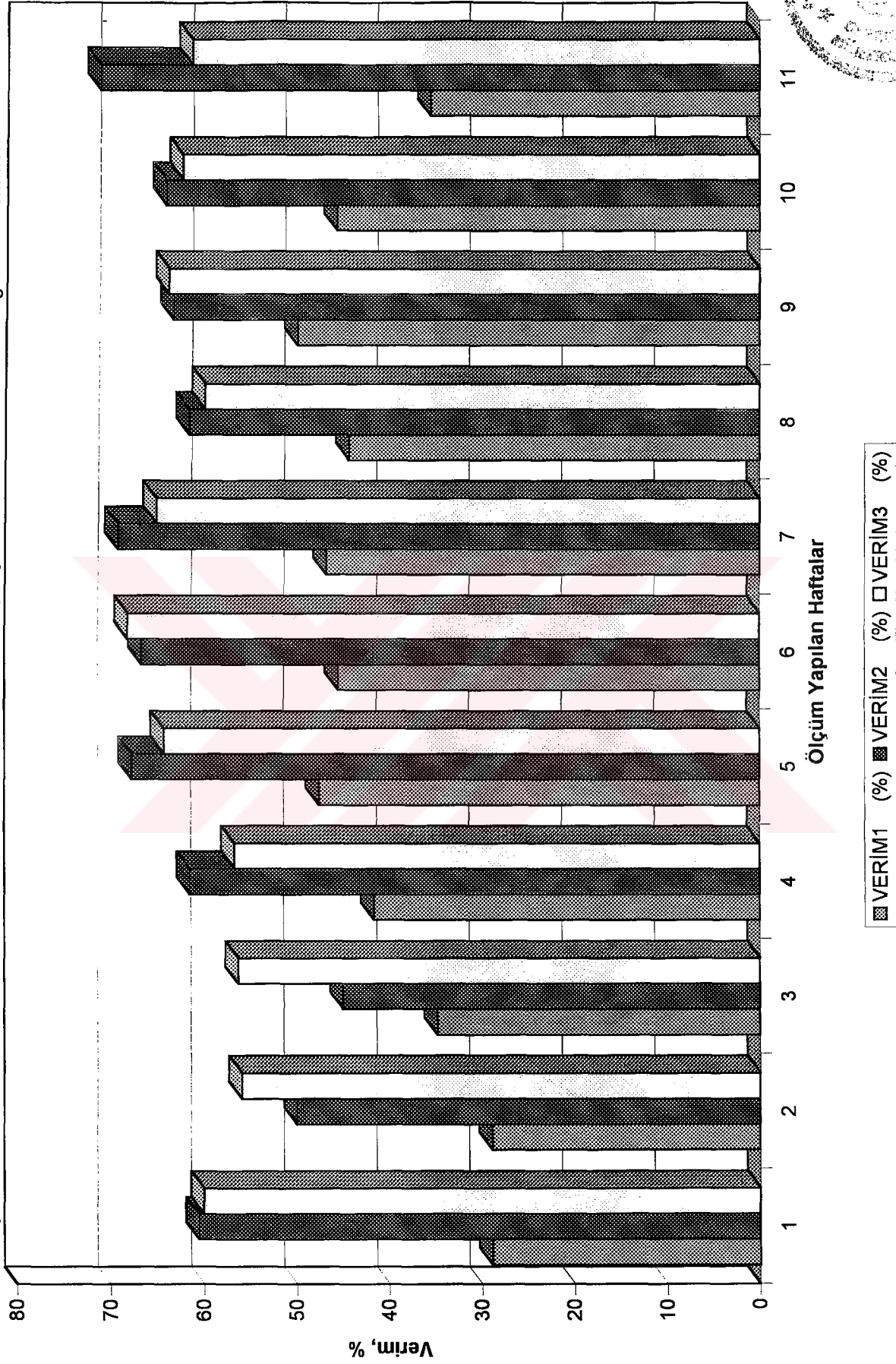


VERİM2:Değişiklikten sonra Nisan-Haziran aylarındaki ölçümler

VERİM1:Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

VERİM3:Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler

Şekil 5.13. Artma kademelerinde yapılan değişiklikler neticesinde biyolojik artmada elde edilen AKM giderme verimleri

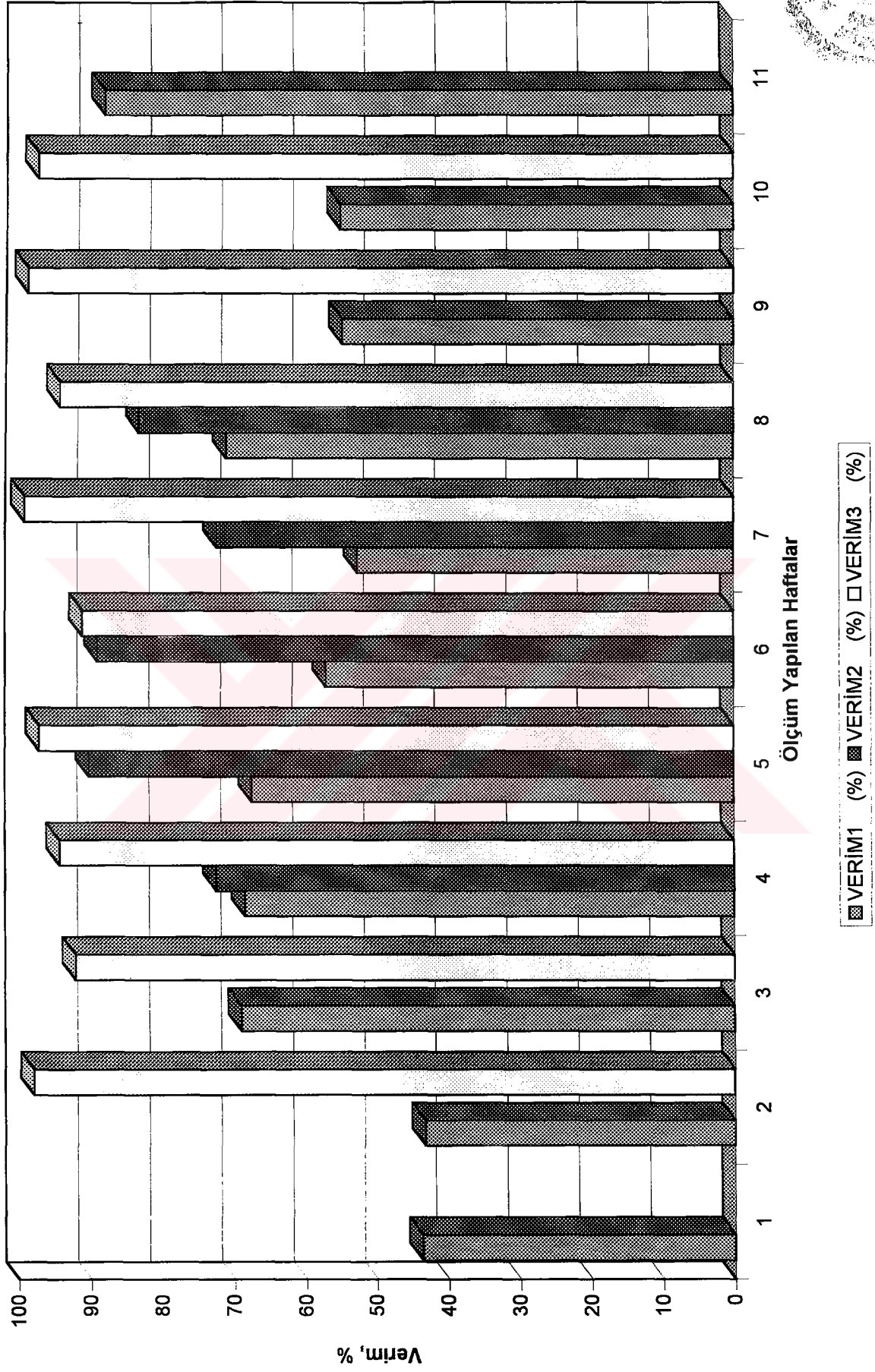


VERİM2: Değişiklikten sonra Nisan - Haziran aylarındaki ölçümler

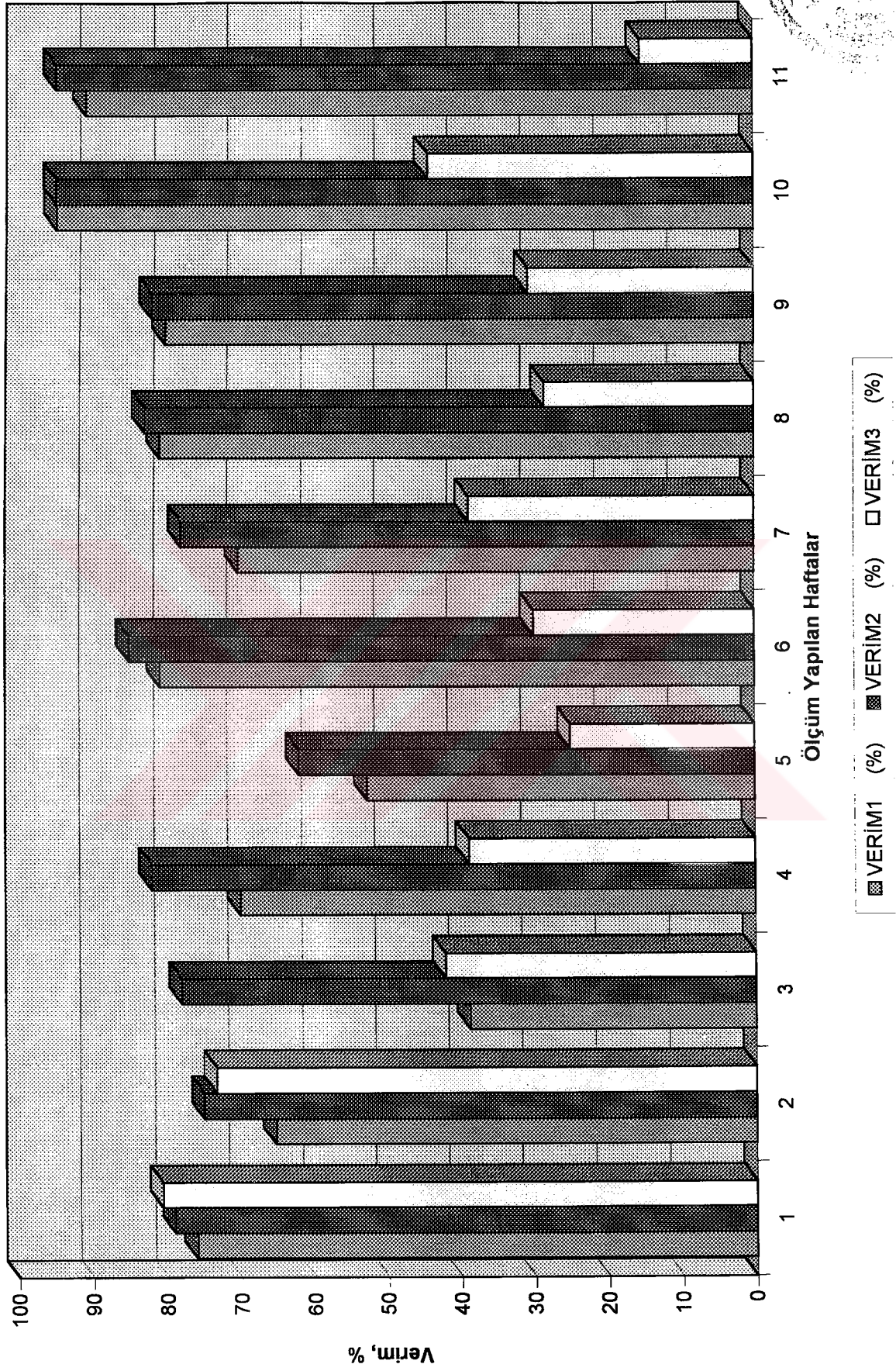
VERİM1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

VERİM3: Üre-formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler

Şekil 5.14. Arıtma tesisinde değişik safhalarda elde edilen BOI giderme verimleri



Şekil 5.15. Arıtma tesisinde değişik saflarlarda elde edilen TKN giderme verimleri



VERİM2: Değişiklikten sonra Nisan - Haziran aylarındaki ölçümler

VERİM1: Değişiklikten önce Ocak-Mart aylarındaki ölçümler

VERİM3: Üre-Formaldehit kapatıldıktan sonra Temmuz-Eylül aylarındaki ölçümler



6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

BASF-Sümerbank Türk Kimya Sanayi'nde 8 ünite farklı kimyasal bileşimlere sahip birçok ürün üretilmektedir. Buna bağlı olarak da atıksu arıtma sistemine değişken debi ve özelliklerde atıksular gelmektedir. Çalışmanın ilk safhalarında arıtma tesisi kimyasal arıtma (manuel) + karıştırmalı havuz + havalandırma havuzu + çökeltme havuzu + uzun havalandırma havuzundan meydana gelmekteydi.

Kimyasal arıtma tesisinde karıştırma tanklarına demirsülfat, kireçsütü ve polielektrolitin manuel olarak ilave edilmesi sonucu karıştırmalı havuza istenilen kalitede su gelmemekteydi.

Daha sonra kimyasal arıtma sisteminin yeniden düzenlenmesiyle demirsülfat, kireçsütü ve polielektrolitin dozaj pompalarıyla sisteme verilmesi sağlanmış, karıştırmalı havuz havalandırma havuzuna çevrilerek biyolojik arıtmada verim artmıştır. Yeni arıtma tesisinde dengeleme havuzunda kullanılmasıyla sisteme gelen değişik kalitedeki atıksular kontrol edilebilmiştir. Ayrıca tesiste üretilmesinin rantabil olmadığı düşünülen üre-formaldehit ünitesi kapatılarak sisteme gelen azot yükü azaltılmıştır. Yapılan bu değişiklikler sonucunda;

- Kimyasal çökeltme havuzu çıkışında KOI ve AKM,
- Karıştırmalı havuzda; KOI, TKN, NO₂ ve NO₃,
- Çökeltme çıkışında; KOI ve AKM konsantrasyonları azalmış,
- Kimyasal ve biyolojik arıtmada; KOI, BOI ve AKM giderme verimleri,
- Havalandırma havuzunda; ÇM, AKM ve OAKM konsantrasyonları artmıştır.

Elde edilen sonuçlar göstermiştir ki BASF Sümerbank Türk Kimya Sanayi atıksularının arıtılmasında ön arıtma + dengeleme havuzu + karıştırma tankları + kimyasal çökeltme havuzu + havalandırma havuzu + havalandırma havuzu + çökeltme havuzu şeklindeki bir arıtma sisteminin işletilmesi alıcı ortama verilebilecek veya kullanılacak kalitede suyun elde edilmesi açısından yararlı bir arıtma sistemidir. Bu şekilde çalışan bir atıksu arıtma tesisinden elde edilecek su yeniden kullanma suyu olarak değerlendirilebilmekte bu da tesise ekonomik açıdan kazanç sağlamaktadır.

Ayrıca sistemin verimli çalışabilmesi için ani organik yüklemeler ve kaçaklar önlenmelidir. Üretim ünitelerinden bazıları kesikli, bazıları ise sürekli atıksu deşarjını üretim durumlarına göre yapmaktadırlar. Bu nedenle her üretim ünitesi için çıkabilecek atıksu miktarları önceden belirlenip arıtma sistemi sorumlusuna bildirilmelidir. Arızai durumlardan kaçınmak için arıtma tesisi işletme ve bakım programlarına titizlikle uyulmalıdır.



KAYNAKLAR

1-Alamia L.H., et al., Nonpriority Analysis of The Wastewater Streams of Four Dye Manufacturing Facilities. 1990.

2-Bhadriraj M.S., Sack W.A., Investigation of Factors Producing Nitrogen Excursions from an Activated Sludge Plant Treating a Chemical Industry Waste. Proc.Ind.Waste Symp. 1990.

3-Birch R.R., et al., Screening of Chemicals for Anaerobic Biodegradability. 1989

4-Castaldi F.J., Page G.C., Treatment of Wastewaters from Combined Pesticide and Organic Chemical Production. Proc.Ind.Waste Symp. 1990.

5-Eckenfelder M.W., Toxicity Reduction and Priority Pollutant Removal for Industrial Wastewaters. 1989.

6-Gates S.R., Gates R.W., Treatability Study to Assure Compliance with Categorical Standards for Pretreatment. Proc.Ind.Waste Symp. 1990.

7-Gönüllü M.T., Göknil H., Töröz İ., Boya Endüstrisi Kullanılmış Sularının Tasfiyesi. Çevre'83. II. Ulusal Çevre Müh. Sempozyumu. Haziran 1983.

8-Helborn H., New Technology for The Chemical Treatment of Wastewater in the Chemical and Pharmacectical Industries. 1990

9-Nemerow N.L., Industrial Water Pollution, Origins Characteristics and Treatmant. 1978.

10-Ogawa T., et al., Biodegration of Azo Dyes in Multistage Rotating Biological Contactor Immobilized by Assimilating Bacteria. 1990.

11-Oppie R., Industrial Wastewater Processing at Its Toughest. 1990

12- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. R.G. No: 19919. 1988

13- Şengül F., Endüstriyel Atıksuların Özellikleri ve Arıtılması. 1991

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini Ankara'da tamamladı. 1988 yılında Atatürk Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünü kazandı. 1992 yılında mezun oldu. 1993 yılında Çevre Bakanlığı Kocaeli Çevre İl Müdürlüğü'nde Çevre Mühendisi olarak göreve başladı. 1994 yılında Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Çevre Mühendisliği Bölümünde Yüksek Lisans eğitimine başladı.