

TÜBİTAK

YER BİLİMLERİ, DENİZ VE ÇEVRE ARAŞTIRMA GRUBU

PROJE NO: KTÇAG-123

**EGE VE BATI AKDENİZ BÖLGELERİNDE OLUŞAN
ZARARLI VE ZEHİRLİ ATIKLARIN ENVANTERİ**

VE BERTARAF SİSTEMLERİNİN

ARAŞTIRILMASI PROJESİ

SONUÇ RAPORU

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

Prof.Dr. İbrahim ALYANAK (Pamukkale Üniversitesi)

PROJE ARAŞTIRICILARI

Prof.Dr. Ayşen TÜRKMAN

(Dokuz Eylül Üniversitesi)

Prof.Dr. Ayşe FİLİBELİ

(Dokuz Eylül Üniversitesi)

Doç.Dr. Davut ÖZDAĞLAR

(Dokuz Eylül Üniversitesi)

Çev.Müh.Hasan SARPTAŞ

(DEÜ Çevre Müh.Böl. Y.Lis. Öğr.)

İZMİR 1997

TÜBİTAK

YER BİLİMLERİ, DENİZ VE ÇEVRE ARAŞTIRMA GRUBU

PROJE NO: KTÇAG-123

**EGE VE BATI AKDENİZ BÖLGELERİNDE OLUŞAN
ZARARLI VE ZEHİRLİ ATIKLARIN ENVANTERİ**

VE BERTARAF SİSTEMLERİNİN

ARAŞTIRILMASI PROJESİ

SONUÇ RAPORU

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ

Prof.Dr. İbrahim ALYANAK (Pamukkale Üniversitesi)

PROJE ARAŞTIRICILARI

**Prof.Dr. Ayşen TÜRKMAN
Prof.Dr. Ayşe FİLİBELİ
Doç.Dr. Davut ÖZDAĞLAR
Çev.Müh.Hasan SARPTAŞ**

**(Dokuz Eylül Üniversitesi)
(Dokuz Eylül Üniversitesi)
(Dokuz Eylül Üniversitesi)
(DEÜ Çevre Müh.Böl. Y.Lis. Öğr.)**

İZMİR 1997

ÖNSÖZ

Ülkemiz 1930'lardan günümüze kadar gelen bir sanayileşme süreci yaşamaktadır. Ancak son birkaç 10 yıldır bu süreç hızlanmış ve gerek sanayileşmede gerekse sanayi ürünleri ihracatında büyük mesafeler katedilmiştir. Bu sanayilerin bir kısmı tehlikeli ve zararlı madde kullanmakta, dolayısıyla atıksulara ve çevresel ortamlara tehlikeli atık verilmektedir. Bu çalışma, Ege ve Batı Akdeniz Bölgelerinde tehlikeli atıklar konusunda yürütülmesi gereken kirlilik kontrol çalışmaları için bir başlangıç olarak düşünülmüştür.

Çalışmaya destek veren TÜBİTAK'a, çalışmanın yürütülmesi sırasında imkanlarından yararlandığımız Dokuz Eylül Üniversitesi ve Pamukkale Üniversitesi'ne, veri sağlamada katkılarını esirgemeyen Ege Bölgesi Sanayi Odası (EBSO), Isparta Sanayi Odası, Antalya Sanayi Odası, Denizli Sanayi Odası'na, İzmir İl Çevre Müdürlüğü ve İzmir Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İZSU)'ne teşekkürü bir borç biliriz. Çalışmanın birinci safhasında proje ekibinde yer alan Doç.Dr. Kadir Kestioğlu'na, Çev.Yük.Müh. Nuri Azbar'a ve raporun yazımında emeği geçen ÇEVMER Sekreteri Yıldız Gürül'e katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
1.1. Projenin Amacı	1
1.2. Projenin Kapsamı	1
1.3. Projede Uygulanan Yöntem	3
2. ANKET ÇALIŞMASI	5
3. LABORATUVAR ÇALIŞMALARI	5
3.1. AOX Cihazı ile Yapılan Denemeler	6
3.2. İzmir'deki Sanayi Atıksularında Yapılan Diğer Çalışmalar	9
4. DENEYSEL SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	23
5. TEHLİKELİ VE ZARARLI ATIK ÜRETEN SEKTÖRLER	25
6. ÇALIŞMA BÖLGESİNDE OLUŞAN SANAYİ ATIKLARI MİKTARI VE BÖLGE İÇİNDEKİ DAĞILIMI	25
7. ÖNERİLER	33

EKLER:

- Ek 1. Sanayi Atıklarının Değerlendirilmesi ve Bertarafına Yönelik Anket Formu
- Ek 2. Denizli İlinde Yürütülen Anket Çalışmalarının Sonuçları
- Ek 3. Isparta İlinde Yürütülen Anket Çalışmalarının Sonuçları
- Ek 4. Antalya İlinde Yürütülen Anket Çalışmalarının Sonuçları
- Ek 5. İzmir İlinde (EBSO - Ege Bölgesi Sanayi Odası ile Müşterek) Yürütülen Çalışmaların Sonuçları
- Ek 6. AOX (Adsorblanabilir Organik Halojenler) Parametresi
- Ek 7. Tehlikeli Atıklar ve Oluştığı Sanayileri Karşılaştırma Listesi
- Ek 8. Tehlikeli Atık Yönetimi ile ilgili Mevzuat
- Ek 9. Organize Sanayi Bölgelerinde Çevre Kirliliğini Minimize Edici Teknolojilerin ve Maliyet Boyutlarının Belirlenmesi Projesi kapsamında yapılan çalışmaların özeti.
- Ek 10. Laboratuvar Kontrolü
- Ek 11. Sanayi Sıvı Atıklarının "Tehlikeli Atık" Olarak Giderilme Tekniği
- Ek 12. Katı Tehlikeli Atıkların Giderilme Tekniği

SONUÇ RAPORU

Proje No: KTÇAG-123

Proje Adı: Ege ve Batı Akdeniz Bölgelerinde Oluşan Zararlı ve Zehirli Atıkların Envanteri ve Bertaraf Sistemlerinin Araştırılması

Ö Z E T :

Bu araştırmanın amacı sınırları ekte verilen haritada belirlenmiş olan Ege ve Batı Akdeniz Bölgesinde, Şekil 1'de görülmekte olan İllerin bulunduğu akarsu havzalarında yer alan sanayi kuruluşlarından, katı ve sıvı atıklarında zararlı ve zehirli madde bulunanların belirlenmesi için bir envanter çalışmasının yapılmasıdır.

Bu çalışmada 18 Mart 1987 tarih ve 19404 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Akdeniz'in Kara Kökenli Kaynaklardan Kirlenmeye Karşı Korunması Protokolü"nü ilgili maddeleri uyarınca Akdeniz'e ulaşan kirlilik potansiyelinin yanı sıra sanayi kuruluşlarının yakın çevresinde neden olabileceği yeraltı suyu kirlenme potansiyelinin de belirlenmesi amacıyla zararlı ve zehirli madde kullanan ve atık oluşturan kuruluşlarda oluşan sıvı ve katı zehirli ve zararlı atıkların miktar ve konsantrasyonları saptanmıştır.

Anket ve laboratuvar ölçüm sonuçları bilgisayarda değerlendirilerek proje çalışma bölgesi içinde oluşan zehirli ve zararlı atık miktar ve türleri havza, şehir, il ve bölge bazında değerlendirilmiştir. Sanayileşmiş ülkelerde bu konuda geliştirilmiş ve kullanılmakta olan teknolojiler incelenerek yurdumuz koşullarında uygulanabilirlikleri araştırılmış ve bu teknolojilerden uygun görülenler ile bu bölge için gerekli olan tesis yerleri önerilmiştir.

ABSTRACT

The research work aims to determine the industries discharging hazardous and toxic substances in their wastes in the Egean and Mediterranean zone whose boundaries are indicated in the attached map. To determine the amount and concentration of these hazardous substances in wastes, both laboratory and survey studies have been performed. In conducting the study "Protocol for the Protection of Mediterranean from Land Originated Pollution Sources" which has been published in 18 March 1987 in Official Gazette has been taken into consideration. The results obtained has been processed by use of computer and local and regional evaluations for the amount and types of hazardous wastes have been made. Recent technology which is in use in industrialized countries was investigated and their applicability in Turkey was evaluated. The appropriate areas were selected and proposed for the project region.

1. GİRİŞ

1.1. Projenin Amacı

Bu çalışma ile gerek 18 mart 1987 tarih ve 19404 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Akdeniz'in Kara Kökenli Kaynaklardan Kirlenmeye Karşı Korunması Protokolü"nü ilgili maddeleri uyarınca Akdeniz'e ulaşan sıvı ve katı zehirli ve zararlı atıkların kirlilik potansiyeli, gerekse bu sanayi kuruluşlarının atıklarıyla yakın çevrelerinde neden olabilecekleri toprak ve yeraltısuyu kirlenme potansiyelinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

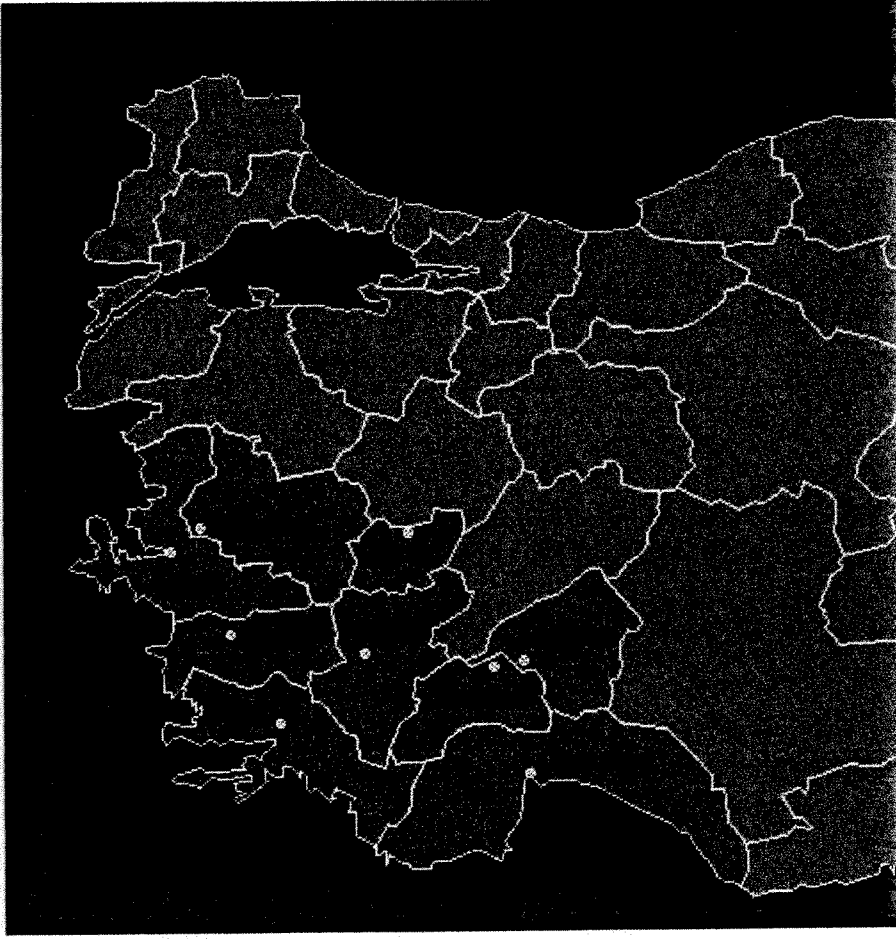
Zararlı ve zehirli atıklardan inorganik olanlar atomik absorpsiyon yöntemiyle nisbeten kolayca belirlenirken, organik yapıda olanlar ve bilhassa en büyük grubu oluşturan, çok sayıdaki halojenli hidrokarbonlar oldukça zahmetli bir yöntem olan gaz kromatografisi ile analiz edilmektedir. Ancak son yıllarda ISO ve DIN normlarına göre bilhassa Avrupa Topluluğu ülkelerinde kullanılan bir parametre olan AOX (Adsorblanabilir Halojenli Hidrokarbonlar) deneyi ile bu gruba girenlerin hepsi toplu halde belirlenebilmekte ve zararlı zehirli madde tayini yönünden büyük kolaylık sağlamaktadır. Bu çalışmanın diğer bir temel amacı da, AOX deney yöntemiyle organik zararlı ve zehirli maddeleri deneysel olarak belirlemektir.

Çalışmada, öncelikle mevcut verilerden yararlanma öngörüldüğünden başlangıçta mevcut veriler anket yardımıyla derlenmiş ve daha sonra imkanlar elverdiği ölçüde analizler yapılmıştır. Envanter çalışmasının tamamlanmasından sonra zehirli ve zararlı atıkların çevresel etkilerini önlemek suretiyle uzaklaştırılabilmesi için uygun zehirsizleştirme ve bertaraf teknolojileri araştırılarak bölge bazında uygun sistemler belirlenmiştir.

1.2. Projenin Kapsamı

Projede hedeflenen amacın gerçekleştirilebilmesi için, ülkemizin de taraf olduğu "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunmasına ait Sözleşme"nin 8. maddesi ve bağlı ek 1 ve 2'ye göre hazırlanmış olan "Akdeniz'in Kara Kökenli Kaynaklardan Kirlenmeye Karşı Korunması Protokolü"nde verilen koşulların da sağlanabilmesi için Şekil 1 'de verilen verilmekte olan İller, DSİ Havza Planlarından 5, 6, 7, 8, 9 nolu havzaların tamamı ve 4 nolu havzanın Güneyi ve 10 nolu havzanın Batısı ile sınırlanan alanı kapsamakta ve bu İller bu projenin çalışma bölgesi olarak belirlenmiştir. Çalışmanın kapsamı aşağıda verilmiştir:

- Çalışma bölgesinde bulunan sanayi kuruluşlarının zararlı ve zehirli atık üretme potansiyelinin belirlenmesi,
- Çalışma bölgesi içinde yüzeysel sulara ve kanalizasyona deşarj edilen sıvı atıklardan zehirli ve zararlı atık tanımına girenlerin anket ve deneysel çalışma ile envanterinin çıkarılması,
- Elde edilen verilere göre zehirli ve zararlı madde kullanan ve atık oluşturan sanayi kuruluşları içinde örnekleme yapılarak bir analiz programının uygulanması,



Şekil 1. Çalışma Bölgesindeki İller.

- Seçilen kuruluşlardan atık numunelerinin alınması ve bu numunelerde zehirlilik özelliğinin belirlenmesi için AOX Cihazı ile ve DEÜ Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü Laboratuvarlarında bulunan diğer cihazlar kullanılarak pH, AOX (adsorblanabilir halojenli hidrokarbonlar), ağır metal (Hg, Cd, Zn, Cu, Pb, Ni, Cr,) parametreleri için gerekli analizlerin yapılması,
- İncelenen kuruluşlardan zehirli ve zararlı atık miktarı ve özelliklerine ilişkin derlenen verilerin bilgisayara yüklenmesi ve değerlendirilmesi,
- Halen desteklenmekte olan ilgili projelerle veri alış verişi yaparak, projeyi bu verilerle ilişkilendirmek,
- Gelişmiş batı ülkelerinde uygulanmakta olan bertaraf ve işleme teknolojilerinin incelenmesi ve yöre koşullarında uygulanabilecek olanların seçilmesi,
- Bölge ve havza bazında zehirli ve zararlı maddelerin uzaklaştırılması için uygun biriktirme, toplama, işleme ve bertaraf sistemlerinin avan proje halinde önerilmesi.

1.3. Projede Uygulanan Yöntem

Proje aşağıdaki şekilde yürütülmüştür;

- Projeyi öneren kuruluş ile destekleyici kuruluşlar olan Sanayi Odaları ile birlikte, zehirli ve zararlı madde kullanan ve atık oluşturan kuruluşların bir anket çalışması ile belirlenmesi,
- Anket çalışması sonucu derlenen bilgilerin bilgisayara yüklenmesi ve değerlendirilmesi,
- Seçilen kuruluşlardan zehirli ve zararlı atık grubuna giren atık numunelerinin alınması,
- Alınan numunelerde sektör ve proses tipi dikkate alınarak pH, AOX, ağır metal (Hg, Cd, Zn, Cu, Pb, Ni, Cr,) parametrelerinden sektör için uygun olanlar seçilerek laboratuvarda analizlerinin yapılması,
- Analiz sonuçlarının bilgisayara yüklenmesi; şehir, il ve havza bazında kirlilik miktarları ile kirlenme tarzının belirlenmesi;
- Veri değerlendirmesi sonuçlarına göre tesis içi, il içi veya bölgesel değerlendirme, zehirsizleştirme, işleme ve bertaraf tesislerinin irdelenmesi ,
- Çalışma alanı içinde ülke koşullarına uygun zararlı ve zehirli atık işleme ve bertaraf sistemlerinin teknoloji seçimi yapılarak, tip proje önerilerinde bulunulması,

Projede aşağıdaki imkanlar kullanılmıştır:

Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü bilgisayarı:

- PC - 486 Bilgisayar

DEÜ Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümünün bütün laboratuvarları ve aşağıdaki cihazları kullanılmıştır:

- Atomik Absorbsiyon cihazı (Varian AA-175)
- Spektrofotometre (Varian Series)
- pH Metre (Nel 890)
- Etüv (250 °C, Heraeus)
- Fırın (1100 °C, Heraeus)
- Oksijen metre (0-20 mg/c, YSI 54 A)
- Kjeldahl Toplam Azot Tayin Cihazı (Gerhardt)
- Değirmen (0,5-3 mm, Retsch)
- Hassas Elektrikli Terazi (Mettler)
- Inkübator (Kottermann)
- Shaker (Elektro- Mag)
- Saf Su Cihazı

Tübitak tarafından bu proje kapsamında temin edilen cihaz

- AOX (Adsorblanabilir organohalojen) ölçme cihazı (Haberhorn & Braun- MT 20)

Proje aşağıdaki kuruluşlar tarafından desteklenmiştir:

- Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi: Proje yürütücüsü Prof.Dr. İbrahim Alyanak'ın projede aktif görev almasını sağlamış, Ayrıca araştırma bölgesi içerisinde yer alması nedeniyle Denizli ve çevre yörelerle ilgili çalışmalarda büro hizmetlerini yürütmüştür.
- DEÜ Çevre Mühendisliği Bölümü : Projede görev alan dört yardımcı araştırmacı ve laboratuvar personeli projede çalışmış olup, Çevre Mühendisliği Bölümünün laboratuvar aletleri ve bilgisayarları projede kullanılmıştır.
- DEÜ - ÇEVMER (Çevre Araştırma ve Uygulama Merkezi), proje sekreterliğinde ve doküman sağlamada yardımcı olmuştur.
- Ege Bölgesi Sanayi Odası (EBSO), Denizli Sanayi Odası, Denizli Organize Sanayi Bölgesi Başkanlığı, Isparta Ticaret ve Sanayi Odası, Antalya Ticaret ve Sanayi Odası: Kendilerinin üyesi olan sanayi kuruluşları ile iletişiminin sağlanması, veri derlenmesi ve iletilmesini sağlamışlardır.
- Çevre Bakanlığı: Bölgede bulunan İl Çevre Müdürlüklerince projenin yürütülmesi sırasında katkı sağlanmıştır.
- İZSU İzmir Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanal İdaresi, Atıksu dairesi, ellerinde mevcut atıksu analiz sonuçlarını sektör bazında vererek, data değerlendirmesi yapılmasına izin vermiştir. Böylece çok daha fazla veri ile değerlendirme olanağı gerçekleşmiştir.

2. ANKET ÇALIŞMASI

Ege ve Batı Akdeniz Bölgelerinde oluşan tehlikeli ve zararlı madde grubuna giren atıkların potansiyelinin belirlenmesi, cinslerine göre değerlendirme ve bertaraf teknolojilerinin araştırılması amacıyla başlatılan bu çalışmanın birinci aşamasını anket çalışması oluşturmuştur.

Çalışmanın başlangıcında proje bölgesi içinde yer alan sanayi kuruluşlarından kaynaklanan tehlikeli ve zararlı madde miktar ve cinslerinin değerlendirilebilmesi amacıyla bir anket çalışması yapılması planlanmıştır. Proje ekibi tarafından hazırlanan ve örneği Ek 1'de verilen anket formları bir kapak yazısı ile sanayi odaları aracılığıyla sanayi kuruluşlarına iletilmiştir.

İlk aşamada 250 adet anket formu Ege Bölgesi Sanayi Odası (EBSO) tarafından kendi üyelerine postalanmıştır. Ancak bu anket formlarından sadece 10 adedi doldurulmuş

olarak geri dönmüş ve beklenen ilgi sağlanamamıştır. Bunun üzerine EBSO ile yapılan görüşmelerde durum değerlendirilmiş ve sanayicilerin konuya daha duyarlı yaklaşımlarının gerçekleştirilebilmesi için daha aktif yardımcı olması istenmiştir. EBSO bünyesinde oluşturulan ve her ay toplanmakta olan meslek komitelerinin toplandığı günlerde proje ekibi sanayicilerle kişisel temaslar kurarak projenin amacı anlatılmaya çalışılmıştır. Ancak bu girişim sonucunda da yeterli veri toplamak mümkün olamamıştır.

Sanayiciler bütün dünyada genel bir eğilim olarak attıkları maddeler içerisindeki tehlikeli ve zararlı maddelerle ilgili bilgileri tam doğru olarak vermeye karşı bir direnç oluşturmaktadırlar. Bu durum, bu proje kapsamında da tesbit edilmiştir. Esasen tehlikeli ve zararlı atık üreten endüstriler literatürden de tesbit edilebilmektedir. Çalışma kapsamında öngörülen atık analizleri ile tehlikeli ve zararlı maddelerin tespiti mümkün olabilmektedir. Ege Bölgesi Sanayi Odası'nın katkılarıyla gerçekleştirilmesine rağmen, anketlerle toplanması hedeflenen bilgilerin istenilen düzeyde sağlanamaması üzerine Denizli Sanayi Odası ve Organize Sanayi Müdürlüğü'nün desteğiyle değişik bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, Denizli ilinde bulunan 137'si orta ve büyük ölçekli olmak üzere, toplam 388 sanayii tesisinden 40 (değişik sektörlerden olmak üzere), Oda elemanlarıyla birlikte ziyaret edilerek anket verileri derlenmiştir. Ek 2'de bu anketlerin sonuçları görülmektedir.

Benzer şekilde Isparta ve Antalya illerindeki Sanayi Odası ve Organize Sanayi tesisleri hakkındaki bilgiler Odaların yardımıyla toplanmıştır. Sonuçlar sırasıyla Ek 3 ve 4'de verilmiştir.

Ek 5'te İzmir'deki bazı sanayilerde yürütülen çalışmalar verilmektedir.

3. LABORATUVAR ÇALIŞMALARI

Projenin bu aşamasında; mevcut verilerin derlenmesi ve bilgisayarda değerlendirilmesi, atıkları zararlı ve zehirli madde grubuna giren sektörlerden alınan atıksu numunelerinin analiz edilmesi ve proje kapsamında Tübitak tarafından temin edilen AOX cihazı ile yürütülen analizlere yer verilmiştir. Yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmektedir.

3.1. AOX Cihazı ile Yapılan Denemeler

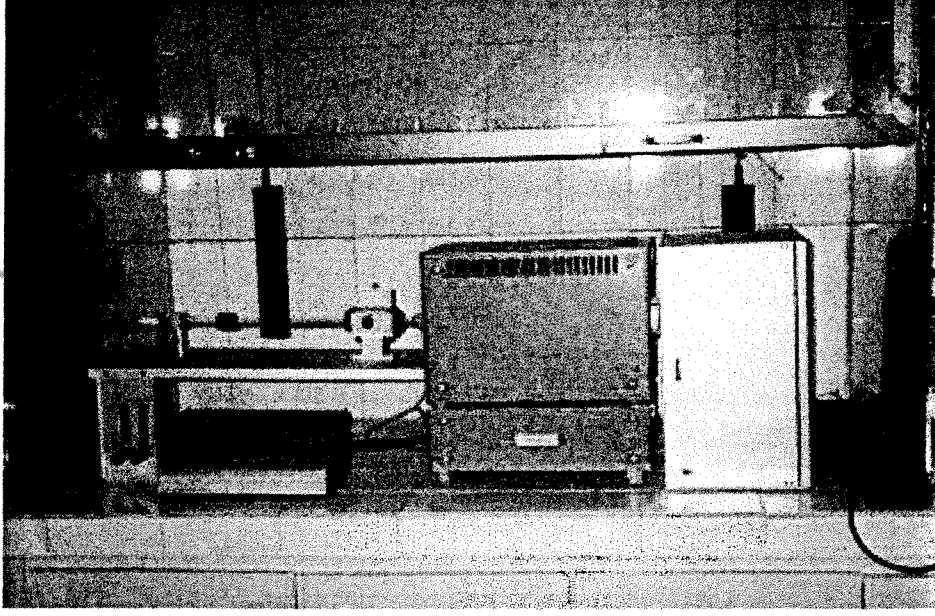
AOX cihazı Alman (Haberkorn & Braun) firması yetkilileri tarafından İzmir'de bizzat devreye alınarak proje ekibine teslim edilmiştir. Daha sonra aletin çalışma durumunu tekrar gözden geçirmek amacıyla analizler yapılmış ve aletin düzgün çalıştığı ve tutarlı sonuçlar alındığı görülmüştür. Aletle yapılan ön denemelerde belirlenen analiz sonuçları aşağıda verilmiştir:

Phil-Sa Sigara Fabrikası atıksuyu: 129,3 µg/l

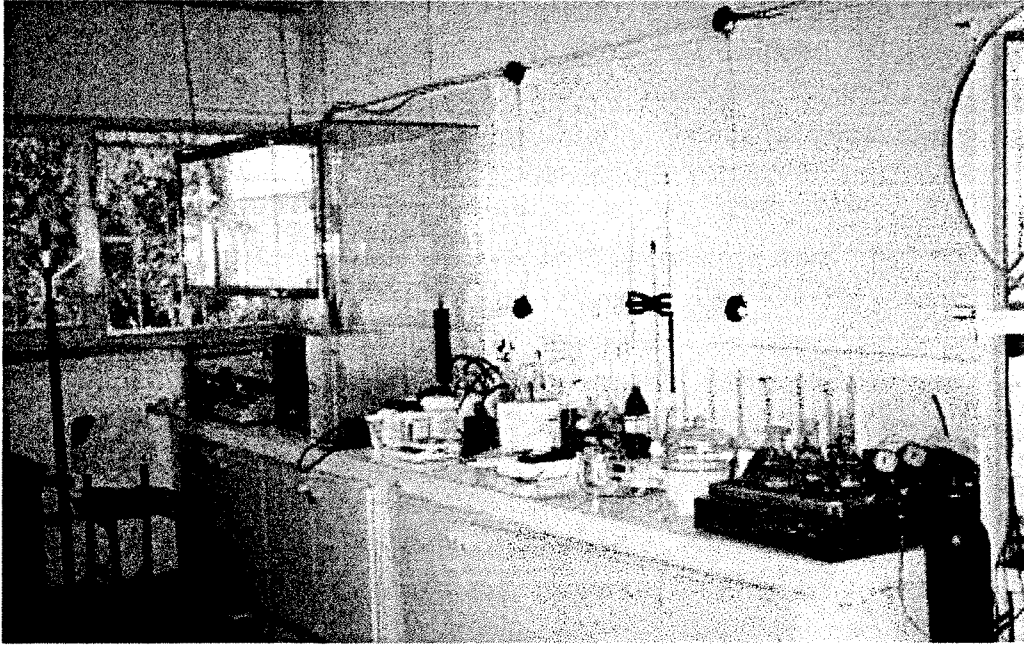
Bornova Ovasının değişik yerlerinden alınan yeraltısuyu numuneleri:

7.5 - 11.7 - 4.7 - 9.2 - 33.9 µg/l

Tübitak tarafından temin edilen AOX deney seti aşağıdaki ni Resim - 1 a ve b 'de görülmektedir.



Resim 1 a : (Haberhorn & Braun) Marka AOX Laboratuvar Denay aletinin görünüşü



Resim 1 a - :AOX Laboratuvar Denay setinin Laboratuvarda genel görünüşü

Izmir kentinde çevresel ortamlara en fazla tehlikeli atık oluşturan tekstil ve deri sanayinden atılması muhtemel kirleticilerin toksisiteleri literatür bilgisi yardımıyla derlenmiş atıksularda bulunan bazı maddeler ise ölçülerek teorik bilgiler ile gerçekleşen değerler karşılaştırılmıştır. AOX Parametresi ile ilgili bilgiler Ek.6'da verilmiştir.

Proje kapsamında yapılan laboratuvar çalışmalarında AOX oluşturan bileşiklerin bulunduğu tahmin edilen 29 sanayi tesisinin atıksu örnekleri kullanılmıştır. Atıksu örnekleri, belirlenmiş olan tesislerde, uygun noktalardan anlık örnekler olarak alınmış ve AOX analizleri gerçekleştirilmiştir.

AOX analizi için alınmış olan atıksu örnekleri aşağıdaki işlemlere tabi tutularak AOX cihazının okunmasına hazır hale getirilmiştir:

1. Numuneler cam şişelerde taşınıp saklanmıştır,
2. Numunenin 100 ml'si için 5 ml sodyum sülfid (Na_2SO_3) ilave edilmiştir.
3. Numuneler analiz işlemine kadar 4°C'de buz dolabında muhafaza edilmiştir.
4. Dolapta saklanmış olan numuneler analiz işlemine tabi tutulmadan önce sıcaklıkları oda sıcaklığına (20°C) getirilmiştir.
5. Numuneler analiz öncesinde nitrik asit ilavesi ile pH değerleri 2 - 3 arasına indirilmiştir.
6. Numunelerin yoğunluk durumu göz önüne alınarak ve dolayısıyla cihazdaki okuma sırasında süzme işleminin daha rahat gerçekleşmesi için numuneler, seyrelme (1/10 ve 1/100) işlemlerine tabi tutulmuştur.

Bu çalışma döneminde incelenen 17 farklı sanayi türüne ait hammadde türleri ve üretilen ürünler Tablo 1'de verilmiştir. Bu dönemde yapılan laboratuvar deney sonuçları, AOX analizinin yanı sıra pH ve KOI analizleri ile birlikte Tablo 2'de verilmiştir. Mart-Haziran 1995 döneminde yapılan analiz sonuçlarının F.Almanya yönetmeliklerindeki standartlarıyla karşılaştırılması ise, Tablo 3'de verilmiştir.

KTÇAG 123 nolu Proje kapsamında, ISO ve DIN normlarına daha 1985 yılında girmiş ve Türkiye için henüz yeni olan AOX (Absorblanabilir Organik Halojenler) hakkında AB ve F.Almanya ve diğer gelişmiş ülke yönetmelik ve deneyimleri baz alınarak çalışmalar yapılmıştır. Bu parametre, proje çalışmalarının sürmekte iken yürürlüğe girmiş olan "tehlikeli atıkların kontrolü" yönetmeliğine girmiştir. Bu proje ve Tübitak bu yönde öncü bir çalışmanın başlamasını sağlamış olmaktadır.

Çalışmada çeşitli sanayi kuruluşlarından alınan atıksu numunelerinde, AOX analizleri yapılarak bu atıksuların bünyesinde bulunan adsorblanabilir organik halojen içerikleri araştırılmıştır.

Tablo 1. İncelenen Sanayi Kuruluşlarındaki Ham Madde ve Ürün Çeşitleri

Sanayi Türü	Ham Madde Çeşitleri	Üretilen Ürünler
1. Kaplama	MS 58 pirinç çubuk (%58 Cu, %39 Zn. , % Pb, %1 diğer)	Valfler, (radyatör geri dönüş , check. stop) rekorlar, vanalar, filtreler
2. Akü San	Kurşun.kapak, Seperatör, kutu	Akü
3. Metal Kaplama S.	MS 58 pirinç çubuk Krom kaplama malz.	Musluk, sifon, batarya otomatik rezervuar kesme yağları
4. Metal San.	Rulo DKP saç.çinko	Düz ve şekillendirilmiş saç
5. Metal	MS 58 pirinç çubuk	Küresel vanalar, tüp valf su Kaplama S. sayaçları, buhar vanaları yangın vanası vb.
6. Şohben san.	Hazır parça kullanımı ve girişi	Gaz emniyet valfi, termokop, mini mesnet, gaz emniyet mesneti, gaz valfi
7. Elektronik	Elektronik malzeme	Televizyon, müzik seti
8. Baskılı Film	Baskılı film	Film sanayi
9. Elektronik San.	Muhtelif plastik Hammaddesi, solvent	Audio kaset, video kaset compact disk, Polyester, film, metal oksitleri
10. Yağ San.	Ayçiçek	Ayçiçek küspesi, ham ayçiçek yağı, asit yağı, stearin
11. Kağıt San.	Kağıt	Emprenye kağıt, melamin kaplamalı yonga levha
12. Baskılı	PP.Master batch plastik film	Bopp film, baskılı bopp film metalize bopp film folye
13. Kağıt san.	Hurda kağıt, selüloz, nişasta, sap, reçine, köpük kesici,boya, pergulatin, fueloil	Flutins, test, liner
14. Seramik san.	Kil, kaolin, kuvartz, feldspat	Lavabo ve ayakları, klozet, duş teknesi ve aksesuarlar, hela taşları
15. Tekstil	İplik, kumaş, Bm reaktif, levafix,procién, yardımcı kimyasal maddeler, Brovin, sodyum sülfat kristal soda, belfosin, AB, kenalin, NaOH, H ₂ O ₂	Mamul kumaş
16. Tekstil	Pamuk	Pamuklu kumaş
17. İnşaat Malz.San.	St 37 kangal yuvarlak demir, (filmosin), çelik hasır	Nevurürlü çelik çubuk beton demiri

Tablo 2. AOX Analizi ve pH, KOI Deneş Sonuçları.

Sanayi Adı	pH	KOI (mg/l)	AOX (µg/l)
1. Metal Kaplama	-	60	bulunamadı
2. Akü San.	-	200	bulunamadı
3. Metal Kaplama	6.60	920	130
4. Metal San.	9.50	20	290
5. Kaplama	6.95	600	bulunamadı
6. Şohben	6.80	20	2570
7. Elektronik	6.40	160	bulunamadı
8. Baskılı film	6.80	1160	250
9. Elektronik	-	20	1290
10. Yağ San.	6.50	400	1450
11. Kağıt	6.46	440	-
12. Baskılı film	6.45	580	-
13. Kağıtsan	-	6360	460
14. Seramiksan	-	480	bulunamadı
15. Tekstil San	-	1080	130
16. Tekstil	-	1200	1193
17. İnş. Malz. San.	-	280	210
18. Organize San.	8.24	-	530
19. Organize San.	6.05	-	950
20. Şohben	6.95	680	170
21. Tabakhane	-	-	415
22. Organize San.	8.62	1280	bulunamadı
23. Deri San.	-	-	bulunamadı
24. Kağıt San.	6.75	1280	bulunamadı
25. Rafineri San.	6.95	1230	bulunamadı
26. Tüp San.	-	2160	-
27. Petrokimya	-	-	bulunamadı
28. Aktif cam	-	-	1790
29. Aktif cam	-	-	690

Tablo 3. Mart-Haziran 1995 Döneminde Yapılan Analiz Sonuçlarının F.Almanya Yönetmeliklerindeki Standartlarıyla Karşılaştırılması

Endüstri Dalı	pH	KOI (mg/l)	AOX	Alman Standartları	Açıklama
Kağıt Sanayi	6.75 - 6.46	1280 6360 440	Bulunamadı 0.011 kg AOX/t ürün Bulunamadı	0.012-0.04 kg AOX/t ürün	- UYGUN -
Deri Sanayi	- -	- -	Bulunamadı 0.415 mg/l	0.5 mg/l	- UYGUN
Seramik ve Toprak Sanayi	7.73	480	Bulunamadı	0.1 mg/l	
Demir Dışı metal ürünler	- 6.95 4.50	60 680 320	Bulunamadı Bulunamadı Bulunamadı	1 mg/l (2 saatlik kompozit num.)	
Petrol Rafineri	6.95	1230	Bulunamadı	0.5 mg/l	
Metal Kaplama Madde Üretimi	6.60 6.45	920 600	0.13 mg/l Bulunamadı	1 mg/l (2 saatlik kompozit num.)	UYGUN
Hidrokarbonlu madde üretimi	-		-	0.1 mg/l	

3.2. İzmir'deki Sanayi Atıksularında Yapılan Diğer Çalışmalar

Çalışma kapsamında İzmir'deki sanayilerden tehlikeli ve zararlı atık üreten önemli tesisler seçilerek atıksu analizi çalışması yürütülmüştür. Bu çalışma İZSU (İzmir Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü) ile müşterek olarak yürütülmüş, 89 farklı sanayi kuruluşundan alınan numunelerde İZSU tarafından yapılmış olan ham analiz verileri bilgisayara yüklenerek değerlendirilmiştir. Sanayilerin debi ve üretim miktarları yardımıyla ortalama ve maksimum konsantrasyonlar dikkate alınarak her bir kirlilik parametresi için kg/ton ürün olarak özgül kirlilik yükleri hesaplanmıştır. Bunlarla ilgili ürün miktarları belirlenebilenlerin özgül kirlilik yükü değerleri ortalama konsantrasyon değerleri esas alınarak hesaplanmıştır. Her sanayi için hesaplanan değerler Tablo 4'de ve bu verilerin sektörler ve alt sektörler göre

düzenlenmiş ortalama özgül kirlilik yükü değerleri de Tablo 5'de toplu halde verilmiştir. Ancak, Tablo 4'de verilen bazı alt sektörler için tek tablo bulunması nedeniyle ortalama değerler alınamamış, iki veya daha fazla aynı alt sektörden bulunması durumunda hesaplanan ortalama değerler beş sektör için elde edilmiştir.

Tablo 4. İzmir'deki Çeşitli Sanayi Atık sularında Belirlenmiş Ortalama Özgül Kirlilik Yükü Değerleri

Sektör adı: **TEKSTİL SANAYİ (Dokuma, Boya, ağartma)**
 Sektör No: 1: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
 Veri Sayısı: 53

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	2177.21	468.31
Yağ - Gres	130.10	57.459
S-2.	40.831	3.3303
Top. Krom	2.768	0.1547
Cl2	13.841	4.4284

Sektör adı: **TEKSTİL SANAYİ (Dokuma, Boya)**
 Sektör No: 2.: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
 Veri Sayısı: 11

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	27.46	4.743
Yağ - Gres	2.057	0.463
S-2.	0.282	94.21 E -3
Top. Krom	84.90 E -6	58.53 E -6

Sektör adı: **TEKSTİL SANAYİ (Dokuma, Boya, ağartma)**
 Sektör No: 3: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
 Veri Sayısı: 50

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	429.8	186.2
Yağ - Gres	73.39	25.71
S-2.	0.601	0.292
Top. Krom	1.504	0.117
Cl2	4.211	2.375

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Dokuma, Boya, ağartma)
Sektör No: 4: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 53

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	380.13	21.76
Yağ - Gres	15.82	6.603
S-2.	2.858	0.361
Top. Krom	40.83 E -3	5.666 E -3
Cl2	10.82	1.303

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Dokuma, Boya)
Sektör No: 5: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	154.94	34.77
Yağ - Gres	13.19	4.880
S-2.	0.287	84.47 E -3

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Polyester fermuar)
Sektör No: 6: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	288.3
Yağ - Gres	0	48.54

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Boyama, iplik)
Sektör No: 7: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	17.55	11.70

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Dokuma, Konfeksiyon)
Sektör No: 8: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	1.86
Yağ - Gres	0	0.16

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Boyama, ağartma)
Sektör No:10: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	3.39
Yağ - Gres	0	0.53

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Dokuma, Boyama)
Sektör No:16: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	8.14
Yağ - Gres	0	1.07
S-2.	0	35.8 E -3
Top. Krom	0	16.3 E -3
P	0	8.14 E -3
TKN	0	48.8 E -3
Fenol	0	6.61 E -3

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Dokuma, Kumaş)
Sektör No:17: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	10.56
Yağ - Gres	0	1.394
S-2	0	46.47 E -3
Top. Krom	0	21.21 E -3
P	0	10.56 E -3
TKN	0	63.37 E -3
Fenol	0	8.577 E -3

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Kumaş, Konfeksiyon)
Sektör No:18: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	0.950
Yağ - Gres	0	0.114
Top. Krom	0	3.992 E -3

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Kumaş, Konfeksiyon)
Sektör No:19: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	40.2
Top. Krom	0	0.533
TKN	0	0.774

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: TEKSTİL SANAYİ (Kumaş, Konfeksiyon)
Sektör No:21: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	9221.11
Yağ - Gres	0	603.56
S-2.	0	35.21
Top. Krom	0	16.93
P	0	10.06
TKN	0	108.97
Fenol	0	8.40

Sektör adı: DERİ SANAYİ (Ham deri, Deri Konfeksiyonu)
Sektör No:22: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 4

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	51.34
Yağ - Gres	0	1.874
S-2.	0	93.71 E -3
Top. Krom	0	24.99 E -3

Sektör adı: PETROL SANAYİ (Çeşitli Akaryakıt)
Sektör No:28: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 10

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	1.216	0.430
Top. Krom	608.20 E -6	0.103 E -3
Zn	376.00 E -6	75.76 E -6
Pb	71.88 E -6	23.72 E -6
Cd	44.23 E -6	7.288 E -6
Cu	27.64 E -6	11.87 E -6
CN	6.082 E -3	1.014 E -3
P	2.488 E -3	0.752 E -3
TKN	45.89 E -3	15.78 E -3

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: BİRA VE İÇKİ SANAYİ (Bira, Soda, Malt)
Sektör No:29: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 10

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	9323.10	1750.7
Top. Krom	0.416	0.088
Zn	0.514	98.95 E -3
Pb	11.68 E -3	6.910 E -3
Cd	1.78 E -3	3.109 E -3
Cu	46.00 E -3	13.42 E -3
CN	2.142	0.421
P	1.947	0.519
TKN	81.79	16.12

Sektör adı: GÜBRE-YEM SANAYİ (Gübre, Fosfat)
Sektör No:35: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 10

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	65.84 E -3	9.795 E -3
Top. Krom	167.4 E -6	16.95 E -6
Zn	15.01 E -6	16.31 E -6
Pb	10.97 E -6	1.906 E -6
Cd	21.37 E -6	2.749 E -6
Cu	358.1 E -6	16.29 E -6
CN	25.41 E -6	1.448 E -6
P	2.714 E -3	0.416 E -3
TKN	0.886	0.052

Sektör adı: BOYA SANAYİ (Çeşitli boya maddeleri)
Sektör No: 36: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 12

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	1.746	0.434
Yağ - Gres	1.191	0.456

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: YAĞ - SABUN SANAYİ (Çeşitli yağ, sabun ve deterjan)
Sektör No: 37: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 10

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	101.54	5.728
Top. Krom	11.56 E -3	0.361 E -3
Zn	7.189 E -3	0.267 E -3
Pb	1.074 E -3	82.41 E -6
Cd	247.9 E -6	14.88 E -6
Cu	2.479 E -3	71.16 E -6
CN	0.595	9.543 E -3
P	0.330	11.31 E -3
TKN	1.322	62.82 E -3

Sektör adı: DEMİR-ÇELİK SANAYİ (demir, Çelik)
Sektör No: 38: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 10

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	36.04 E -3	10.24 E -3
Top. Krom	408.4 E -6	41.92 E -6
Zn	39.04 E -6	3.694 E -6
Pb	4.204 E -6	1.201 E -6
Cd	1.201 E -6	0.290 E -6
Cu	7.808 E -6	1.635 E -6
CN	38.44 E -6	3.063 E -6
P	225.2 E -6	15.49 E -6
TKN	3.544 E -3	0.576 E -3

Sektör adı: DEMİR-ÇELİK SANAYİ (demir, Çelik)
Sektör No: 39: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0.140	0.102
Yağ - Gres	39.01 E -3	28.51 E -3
Top. Krom	5.272 E -6	3.852 E -6
Pb	42.17 E -6	30.82 E -6

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: KİMYA SANAYİ (Sünger)
Sektör No: 41: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	584
Yağ - Gres	0	73.0
P	0	2.99
TKN	0	87.6
Fenol	0	36.5

Sektör adı: KİMYA SANAYİ (Çeşitli kristal poliamid)
Sektör No: 42: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	220.8
Yağ - Gres	0	17.46
Top. Krom	0	0.682
P	0	0.421
TKN	0	24.09
Fenol	0	0.024

Sektör adı: KİMYA SANAYİ (Plastik Döküm)
Sektör No: 43: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	43.09
Zn	0	43.52 E -3
Cu	0	47.39 E -3
Fe	0	68.94 E -3
TKN	0	0.344
Fenol	0	0.732

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: KİMYA SANAYİ (Film Baskı)
Sektör No: 44: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	3.477
Yağ - Gres	0	0.473
P	0	30.33 E -3
TKN	0	0.887
Fenol	0	41.43 E -3

Sektör adı: PLASTİK SANAYİ (Plastik Levha)
Sektör No: 47: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	48.82	30.51
Yağ - Gres	15.57	9.736

Sektör adı: MAKİNA SANAYİ (Jant)
Sektör No: 48: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	32.47	13.72
Yağ - Gres	4.529	2.866
Top. Krom	18.80 E -3	8.190 E -3
Pb	7.691 E -3	6.409 E -3

Sektör adı: MAKİNA SANAYİ (Döküm)
Sektör No: 49: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	24.80 E -3
Yağ - Gres	0	3.669 E -3
Top. Krom	0	1.199 E -6
Pb	0	0.239 E -6
CN	0	3.597 E -6

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: MAKİNA SANAYİ (Saç, Alüminyum disk)
Sektör No: 50: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	26.53	18.95
Yağ - Gres	1.158	0.827
Top. Krom	34.06 E -6	24.33 E -6
Pb	1.00 E -3	0.720 E -3
CN	1.20 E -3	0.912 E -3

Sektör adı: MAKİNA SANAYİ (Jeneratör, Sanayi araçları)
Sektör No: 51: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	0.620
Yağ - Gres	0	0.207

Sektör adı: MAKİNA SANAYİ (Kazan, Makine parçaları)
Sektör No: 52: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	1.446
Yağ - Gres	0	0.414
S-2.	0	32.79 E -3
Fenol	0	17.36 E -3

Sektör adı: METAL SANAYİ (Pirinç Boru ve Takoz)
Sektör No: 54: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	3.902
Yağ - Gres	0	0.559
S-2.	0	44.23 E -3
Zn	0	58.54 E -3
Cu	0	14.31 E -3
Fenol	0	55.93 E -3

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: MAKİNA SANAYİ (Çeşitli Makine Parçası)
Sektör No: 55: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 3

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	1.965	1.133
Yağ - Gres	1.934	0.888
Top. Krom	0.120	31.00 E -3
Pb	18.73 E -3	6.474 E -3
Ni	0.396	0.134

Sektör adı: METAL SANAYİ (Demir)
Sektör No: 56: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	12.04
Yağ - Gres	0	1.035
P	0	0.050
TKN	0	0.060
Fenol	0	0.032

Sektör adı: METAL SANAYİ (Radyötör)
Sektör No: 66: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	1.391
Yağ - Gres	0	2.555
Pb	0	0.798

Sektör adı: METAL SANAYİ (Kauçuk Takoz)
Sektör No: 68: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	1.627
Yağ - Gres	0	0.022
Top. Krom	0	97.33 E -6

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: METAL SANAYİ (Galvanizli Saç)
Sektör No: 72: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	2.475
Yağ - Gres	0	0.304
Top. Krom	0	3.889 E -3
Zn	0	21.63 E -3
Fe	0	26.16 E -3

Sektör adı: METAL SANAYİ (Pirinç Çubuk)
Sektör No: 75: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	1.46
Yağ - Gres	0	0.186
Top. Krom	0	1.003 E -3
Pb	0	0.027

Sektör adı: METAL SANAYİ (Pirinç Çubuk)
Sektör No: 76: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	337.6
Yağ - Gres	0	30.38
Top. Krom	0	0.709
Pb	0	0.351

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: METAL SANAYİ (Kurşun)
Sektör No: 79: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	16.37
Yağ - Gres	0	12.03
Top. Krom	0	67.42 E -3
Pb	0	1.155
P	0	0.361

Sektör adı: ELEKTRONİK SANAYİ (Elektronik Malzeme)
Sektör No: 58: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0.451	0.365
Yağ - Gres	0.579	0.468
Top. Krom	4.258 E -3	3.447 E -3
Zn	0.166	0.135
Pb	1.192 E -3	0.652 E -3

Sektör adı: ELEKTRONİK SANAYİ (Elektronik Malzeme)
Sektör No: 62: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	1.911	1.327
Yağ - Gres	44.43	30.85

Sektör adı: ELEKTRONİK SANAYİ (Elektronik Malzeme)
Sektör No: 63: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 1

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0.534	0.415
Yağ - Gres	0.235	0.183
Top. Krom	42.64 E -6	33.17 E -6
Pb	0.196 E -3	0.152 E -3

Tablo 4. (devam)

Sektör adı: SERAMİK SANAYİ (Seramik Malzeme)
Sektör No: 64: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	63.87
Yağ - Gres	0	3.923
Zn	0	2.761
TKN	0	0.127

Sektör adı: SERAMİK SANAYİ (Seramik Malzeme)
Sektör No: 65: Birim üretim için oluşan kirlilik yükleri (kg/ton ürün)
Veri Sayısı: 2

Parametre	Maksimum	Ortalama
KOI	0	0.963
Yağ - Gres	0	0.101

* Bazı endüstrilerin kapasite raporları, üretim miktarları ve maksimum debileri belirlenemediğinden hesap yapılamamıştır.

Tablo 5. İzmir'deki Çeşitli Sanayi Atıksularındaki Ortalama Özgül Kirlilik Yüklerinin Sektör Bazında Ortalama Değerleri (kg/ton ürün)

a) Tekstil Sanayi Alt Sektörlerine Göre Özgül Kirlilik Yükleri (kg/ton ürün)

Parametre	Dokuma, Boyama, Ağartma	Dokuma, Boyama	Dokuma, Konfeksiyon
KOI	225.33	15.57	13.39
Yağ ve Gres	30.00	2.13	0.54
S ²	3.41	7.13	19.90
Toplam Krom	0.11	0.056	10.1 E -3
Klor	2.70		
P		8.14 E-03	
TKN		4.88 E-03	
Fenol		6.61 E-03	

Tablo 5 (devam)

b) Demir-Çelik

Parametre	Özgül Kirlilik Yüğü (kg/ton ürün)
KOI	0.056
Toplam Krom	22.9 E -6
Kurşun	16.0 E -6

c) Elektronik Malzeme

Parametre	Özgül Kirlilik Yüğü (kg/ton ürün)
KOI	0.702
Yağ-Gres	10.5
Toplam Krom	1.74 E -3
Kurşun	0.402 E -3

d) Seramik

Parametre	Özgül Kirlilik Yüğü (kg/ton ürün)
KOI	32.42
Yağ-Gres	2.01

e) Metal-Pirinç çubuk

Parametre	Özgül Kirlilik Yüğü (kg/ton ürün)
KOI	114.33
Yağ-Gres	10.38
Toplam Krom	0.355
Kurşun	0.189

4. DENEYSEL SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Deneyisel data aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur:

- AOX cihazından elde edilen veriler,
- Çalışma bölgesinde yer alan ve tehlikeli ve zararlı madde üreten bazı sanayi kuruluşlarından alınan atıksu örneklerinin analizi,
- İzmir'de mevcut datanın derlenmesi,

AOX cihazı (flor dışında) brom, klor, iyot içeren adsorblanabilir organik halojenlerin tamamını ölçmektedir. Ölçüm esnasında halojenli bileşiklerin her birinin ne miktarda bulunduğunu ölçmek mümkün değildir. Ancak bu bileşiklerin toplam miktarı hakkında bir fikir vermektedir.

Projenin başlangıç aşamasında daha çok veri derleme çalışmaları yürütülmüştür. Daha sonraki dönemde ise çeşitli sanayi kuruluşlarından alınan su numunelerinde laboratuvar çalışmaları yürütülerek proje kapsamında veri elde edilmiştir.

Proje ekibi tarafından yapılan KOI analizlerine bakıldığında KOI değerlerinin elektronik sanayinde 20 mg/L ile kağıt sanayinde 6360 mg/L arasında değiştiği görülmektedir. Her ne kadar KOI tehlikeli maddeler hakkında birebir bilgi vermiyor ise de organik kirliliğin boyutu hakkında bir gösterge niteliğindedir. Bu yüksek KOI değerleri deşarj standartlarına uygun hale getirildiğinde tehlikeli organik kimyasalların bir kısmı da arıtılmış olacaktır.

Yukarıda Tablo 1 ve Tablo 2'de verilen AOX değerleri incelendiğinde ve henüz ülkemizde AOX standardı bulunmaması nedeniyle Tablo 3'de verilen Alman standartları ile karşılaştırıldığında; Alman standartları arasında en yüksek değer olan 1000 µg olan AOX standardının beş sektörde aşıldığı görülmektedir. Her ne kadar bu beş sektör için AOX standardı mevcut değilse de en yüksek değer olan 1000 µg değeri esas alındığında tekstil, yağ sanayi, elektronik , aktif cam ve şofben sanyilerinde AOX standardının aşıldığı görülmektedir.

AOX parametresi açısından İzmir için bir genellemeye gitmek istatistiksel açıdan pek mümkün görülmemektedir. Proje kapsamında İzmir'de ilk olarak atıksularda AOX çalışması yürütülmüş, ancak istatistiksel bir değerlendirme yapmaya yetecek kadar veri elde edilememiştir. Çalışmadan çıkan sonuç, bazı sanayilerde AOX açısından sorun bulunduğunu ortaya koymakla birlikte, daha iyi bir değerlendirme yapabilmek için kapsamlı ve sistematik ölçümlere ihtiyaç vardır.

İzmir'deki mevcut datanın değerlendirilmesi aşamasında İZSU'ya gidilerek İZSU tarafından periyodik olarak yapılan analiz sonuçları proje ekibi tarafından derlenerek bilgisayara yüklenmiştir. Daha sonra proje ekibi tarafından oluşturulan bilgisayar programı yardımıyla ham data işlenerek Tablo 4'deki değerler elde edilmiştir.

Tablo 4'de verilen özgül kirlilik yükleri incelendiğinde değerlerin büyük bir salınım gösterdiği görülmektedir. Aynı bir sektör için ortalama ve maksimum değerler arasındaki oran duruma göre beş kat mertebesine yükselebilmektedir. Literatür değerleri ile karşılaştırıldığında bu kadar bir farklılık oluşabildiği gözlenmiştir. Bu durum; aynı bir alt sektör için farklı proses uygulamalarının kirlilik yükünü ne kadar etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Özellikle yüksek ortalama özgül yük değerinde çalışan sanayi sektörleri arzu ettikleri takdirde kirlilik yükünü azaltma konusunda yapabileceği işlemler mevcuttur. Nitekim bu sektörlerden ISO 14 000 standardı almak isteyenler olduğu takdirde bu çalışma zorunlu olarak gündeme gelebilecektir.

Tablo 5'deki değerler incelendiğinde tehlikeli kirleticiler açısından tekstilde en önemli alt sektörün dokuma, boyama, ağartma olduğu göze çarpmaktadır. Özellikle bu sektörde klor değerlerinin yüksek olduğu göze çarpmaktadır.

Demir-elik sektöründe kurşun ve krom gibi ağır metaller önem taşımaktadır. Ayrıca, siyanür de tehlikeli maddeler arasında önemli bir yere sahip olması nedeniyle dikkate alınması gereken bir parametredir.

Deri sanayi, İzmir yöresi için önemli sektörlerden biri olup, ton ürün başına en yüksek KOI değerine sahip sanayilerden birini oluşturmaktadır. Ayrıca yağ-gres, sülfür ve krom parametreleri büyük önem taşımaktadır.

Metal sanayinde ise ağır metallerin yanısıra yağ ve gres önem taşımaktadır.

Yukarıda sözü edilen sanayilerde tehlikeli ve zararlı atıklar arasında önemli bir yere sahip olan parametrelerin işletmelerde uygulanabilecek atık azaltma veya geri kazanma teknikleri ile önemli ölçüde azaltılması çalışmalarına biran önce başlanması önerilmektedir.

5. TEHLİKELİ VE ZARARLI ATIK ÜRETEN SEKTÖRLER

Proje çalışmasının başlangıç aşamasında ülkemizde tehlikeli atıkların uzaklaştırılmasına dair yönetmelik çıkmamış olduğundan 1.4.1991 tarihli F.Almanya "Tehlikeli ve Zararlı Atıkların Uzaklaştırılmasına İlişkin Teknik Usuller Yönetmeliği" incelenerek bu yönetmeliklerde bulunan atık madde şifre numaraları aynen alınmıştır.

Atık kaynakları için ise, atık türünün bağlı olduğu sanayi sektörüne göre "T.C.Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Tarım Maden ve İmalat Sanayii İktisadi Faaliyetler Kod Klasifikasyonu" dökümanında yer alan kodlama sistemi aynen benimsenmiştir. Bu dökümanda bulunmayan atık kaynakları "Başka Yerde Sınıflandırılmamış Atık Kaynaklarının Kodları" başlığı altında proje grubumuz tarafından özel bir kodlandırma yapılarak 001 ve 042 arasında rakamlar verilerek sınıflandırılmıştır.

Atık kaynakları ile atık madde arasındaki ilişkiyi kurabilmek için bir bilgisayar programı hazırlanmıştır. Bu program, gerek hangi sanayi kolunda hangi atık maddelerin bulunabileceğini, gerekse hangi atık maddelerin hangi sanayiden kaynaklandığını kolayca görebilmemizi sağlamaktadır. Ek 7'deki bilgisayar çıktısından kabul edilen sınıflandırma görölmektedir.

6. ÇALIŞMA BÖLGESİNDE OLUŞAN SANAYİ ATIKLARI MİKTARI VE BÖLGE İÇİNDEKİ DAĞILIMI

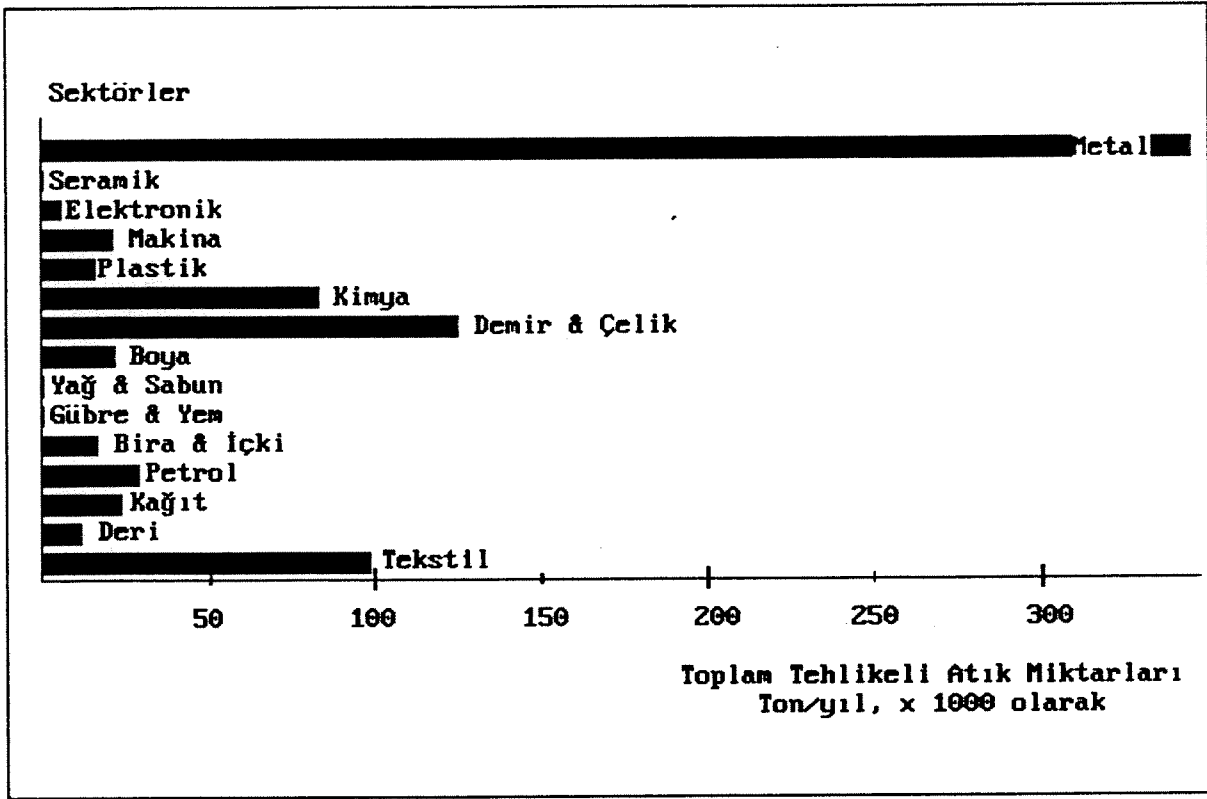
Yukarıda 3. Bölümde ve buna bağlı olarak Ek2 ve 5 'de atık miktar ve özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmış olan arazi ve laboratuvar çalışmaları verilmiştir. Bu çalışmalar özellikle Sanayi odalarının desteği ile sürdürülmüş olmakla birlikte, sağlı veri toplamak ve buradan, özgül atık miktarlarını, genel bir veri tabanı olacak düzeyde, hesaplamak mümkün olmamıştır. Benzer durum DİE tarafından 1994 yılı itibariyle yapılmış olan katı atık envanterlerinde de gözlenmiştir. DİE 'den temin edilen bu çalışma sonuçlarının, yeterli bir veri tabanına dayanmadığı sanayicilerden yeterli ve sağlıklı bir bilgi akışının gerçekleşmediği gözlenmektedir.

Bu sırada DPT tarafından "Ulusal Çevre Eylem Planı (UÇEP) kapsamında hazırlatılan "Tehlikeli Atıkların Yönetimi" raporu temin edilmiştir. Bu rapor değerleri ve raporda dikkate alınmış olan, çalışan işçi sayısı başına oluşan özgül atık miktarları, diğer taraftan da M.E.L. Research tarafından London HMSO Department of the Environment için 1995 'de hazırlanmış olan "Anaysis of industrial and commercial waste going to landfill in the UK" çalışmasında yine çalışan işçi başına verilmekte olan "Özgül Depolanabilir Tehlikeli Atık " miktarları ile, İzmit Tehlikeli Atık Yakma Tesisi, proje ve teknoloji müellifi HIMTECH tarafından kullanılmış olan çalışan işçi başına "Yanabilir Tehlikeli Atık" özgül miktarları da temin edilmiş ve birlikte değerlendirilmiştir.

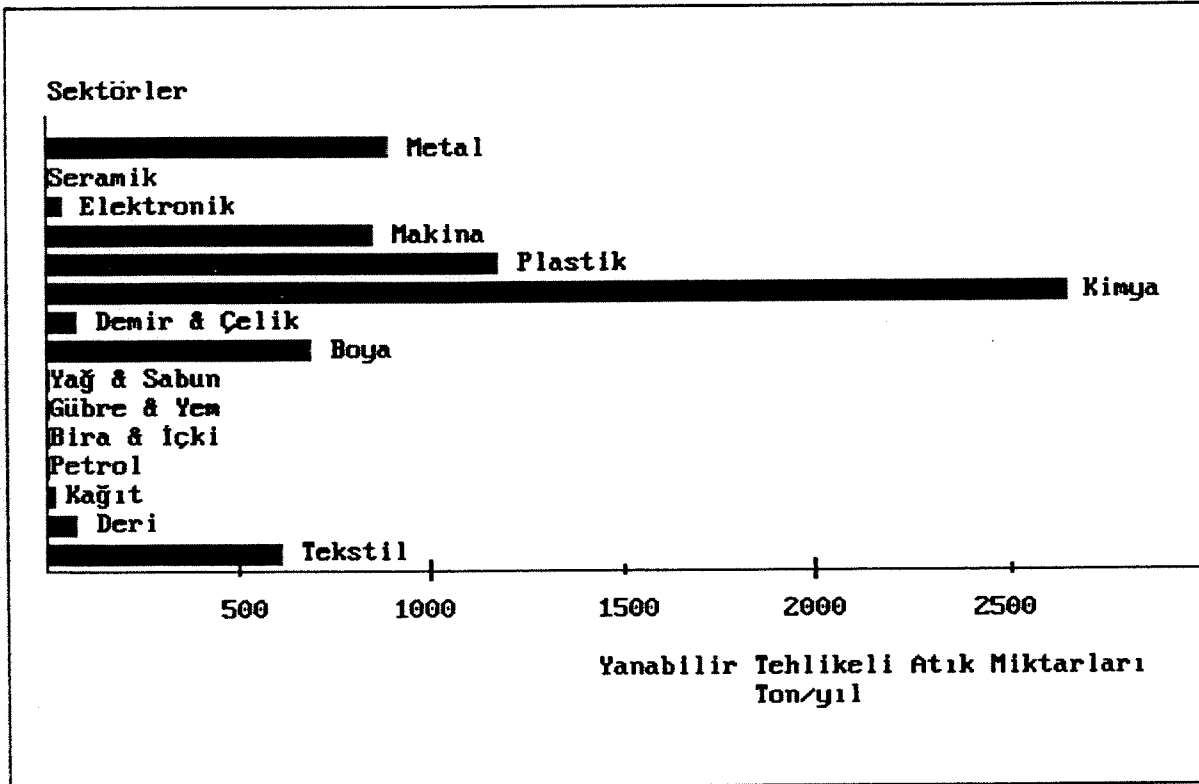
Belirtilen bu verileri kullanabilmek için, çalışma bölgesindeki Sanayi Odalarından, her sanayi sektörünün çalışan işçi sayıları temin edilmiş ve bu sayılarla, her sektörün işçi başına Özgül Tehlikeli Atık Miktarları çarpılmak suretiyle bölgede oluşacak tehlikeli atıkların miktarı belirlenmiştir. Bunlar sanayinin yoğunlaştığı şehirlere göre Tablo 6 'da ve sanayi sektörlerine göre Tablo 7'de toplu halde verilmektedir. Bu değerler Şekil 2 ve 3'de grafik olarak , Şekil 4'de harita üzerinde her şehrin atık miktarlarına göre gösterilmiştir.

Şekil 5'deki harita üzerinde proje bölgesinde oluşacak olan tehlikeli atıkların coğrafi ağırlık merkezi belirlenmiştir. Bu ağırlık merkezini çevreleyen (50 km çapındaki) alan, Tehlikeli Atık İşleme, Depolama ve Yakma Tesisinin kurulması gereken muhtemel bölgeyi göstermiş olmaktadır. Buna göre, ağırlık merkezi Ödemiş - Kiraz civarında bulunmakta ve muhtemel tesis bölgesi Turgutlu - Salihli - Nazilli - Ödemiş şehirleri çevresinde olmak durumundadır.

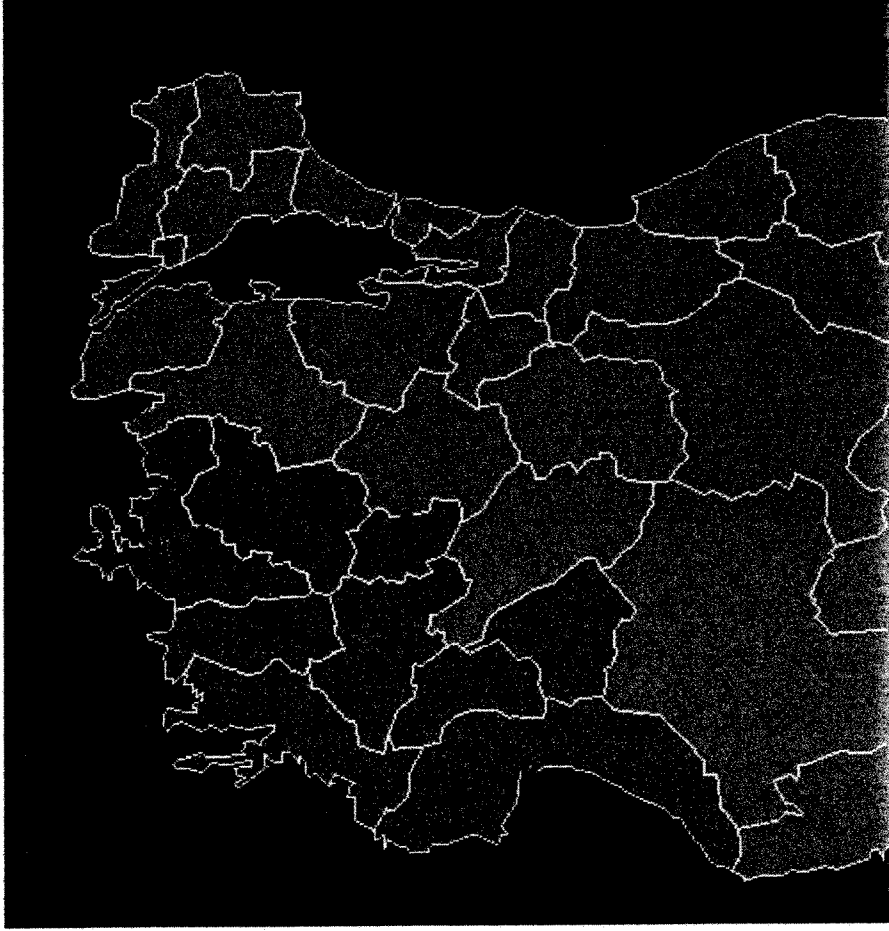
En uygun tesis yeri; Belirlenen bu bölge için yapılacak ÇED çalışmasından elde edilecek bulgulara göre belirlenebilecek ve kesinleştirilebilecektir.



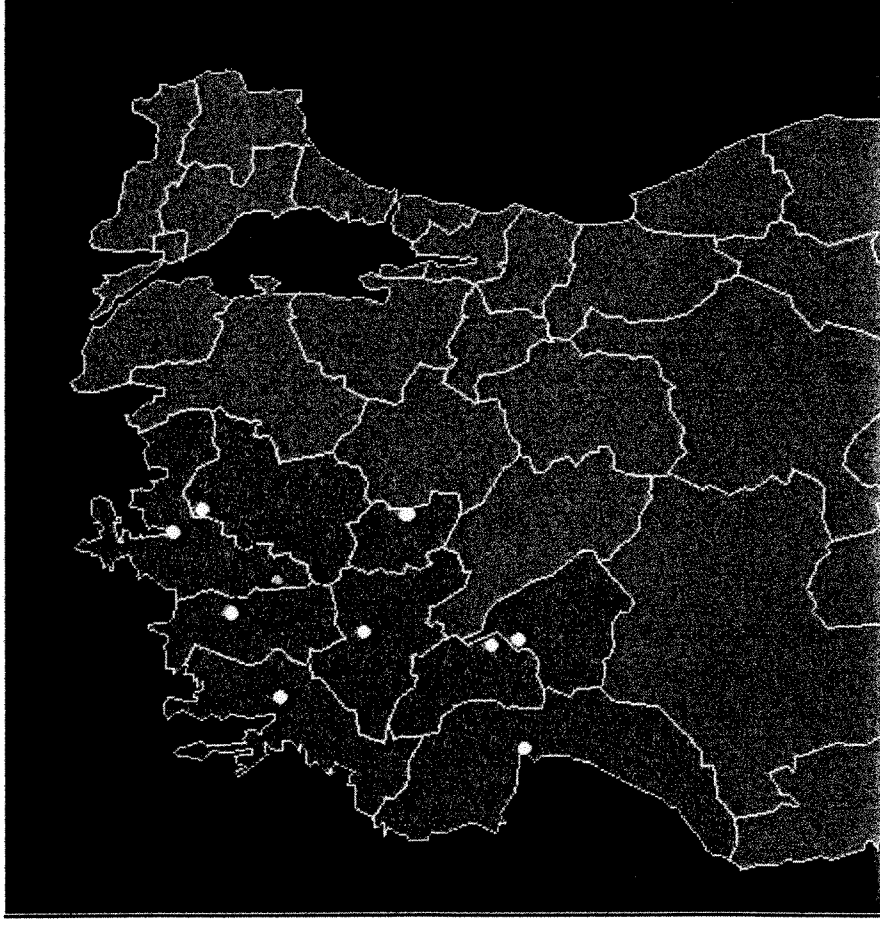
Şekil 2 : Sektörlere göre toplam tehlikeli atık miktarları



Şekil 3 : Sektörlere göre yanabilir tehlikeli atık miktarları



Şekil - 4: Araştırma Bölgesi Önemli Merkezlerde Oluşan Kirlilik Potansiyeli



Şekil 5: Araştırma Bölgesinde Oluşan kirliliğin Ağırlık Merkezi ve Muhtemel Tesis Yeri

Bölgede halen 793 118 ton/yıl depolanabilir ve 7034 ton/yıl yanabilir atık olduğu hesaplanmıştır. Ancak, bu miktara otolardan kaynaklanan eski motor ve şanzuman yağları dahil değildir. Bunlar da dikkate alındığında yanabilir miktarın bir iki defa katlanacağı ortadadır. Bu durumda yakma tesisi için gerekli ekonomik büyüklük olan 15 000 - 30 000 ton/yıl miktarına ulaşabilecektir. Diğer taraftan bu proje kapsamında olmayan illerden Balıkesir, Afyon ve Kütahya'da olası tesis yerine uygun uzaklıktadırlar. Bu illerin özellikle yanabilir özellikteki atıkları da dikkate alındığında uygun tesis kapasitesine hemen ulaşılabilir. İzmit Tehlikeli Atık Yakma Tesisinden sonra bölgede de bir yakma tesisinin planlanma zamanı gelmiş görülmektedir. Günümüz koşullarında düzenli depolama tesisinin yanısıra yakma tesisinin de birlikte planlanması gerektiği görülmektedir.

Tehlikeli atık uzaklaştırma tesislerinin henüz yapılmaması nedeniyle çok sayıda sanayici Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin gereklerini yerine getirememekte ve yasa ve yönetmelik hükümlerine uyamama sorunları ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu açıdan belediyelere büyük görevler düşmektedir. Özellikle sanayileşmenin yoğun olduğu beldelerin belediyeleri komşu belediyeler ile görüşmek suretiyle ortaklaşa olarak katı atık uzaklaştırma sahası ve yakma tesislerinin planlanmasına en kısa zamanda başlanmasında yarar vardır.

7. ÖNERİLER

- Ege ve Akdeniz Bölgesinde, diğer atıklarla birlikte tehlikeli atıklar da gelişigüzel ve düzensiz olarak atılmakta olduğundan çok sayıda "Kirlenmiş Alan" (Contaminated site) oluşmuştur. Bu alanlar çevresel açıdan tehdit oluşturduğundan rehabilitasyon çalışmalarına başlanabilmesi için öncelikle bir "tehlikeli alan envanteri" çıkarılmalıdır.
- Tehlikeli atık işleme ve giderme tesislerinin minimum bir ekonomik kapasitesi olduğundan, her organize sanayi bölgesi veya kent için bir tehlikeli atık uzaklaştırma tesisi kurulması gerekli olmayacaktır. Bu nedenle bölgesel tesislere ihtiyaç vardır. Nitekim bu çalışmada böyle bir bölgesel tesise gelebilecek toplam atık miktarı ve bu tesisin kurulmasının uygun olacağı coğrafi yöre belirlenmiştir. Bu bölge atıkları ancak minimum kapasiteyi oluşturmaktadır.
- Bilhassa sıvı ve çamur tehlikeli atıkların uzak mesafelere taşınması durumunda özellikle organize sanayi bölgeleri içinde ön işleme tesisleri için yer ayrılmalı, bu tesisleri işletecek özel girişimcilere kolaylık sağlanmalıdır. Bu yolla taşıma maliyetinde sağlanacak tasarruf, toplam giderme masraflarının azalmasını sağlayacaktır. Bu ön işleme tesisleri her ilde kurulabilecektir.
- Depolama ve yakma tesislerinin yerlerinin çok önceden belirlenmesi gerekmektedir. Bu tesislerin kurulacağı yörede gerek arazilerde değer kaybı oluşması, gerekse uygun yer bulmadaki güçlükler ve halktan gelmesi olası tepkiler gözönüne alınarak ÇED çalışmaları çok önceden başlatılmalıdır.
- Tehlikeli Atık Yönetmeliğinin uygulanabilmesi için denetleyici kurumlarda (idarelerde) acilen gerekli altyapı oluşturulmaktadır.
- Yönetmeliğin uygulanabilmesi için sanayicilere tehlikeli atıkların biriktirilmesi ve uzaklaştırılmasına yönelik eğitim programları verilmelidir.
- Ülkemizde bazı sanayiciler ISO 9000 ve ISO 14 000 gibi uluslararası standartlara uygun üretim yapma yolunu seçmektedirler. ISO 14 000 standardı alabilmenin koşullarından birisi mevcut yasa ve yönetmeliklere uygun hareket etmektir. Halbuki altyapı yetersizliği nedeniyle sanayiciler istese bile Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'ne uygun hareket edememektedirler. Tehlikeli atık uzaklaştırma tesislerinin biran önce planlanıp devreye alınması çevreye duyarlı sanayicilerin arıtma konusunda gereğini yapmasına yardımcı olacaktır.

Tablo 6. Çalışma Bölgesinde Oluşan Sanayi Atık Miktarı Ve Dağılımı

İL (Bölge)	Tesis Sayısı	İşçi Sayısı	Spesifik İşçi Say.	Tehlikeli Atık Miktarı		Spesifik Teh. Atık. Mik		Yanabilirlik Oranı
	Adet			Kişi	Kişi	Yanabilir	Toplam	
		Kişi	Kişi	Toplam Ton/Yıl	Yanabilir Ton/Yıl	Toplam Ton/Yıl	Yanabilir Ton/Yıl	%o
İzmir	309	28928	94	379887	4476	1229.4	14.485	11.782
Kemalpaşa	14	2286	163	11173	274	798.1	19.571	24.523
Torbah	7	1082	155	3516	56	502.3	8.000	15.927
Aliğa	10	1756	176	56680	44	5668.0	4.400	0.776
İZMİR TOPLAM	340	34052	100	451256	4850	1327.2	14.265	10.748
Manisa	16	3464	217	25721	212	1607.6	13.250	8.242
Salihli	5	578	116	3527	15	705.4	3.000	4.253
Soma	4	709	177	3163	49	790.8	12.250	15.492
MANİSA TOPLAM	25	4751	190	32411	276	1296.4	11.040	8.516
Aydın	18	2045	114	8034	103	446.3	5.722	12.821
Nazilli	4	1151	288	3516	26	879.0	6.500	7.395
AYDIN TOPLAM	4	3196	145	11550	129	525.0	5.864	11.169
Muğla	4	1079	270	9817	7	2454.3	1.750	0.713
Denizli	109	12465	114	154497	598	1417.4	5.486	3.871
Antalya	651	6649	10	68977	761	106.0	1.169	11.033
Uşak	1080	6606	6	29120	216	27.0	0.200	7.418
Isparta	224	3171	14	20975	132	93.6	0.589	6.293
Burdur	116	884	8	14515	65	125.1	0.560	4.478
TOPLAM	2571	72853		793118	7034	308.5	2.736	8.869
ORTALAMA			28					

Tablo 7. Sektörlere Göre Tehlikeli Atık Miktarları

Sanayi Adı	Tesis Sayısı Adet	İşçi Sayısı Kişi	Spesifik İşçi Say. Kişi	Tehlikeli Atık Miktarı		Spesifik Teh. Atık Mik		Yanabilir Oranı %
				Toplam Ton/Yıl	Yanabilir Ton/Yıl	Toplam Ton/Yıl	Yanabilir Ton/Yıl	
Tekstil	1084	31983	30	98188	608	90.6	0.561	6.192
Deri	291	3784	13	11617	72	39.9	0.247	6.198
Kağıt	14	2441	174	23208	15	1657.7	1.071	0.646
Petrol	7	974	139	28166	0	4023.7	0.000	0.000
Bira ve İçki	28	1095	39	16261	0	580.8	0.000	0.000
Gübre ve Yem	1	115	115	0	0	0.000	0.000	-
Yağ ve Sabun	28	1790	64	0	0	0.000	0.000	-
Boya	13	742	57	21457	685	1650.5	52.692	31.924
Demir ve Çelik	34	2971	87	124908	74	3673.8	2.176	0.592
Kimya	126	2863	23	82791	2643	657.1	20.976	31.924
Plastik	46	3902	85	15198	1171	330.4	25.457	77.050
Makina	392	7809	20	20616	843	52.6	2.151	40.891
Elektronik	89	2666	30	5665	37	63.7	0.146	6.531
Seramik	4	1511	378	0	0	0.000	0.000	-
Metal	414	8207	20	345043	886	833.4	2.140	2.568
Toplam	2571	72853		793118	7034			
Ortalama			28			308.5	2.736	8.869

EK I: ANKET FORMU

SANAYİ ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

VE

BERTARAFINA YÖNELİK ANKET

1. Kuruluşun veya Tesisin

- Adı :
- Adresi :
- Tel No :
- Faks No:
- Temas edilecek sorumlunun adı:

2. Tesisin Faaliyet Alanı

- Bağlı olduğu sanayi alt sektörü (Meslek Komitesi):

3. Tesiste kullanılan enerji

- Enerji kaynağı:
 - Kömür :
 - Fuel oil :
 - Diğerleri:

4. Tesisin kuruluş kapasitesi (birim/yıl)

- Tesisin bugünkü üretim kapasitesi (birim/yıl) :
- Kapasite kullanım oranı :

5. Tesiste kullanılan hammadde cinsi ve miktarı

- EK I'deki liste kullanılacaktır

6. Tesiste elde edilen ürün cinsi ve miktarı

7. Tesiste hammadde ve ürün depolama nasıl yapılıyor?

- Açıkta :
- Kapalı depo veya siloda:
- Soğuk hava deposunda :
- Bekletilmiyor :

8. Üretimde kullanılan su miktarı ve temin şekli nedir?

Şebekeden.....m³/gün
Kaynaktan.....m³/gün
Kuyudan.....m³/gün
Diğer.....m³/gün

9. Sıvı ve katı atıkların deşarj edildiği ortam

KATI

SIVI

- Foseptik :
- Akarsu, göl, deniz :
- Şehir kanalizasyon şebekesi :
- Şehir çöp depolama yeri :
- Fabrika içine :
- En yakın araziye :
- Diğer (açıklayınız) :

10. Uzaklaştırılan atıksu, arıtma çamuru ve katı atıklarla ilgili analiz raporu varsa ekleyiniz.

Tarih / / 199

Bilgi alan kişinin mesleği ve ünvanı:

Bilgi veren kişinin

Mesleği :

Ünvanı :

Adresi :

Telefonu :

İmzası :

Ayrıntılı Bilgi İçin: Doç.Dr. Ayşe Filibeli
Arş.Gör. Nuri Azbar
DEÜ Mühendislik Fakültesi
Çevre Mühendisliği Bölümü
35100 Bornova-İzmir

Tel: 232-3882108

232-3887866/13

Fax: 232-3887864

NOT: Lütfen formu 10 gün içinde doldurarak EBSO'ya geri gönderiniz.

EK I.I. : TESİSE GİREN VE ÇIKAN BELLİ MADDE MİKTARLARI

Madde türü	Hammadde (kg/yıl)	Ürün (kg/yıl)	Atık Madde Miktarı (kg/yıl)	
			Atıksu ile atılan	Katı ve çamur olarak atılan
1. HALOJENLİ ORGANİK MADDELER 1.1. Klorlu org. maddeler 1.2. Florlu org. maddeler 1.3. Bromlu org. maddeler 1.4. İyotlu org. maddeler				
2. ORGANİK FOSFOR BİLEŞİKLERİ				
3. AĞIR METAL BİLEŞİKLERİ 3.1. Çinko (Zn) içeren maddeler 3.2. Kadmiyum (Cd) içeren Maddeler 3.3. Kalay (Sn) içeren maddeler 3.4. Bakır (Cu) içeren maddeler 3.5. Nikel (Ni) içeren maddeler 3.6. Krom (Cr) içeren maddeler 3.7. Civa (Hg) içeren maddeler 3.8. Kurşun(Pb) içeren maddeler				
4. AÇIK FORMULÜ BİLİNMEYEN MADDELER 4.1. Zehirli maddeler 4.2. Zararlı maddeler				

* Kimyasal açık formülü bilinmeyen, ancak ambalajında zararlı ve/veya zehirli madde simblemi olan maddeleri ticari ismi ile veriniz. Gerekirse ek sayfa kullanınız.

EK 2. DENİZLİ İLİNDE YÜRÜTÜLEN ANKET ÇALIŞMALARININ SONUÇLARI

GİRİŞ

Denizli Sanayi Odası'na üye olan toplam 525 sanayi tesisi bulunmaktadır. Ancak bunlardan 25 işçiden fazla çalıştıran orta ve büyük ölçekli sanayilerin sayısı sadece 137 'dir. Bunlardan Denizli Organize Sanayi Bölgesi içinde faaliyette bulunan 76 adet çeşitli sanayi tesisi bulunmaktadır. Geriye kalan 388 adet sanayi tesisi küçük ölçekli olup, genelde Küçük Sanayi Sitesi içinde faaliyet göstermektedirler.

SANAYİ SEKTÖRLERİ

Denizli Sanayi Odası ile yapılan temaslarda edinilen bilgilere göre, sanayiler 9 sektörde toplanmıştır. Ancak bu sınıflamadaki birinci sektör bir sanayi dalı olarak değil, mülkiyet ve işletme tarzı olarak farklılık gösteren işçi şirketi durumundaki tesisleri içine almaktadır.

Bu nedenle I nolu sektör ayrı bir sanayi sektörü olarak dikkate alınmamıştır. Denizli Sanayi Odası tarafından düzenlenmiş olan Sektörler Tablo Ek 2.1 'de toplu halde verilmektedir. Birinci sektörde gösterilen sanayi tesisleri diğer ilgili sektörler içinde değerlendirilmiştir. Anket çalışması sırasında proje elemanlarınca ziyaret edilen sanayi işletmeleri Tablo Ek 2.2 'de toplu halde verilmektedir.

SANAYİ ATIKLARI ENVANTERİ

Sanayi atıklarının miktarlarını belirlemek amacıyla geniş kapsamlı bir envanter çalışması yapılmıştır. Bu çalışma Denizli Sanayi Odası ve Denizli Organize Sanayi Bölgesi yöneticilerinin yakın ilgi ve yardımları ile gerçekleştirilmiştir. Anket formundaki bilgilerin sağlıklı olarak temini ve çalışmanın hızlı olarak yapılmasında, sanayicilerin kendi örgütleri bizzat yardımcı olmuştur.

Örnekleme yapılırken her sektör ve alt sektörü temsil edecek yeterli sayıda sanayi atık verilerinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu sırada organize sanayi bölgesi içinden ve dışından olmak üzere toplam 137 sanayi tesisinden 40 adedi ziyaret edilerek atıkları hakkında bizzat bilgi alınmıştır. Mevcut sekiz sektörde 20 alt sektör olarak faaliyet gösterilmektedir. Bu veri toplama kapsamında; çimento, tuğla, çivi, beton inşaat malzemesi, tuğla ve mobilya fabrikaları dışında kalan önemli atık türlerinden ilgili (14 adet) alt sektörden 40 işletme ziyaret edilmiştir.

Tablo Ek 2.3 'de Orta ve büyük sanayi kuruluşlarının Kuruluş kapasiteleri ve hammadde talehnamaları verilmektedir. Tablo Ek-2.4'de Çeşitli Sanayi işletmelerinde oluşan atıklar miktarları verilmektedir.

Bu bilgilere göre katı atıklardan hurda olarak pazarlanabilenler, işletmeler tarafından doğrudan değerlendirilmekte ve atık olarak dikkate alınmamaktadır. Tehlikeli ve zararlı atık grubuna giren katı atık oluşmamaktadır. Zira bu gibi atıklar genelde atıksu ile uzaklaştırılmaktadır. Bu atıksuların değerlendirilmesi durumunda, arıtma çamuruna geçen tehlikeli ve zararlı maddeler, arıtma çamurunu "tehlikeli ve zararlı atık" grubunda dikkate alınmasını gerekli kılacaktır. Bu durum henüz mevcut değildir. Halen iki tanesi işletilmekte ve bir tanesi de işletmeye alınmak üzere olan toplam üç adet sanayi atıksuyu arıtma tesisi bulunmaktadır. Halen mevcut depolama yerlerine "katı atık" olarak değerlendirilen tehlikeli bir "tehlikeli ve zararlı atık" gelmemektedir. Tablo Ek-2.5'de Çeşitli Sanayi işletmelerinde oluşan tehlikeli atıklar ve değerlendirme yöntemleri verilmektedir.

ysel nitelikli atıkların miktarı da oldukça azdır. Zira mutfak atıkları hayvan yiyeceği olarak değerlendirildiğinden hayvan yetiştiricileri tarafından alınmaktadır. Bu durum, mutfaklarda önemli miktarda atık oluşmasını önlemektedir. Diğer bir bakışla, sanayi tesisleri mutfaklarında oluşan organik atıklar önemli oranda değerlendirilmektedir. Bu durum 74 fabrikanın işletme halinde olduğu organize sanayi bölgesinden, haftada üç kamyon takriben 20 t/hafta kadar çöp toplanması da kanıtlanmış olmaktadır.

Arıtma tesisi olan tesislerde oluşan arıtma çamurları aşağıda toplu halde gösterilmiştir.

Sanayi tesisi	Arıtma türü	Debi m3/gün	Çamur türü	Çamur Miktarı m3/gün
MENTAŞ Oluklu Mukavva Kağıt Sanayi A.Ş.	Kimyasal + Biyolojik	60	Kimyasal + Biyolojik (kek)	0.30
ER-BAKIR Elektronik Bakır Mamulleri A.Ş.	Kimyasal	50	Kimyasal (kek)	0.75
MSAN MADENİ EŞYA A.Ş.	Kimyasal	12.5	Kimyasal (kek)	0.70

Tablo EK - 2.1 : SANAYİ GRUPLARI

GRUP I : Kooperatif ve Halka açık çok ortaklı şirketler

- A) Kooperatifler
- B) İşçi Şirketleri ve Çok Ortaklı Şirketler

GRUP II : Çırçır ve İplik Fabrikaları ve Dokuma Sanayi

- A) Çırçır Tesisleri
- B) İplik Tesisleri
- C) Dokuma Sanayi

GRUP III : Gıda Sanayi Un ve Ekmek Tesisleri, Ambalaj Sanayi

- A) Un ve Ekmek Tesisleri
- B) Gıda Sanayi
- C) Ambalaj Sanayi

GRUP IV : Haddehaneler, Demir-Çelik ve Bakır Tesisleri

- A) Haddehaneler
- B) Çiviciler

GRUP V : Metal Sanayi, Elektrik ve Elektronik Tesisleri, Kablo Sanayi

- A) Elektrik ve Elektronik Kablocular ve Döküm Tesisleri
- B) Dökümcüler
- C) Diğerleri

GRUP VI : Deri, Plastik ve Lastik Sanayi

- A) Deri ve Kösele Tesisleri
- B) Plastik ve Lastik Tesisleri
- C) Diğerleri

GRUP VII : İnşaat ve Tesisat Mütahhitleri Sanayi, İnşaat Malzemeleri, Matbaacılar ve Diğerleri

- A) İnşaat ve Tesisat Mütahhitleri
- B) Keresteciler
- C) Kiremit Fabrikaları
- D) Mermerciler
- E) İnşaat Malzemeleri
- F) Matbaacılar
- G) Diğerleri

GRUP VIII : Boya-Basma Konfeksiyon Sanayi

GRUP IX : Kimya Sanayi, Madenciler, Mobilyacılar, Halı İmalatçıları, Mutfak Gereçleri ve Yan Sanayi, Akü İmalatçıları

- A) Kimya Sanayi
- B) Madenciler
- C) Mobilyacılar
- D) Halı İmalatçıları
- E) Mutfak Gereçleri ve Yan Sanayi
- F) Akü İmalatçıları

TABLO EK 2.2 : ZİYARET EDİLEN SANAYİ İŞLETMELERİ

Sektör No

- 2. B USLU Tekstil San.Tic A.Ş.
KAŞE Tekstil
- 2. C KAYNAK Tekstil San.Tic A.Ş.
İREM Tekstil
DOKSAN Denizli Dokuma San.Tic A.Ş.
DENTEKS Denizli Tekstil San.Tic A.Ş.
ÖRSAN Tekstil San.Tic A.Ş.
- 3. B AYDA Ltd. Şti.
- 3. C DENTAŞ Oluklu Mukavva Viol ve Kağıt Sanayi A.Ş.
İPEK Oluklu Mukavva A.Ş.
- 4. A BAĞBAŞI Demir Çekme
ÇELİKSAN Çekme Sanayi
SÖZBORU Dekoratif Demir Sanayi
ÖZMAN Haddecilik Ltd. Şti.
ÖZGÜR Haddecilik
- 5. A ŞENEL MAKİNA
ER-KABLO San.Tic A.Ş.
PAMUKKALE KABLO
ER-BAKIR Elektronik ve Bakır Mamulleri A.Ş.
- 5. B FİLİZ MAKİNA San.Tic A.Ş.
- 5. C EMSAN MADENİ EŞYA A.Ş.
ÇALIŞKAN Isı Cihazları San.Tic A.Ş.

6. B GÜVEN PLASTİK
7. D VURALLAR Mermer A.Ş.
SİMERSAN A.Ş.
7. G ŞİŞECAM - DENİZLİ CAM A.Ş.
CAMPET Cam, Petrol, Motor San.Tic A.Ş.
UĞURLU Oto Cam A.Ş.
- 8 ATLAS Tekstil Boyama Fabrikası
EKE Tekstil San.Tic A.Ş.
GÖKHAN Tekstil San.Tic A.Ş.
DENİZLİ BASMA BOYA Sananayi A.Ş.
TÜMTEKS A.Ş.
BOYASAN Tekstil San.Tic A.Ş.
STARTEKS Tekstil San.Tic Ltd.Şt.
9. A HOROZ TUZ A.Ş.
DOĞA Kimya San.Tic Ltd.Şt.
Kristal Kimya Ltd.Şt.
9. E EMSAN BEŞYILDIZ Çelik San.Tic A.Ş.
9. F HAS Akümülatör A.Ş.

Tablo Ek-2.3 : Orta ve büyük sanayi kuruluşlarının Kuruluş kapasiteleri ve hammadde kullanımları.

GRUP No 1	TESİS ADI 2	KURULUŞ KAPASİTESİ		KULLANILAN KAPASİTE		
		ÜRÜN 3	İŞÇİ 4	HAMMADDE 5	ÜRÜN 6	İŞÇİ 7
II-b	USLU TEKSTİL A.Ş.			4680 t/a Pamuk	İplik	133
II-b	KAŞE TESTİL			250 t/a Pamuk, İplik	180 t/a Bornoz 150 t/a Havlu	22
II-c	KAYNAK TEKSTİL SAN. TİC. A.Ş.	2597450 m/a Ham bez	94	1875000 t/a Pamuk, İplik 150 t/a çeşitli nişasta	7 000 000 m/a Ham ez	127
II-c	İREM TEKSTİL			180 t/a HCl, 240 kg/a oksalit asit, 60t/a asetik asit, 14.4 t/yıl sülfirik asit, 50.34 t/a Boya, 90 t/a Na.silikat, 36t/a Na-karbonat, 120 t/a NaCl, 1440 t/a Na-sülfat 1440 t/a, Na.bisülfat, 4800 t/a Na-hidro-sülfat, 1800 kg/a çalçın		100
II-c	DOKSAN DENİZLİ DOKUMA SAN.VE TİC. A.Ş.			Pamuk, İplik 850 t/a, Dikiz İpliği 2 t/a	600 000 adet Bornoz	378
II-c	DENTEKS DENİZLİ TEKSTİL SAN.VE TİC. A.Ş.	1405.5 t/a Bornoz, 294 t/a Havlu	357	Pamuk, İplik 900 t/a	1 500 000 Adet Bornoz	500
II-c	ÖRSAN TEKSTİL SAN. TİC. A.Ş.	660 t/a Bornoz, 57.6 t/a Spor giyimi	250	Pamuk ve Sentetik İplik 2900000kg/a	7700000 adet/a Hazır Giyim, 2700 t/a kumaş	434
III-b	AYDA Ltd.			Kakao yağı, lesitin, Un, şeker,	162 t/a Çikolata	25
III-c	DENTAŞ OLUKLU MUKAVVA, VİOL VE KAĞIT SAN. A.Ş.	38016000 m2 oluklu karton, 2350000 m2 kraft kağıdı 16416000 viol	360	35000 t/a Hurda Kağıt, 30000 t/a Ham-Kağıt	30000 t/a oluklu karton, 24000 t/yıl Kağıt, 75000 t/a viol	458
III-c	İPEK OLUKLU MUKAVVA A.Ş.			8400 t/a Ham-Kağıt, 4300 t/a Nişasta	8400 t/a oluklu karton	100
IV-a	BAĞBAŞI DEMİR ÇEKME			6600 t/a Ham çelik	Çelik - Profil	19
IV-a	ÇELİKSAN ÇEKME SAN.			1150 t/a Saç- eski gemi sökümü	1000 t/yıl Çelik-lama	11
IV-a	SÖZBORU DEKORATİF DEMİR SAN. Ltd.			500 t/a Çelik lprofil, 3 t/a Boya	840 000 Adet dekoratif Çelik	45
IV-a	ÖZMAN HADDECİLİK Ltd.			20000 t/a Ham çelik 2000 t/a Saç	1500 t/a Profil, 5000 t/a lama	31
IV-a	ÖZGÜR HADDECİLİK			21000 t/a Ham çelik, 25000 t/a Saç, 400 kg/a Madeni Yağ	20000 t/a Lama ve Profil	34
V-a	ŞENEL MAKİNA			Ham çelik, Boya	Makine parçaları ve Kazan imali	34
V-a	ER-KABLO SAN. VE TİC. A.Ş.	11080 t/a Plastik-izoleli dış ve yeraltı Kablosu	250	8268 t/a Bakır, 724 t/a Polietilen, 4792 t/a Plastik, 1195 t/a Çelik Halat, 78 t/a Bakır şerit	13292 t/a Kablo, 518 t/a Elektrolitik bakır kablo	175
V-a	PAMUKKALE KABLO			Bakır	Kablo	25
V-a	ER-BAKIR ELEKTROLİTİK BAKIR MAMULLERİ A.Ş.	5700 t/a elektrolitik Bakır	233	10000 t/a Ham bakır, 2500 t/a Hurda bakır, 7500 t/a katodik bakır	8000 t/a Bakır -şerit, 12000 t/a çeşitli bakır kablo	250
V-b	FİLİZ MAKİNA SAN.VE TİC. A.Ş.	300 Adet Deri kesme presi, 25 t/a çeşitli dökmü parça, 500 adet/a Tekstil makinası Akısı	37	Çelik profil ve saç	deri kesme presi	26

Tablo Ek-2.3. (Devam)

V-c	EMSAN MADENİ EŞYA A.Ş.	2527000 adet/yıl muh. cins mut.eşyası, 781 t/yıl teflon kaplamalı alüminyum	650	14440 t/yıl DKP saç, 600 t/yıl emaye frit, 40 t/yıl emaye kili, 1 t/yıl NaNO ₂ , 2 t/yıl NaAlO ₂ , 2 t/yıl K ₂ CO ₃ , 7 t/yıl borax, 7 t/yıl soda, 10 t/yıl NaOH	6000000 adet/yıl mutfak eşyaları	452
V-c	ÇALIŞKAN ISI CİHAZLARI SAN. VE TİC. A.Ş.			250 t/yıl saç, 250 t/yıl pik, 30 t/yıl frit	12000 adet/yıl soba	43
VII-d	VURALLAR MERMER A.Ş.			1000-1500 m3 mermer	25000 m2 mermer	10
VII-d	SIRMERSAN A.Ş.	226272 m2 mermer- traverten levha	32	160000 m2/yıl mermer bloğu	denizlik, parapet, banko, küpeşte, basamak, kaplama	22
VII-g	CAMPET CAM PETROL MOTOR SAN. VE TİC. A.Ş.			cam	1260 t/yıl evsel cam üretimi	14
VII-g	UĞURLU OTO CAM A.Ş.			86000 m3/yıl su, 1.5 t/yıl gaz yağı, 150 m/yıl kablo, 12 kg/yıl boya, 2 kg/yıl lehim	2240 t/yıl şekillendirilmiş cam	73
VII-g	ŞİŞECAM DENİZLİ CAM A.Ş.	4200 t/yıl cam eşya	825	6000 t/yıl kuvars, 1200 t/yıl kalsit, 1500 t/yıl soda, 500 t/yıl potas.karb., 100 t/yıl boraks	7000000 adet/yıl cam eşya	650
VIII	ATLAS TEKSTİL BOYAMA FABRİKASI			9 t/yıl boya, 18 t/yıl kostik, 3.6 t/yıl hidrosülfid, 14.4 t/yıl klor, 7200 lt/yıl asetik asit, 72 t/yıl sodyum sülfat, 5.4 t/yıl yumuşatıcı, 18 t/yıl feroksit	her çeşit tekstil boyama	12
VIII	EKE TEKSTİL SAN. VE TİC. A.Ş.	172.8 t/yıl bornoz, 172.8 t/yıl havlu	28	450 t/yıl iplik ve kumaş	400 t/yıl havlu, bornoz, dokunmuş kumaş	92
VIII	GÖKHAN TEKSTİL SAN.VE TİC. A.Ş.	432000 m bornoz, 125000 m havlu	30	muhtelif iplik ve kumaş	havlu ve bornoz	440
VIII	DENİZLİ BASMA VE BOYA SAN. A.Ş.	6210 t/yıl basma, 3078 t/yıl düz boyama	500	60 t/yıl reaktif baskı boya, 75 t/yıl pikment boya, 50 t/yıl reaktif düz boya, 35 t/yıl asetik asit, 300 t/yıl üre, 3 t/yıl diaminyum fosfat, 450 t/yıl arjinat, 30 t/yıl büdölgol, 24 t/yıl plivinil alkol, 150 t/yıl sodyum silikat, 100 t/yıl hafif soda	ham bez terbiyesi	750
VIII	TÜMTEKS A.Ş.	463 t/yıl ham bez, 1200 000 adet bornoz, 160 000 adet havlu	481	3100 t/yıl pamuk ipliği	bornoz ve havlu	432
VIII	BOYASAN TEKSTİL SAN. VE TİC. A.Ş.	1398 t/yıl kasarılama, 3260 t/yıl boyama	128	(***)	4500 t/yıl havlu ve kadife düz boya, 8000000 m/yıl bez.gabardin v.b. boya ve baskı	293
VIII	STARTEKS TEKSTİL SAN. VE TİC. Ltd.			260 t/yıl pamuk ipliği	840 000 m/yıl ham bez	30
IX-a	HOROZ TUZ A.Ş.			250 t/yıl ham tuz, hafif soda, borax, sülfat, kostik	240 t/yıl tuz, 120 t/yıl soda	13
IX-a	DOĞA KİMYA SAN.TİC. Ltd.			20 t/yıl muhtelif yağ, 50 t/yıl yüzey aktif madde.	50 t/yıl temizlik maddesi, 30 t/yıl kimyevi madde	5
IX-a	KRİSTAL KİMYA Ltd.			300 t/yıl çeşitli kimyasal maddeler	tekstil ve kağıt sanayisinde kullanılan kimyasal yardımcı maddeler	8
IX-e	EMSAN BEŞ YILDIZ ÇELİK SAN. VE TİC. A.Ş.	371000 adet delikli ve restaurant tencere	191	paslanmaz çelik, parlatici macun, çekme yağı	mutfak eşyası	210
X	HAS AKÜMÜLATÖR A.Ş.	22694 adet akümülatör, 240 t/yıl kurşun oksit	27	90 t/yıl kurşun, 120 t/yıl kurşun oksit, 2000000 adet/yıl seperatör, 25000 adet/yıl plastik	20000 adet/yıl akümülatör, muhtelif sayıda plaka	12

Tablo 2.5. : Çeşitli Sanayi işletmelerinde oluşan tehlikeli atıklar ve değerlendirme yöntemleri.

GRUP No.	TESİS ADI	TEHLİKELİ - ZARARLI MADDELER		DEĞERLENDİRME	
		KATI ATIKLAR	HAMMADDE	TESİS İÇİNDE	TESİS DIŞINDA
II-b	USLU TEKSTİL A.Ş.				568 t/a Parça Bez
II-b	KAŞE TESTİL				5 t/a Parça İplik
II-c	KAYNAK TEKSTİL SAN. TİC. A.Ş.				100 t/a İplik kırığı 10 t/a Parça Bez 5 t/a Kağıt
II-c	İREM TEKSTİL		Organo-Halojen içeren boya, 192 t/a (hammadde), organo-fosfor bileşikleri, 1800 t/a (Na- hegz meta fosfat) Na-hidro sülfid, drimaren Boya maddesi, levafix Boya mad.		
II-c	DOKSAN DENİZLİ DOKUMA SAN.VE TİC. A.Ş.				
II-c	DENİKS DENİZLİ TEKSTİL SAN.VE TİC. A.Ş.				
II-c	ÖRSAN TEKSTİL SAN.VE TİC. A.Ş.				
III-b	AYDA LTD.ŞTİ.				Kağıt, Karton, Şeker çuvalı
III-c	DENİKS DENİZLİ TEKSTİL SAN.VE TİC. A.Ş.				
III-c	İPEK OLUKLU MUKAVVA A.Ş.				840 t/a Hurda Kağıt
IV-a	BAĞBAŞI DEMİR ÇEKME				300 t/a Parça Metal
IV-a	ÇELİKSAN ÇEKME SAN.				50 t/a Hurda Demir , Parça metal
IV-a	SÖZBORU DEKORATİF DEMİR SAN. LTD.ŞTİ.				
IV-a	ÖZMAN HADDECİLİK LTD.ŞTİ				100 t/a Bozuk Demir Kütük
IV-a	ÖZGÜR HADDECİLİK			30 t/a Bozuk Hurda Demir	600 t/a Hurda Demir Parça çelik
V-a	ŞENEL MAKİNA				5 t/a Parça çelik

Tablo Ek-2.5 (Devam)

V-a	ER-KABLO SAN. VE TİC. A.Ş.				158 t/a Metal, 193 t/a Parça Kablo
V-a	PAMUKKALE KABLO				
V-a	ER-BAKIR ELEKTROLİTİK BAKIR MAMULLERİ A.Ş.				
V-b	FİLİZ MAKİNA SAN.VE TİC. A.Ş.				30 t/a Çelik kırintıları
V-c	EMSAN MADENİ EŞYA A.Ş.		0.2 t/a Zn içerikli Maddeler 1 t/a Cd içerikli Maddeler 1 t/a Cr içerikli Maddeler 0.5 t/a Pb içerikli Maddeler		
V-c	ÇALIŞKAN ISI CİHAZLARI SAN. VE TİC A.Ş.				45 t/a Hurda saç
VII-d	VURALLAR MERMER A.Ş.				
VII-d	SİRMERSAN A.Ş.				
VII-g	CAMPET CAM PETROL MOTOR SAN. VE TİC. A.Ş.			189 t/a	
VII-g	UĞURLU OTO CAM A.Ş.				150 t/a Hurda Cam
VII-g	ŞİŞECAM DENİZLİ CAM A.Ş.				500 t/a Hurda Cam
VIII	ATLAS TEKSTİL BOYAMA FABRİKASI				
VIII	EKE TEKSTİL SAN. VE TİC. A.Ş.				50 t/a
VIII	GÖKHAN TEKSTİL SAN.VE TİC. A.Ş.				
VIII	DENİZLİ BASMA VE BOYA SAN. A.Ş.				
VIII	TÜMTEKS A.Ş.				30 t/a üstübu olarak satılıyor
VIII	STARTEKS TEKSTİL SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ.				
IX-a	HOROZ TUZ A.Ş.				
IX-a	DOĞA KİMYA SAN.TİC. LTD. ŞTİ.				
IX-a	KRİSTAL KİMYA LTD.ŞTİ.			500 kg/a Kimyasal Artık	
IX-e	EMSAN BEŞ YILDIZ ÇELİK SAN. VE TİC. A.Ş.				
IX	HAS AKÜMÜLATÖR A.Ş.				5000 parça/a Plastik-Akü Kabı

EK 3. ISPARTA İLİNDE YÜRÜTÜLEN ANKET ÇALIŞMASI SONUÇLARI

ISPARTA İLİ SANAYİ ATIKLARI

GİRİŞ

Mart - Nisan 1994 tarihlerinde Isparta Ticaret ve Sanayi Odası yetkilileri ile temasa geçilmiştir. EBSO için hazırlanan anket formlarının benzeri bu bölgelerde de sanayi kuruluşlarına iletilmek üzere dağıtım için bırakılmıştır. Gelen anket sonuçları doğrultusunda değerlendirme yapılmıştır.

Isparta Ticaret ve Sanayi Odası yetkililerinden alınan bilgiler aşağıda özetlenmektedir.

Isparta Sanayi ve Ticaret Odasının 1991 yılı kayıtlarına göre il ihracatı 10.774.867 TL. ve il ithalatı 39.555.692.999 TL olup, genel hatları ile ürünler:

- El dokusu halı ve makine halısı
- Gülyağı ve kozmetik mamuller
- Çeşitli kereste, suni tahta, ağaç kaplama, yonga levha, dipçik, çeşitli ahşap mamulleri
- Su ürünleri, istakoz, kerevit, balık
- Kükürt, barit, tuğla, kiremit, pomza, kömür
- Çimento, büz, biriket kanalet
- Mermer, mermer fayans, toz mermer
- Yün ipi, pamuk ipi, akrilik ip ve boyaması
- Konfeksiyon ara mamulleri
- Deri, gön, kösele, ayakkabı, deri ve kumaş konfeksiyon, ham deri işleri
- Yem
- Meyve ve meyve suyu işleme tesisleri, kolalı içecekler
- Soğuk hava depoları
- Un ve unlu mamuller
- Metal sanayine hizmet eden küçük sanayi işletmeleri ve zirai alet yapımıcılığı, döküm işleri
- Boya malzemeleri imalatı
- Değişik büyüklükte mandıralar (süt,peynir, tereyağ, yoğurt imalatı)
- Besicilik ve yumurta üretimi

Isparta'da sanayi denilince halıcılık akla gelmektedir. İlde 30'dan fazla halı ipliği fabrikası, imalathanesi ve halı yıkamahanesi mevcuttur. Ayrıca;

- Özel sektöre ait 3 adet toplam 600.000 m²/yıl kapasiteli makina halısı fabrikası,
- 1.2 milyon ton/yıl kapasiteli 1 adet çimento fabrikası,
- 100 km/yıl kapasiteli 1 adet kanalet fabrikası,
- 1.5 milyon adet/yıl kapasiteli iki adet tuğla-kiremit fabrikası,
- 400.000 m²/yıl kapasiteli 4 adet karo-mermer fayans fabrikası,
- Metal sanayinde çelik hasır, meta doğrama, inşaat çivisi ve demir dökümü konularında üretim yapan 21.000 ton/yıl kapasiteli 6 adet fabrika,
- Gıda sanyinde 1.5 milyon kasa/yıl kapasiteli 2 adet meşrubat fabrikası,
- Su ürünleri değerlendirme sanayinde 962 ton/yıl kapasiteli 4 adet su ürünleri değerlendirme paketleme fabrikası,

- Ağaç sanayinde kereste, yonga levha, mobilya, doğrama vs. konularında üretim yapan 84 işyeri ve fabrika,
- Kimya sanayinde boya, plastik, deterjan, akü, tutkal ve zamk dallarında üretim yapan 8 adet fabrika,
- Tekstil sanayinde ise makina halısı fabrikaları dışında orlao tipi, triko ipi, battaniye ve konfeksiyon dalarında üretim yapan 33 firma mevcuttur. İl merkezinde bulunan küçük sanayi sitesinde yaklaşık 800 esnaf, çevrenin önemli geçim kaynağı olan halıcılık, tarımsal üretim ve ulaşım araçları için gerekli olan alet, ekipman ve malzeme imalatı, onarım ve tedarik ile uğraşmaktadır.

Mevcut küçük sanayi sitesinin ihtiyaca cevap vermemesi nedeniyle toplam 27.4 Milyar TL proje bedeli, 550 işyeri ve sosyal tesisten oluşan 62.000 m²lik bir alan üzerinde Gül Küçük Sanayi Sitesi inşaatı kooperatifi aracılığıyla yapılmakta olup, 1993 yılında bitirilerek hizmete açılması planlanmıştır. Isparta Organize Sanayi Bölgesi için 200 hektarlık bir alan üzerine kurulma çalışmaları sonuçlandırılarak 1992 Yılı Yatırım Programına alınmıştır.

EK 4. ANTALYA İLİNDE YÜRÜTÜLEN ANKET ÇALIŞMASI SONUÇLARI

ANTALYA İLİ SANAYİ ATIKLARI

GİRİŞ

Mart - Nisan 1994 tarihlerinde Antalya Ticaret ve Sanayi Odası yetkilileri ile temasa geçilmiştir. EBSO için hazırlanan anket formlarının benzeri bu bölgelerde de sanayi kuruluşlarına iletilmek üzere dağıtım için bırakılmıştır. Gelen anket sonuçları doğrultusunda değerlendirme yapılacaktır.

Antalya Ticaret ve Sanayi Odası yetkililerinden alınan bilgiler aşağıda Tablo Ek 4.1'de özetlenmektedir, Tablo Ek 4.2'de ise sanayi kapasiteleri verilmiştir.

TABLO Ek 4.1 : SANAYİ GRUPLARI

Antalya İli Sanayi Dalları

Ana Bölüm:2	Madencilik ve Taş Ocakçılığı
Bölüm :29	Metalik olmayan ve madencilik konusuna giren maddelerin üretimi
Ana grup :290	
Grup :2901	Taş, kum, kil ve benzeri madde ocakları işletmesi
Alt grup :29012	Mermer ve mermer molozu üretimi
Alt grup :29025	Barit üretimi

Ana Bölüm :3	İmalat Sanayi
Bölüm :31	Gıda-İçki-Tütün Sanayi
Ana grup :311	Gıda maddeleri sanayi
Grup :3112	Süt ve süt ürünleri sanayi
Alt grup :31123	Peynir yapımı
31124	Yoğurt, ayran, çökelek yapımı
31125	Krema, kaymak ve tereyağı yapımı
Grup :3113	Sebze ve meyve işletme sanayi
Alt grup :31134	Sebze ve meyve konservesi yapımı
Alt grup :31139	Hazır yemek, çorba, reçel, marmelat, jöle yapımı
Ana grup :311	Gıda maddeleri sanayi
Grup :3115	Bitkisel ve hayvansal yağ sanayi
Alt grup :31151	Zeytinyağı
Alt grup :31152	Diğer yenen bitkisel yağlar
Ana grup :311	Gıda maddeleri sanayi
Grup :3116	Un ve unlu ürünler sanayi
Alt grup :31161	Hububat unları üretimi
Ana grup :311	

Grup :3117	İşlenmiş unlu ürünler sanayi
Alt grup :31171	Ekmek yapımı
Ana grup :311	Gıda mamülleri sanayi
Grup :3119	Şekerleme, kakao, çukulata vb. maddeleri sanayi
Alt grup :31191	Helva yapımı
Alt grup :31193	Kakao, çukulata, bonbon, ezme, jöle, akide, lokum, fondan, karamela
Anagrup :312	
Grup :3121	Başka yerde sınıflandırılmamış gıda maddeleri sanayi
Alt grup :31212	Kabuklu meyvelerin işlenmesi
Alt grup :31216	Buz imalatı
Ana grup :313	İçki sanayi
Grup :3134	Alkolsüz içkiler
Alt grup :31340	Gazlandırılmış meyve suları
<hr/>	
Bölüm :32	Dokuma, giyim eşyası ve deri sanayi
Ana grup :322	Ayakkabı dışında giyim eşyası sanayi
Grup :3222	Hazır giyim eşyası sanayi, konfeksiyon, yapay süet, kürk ve plastik giyim sanayi
Alt grup :32222	Dış giyim eşyası
Alt grup :32229	Diğer giyim eşyası üretimi
<hr/>	
Bölüm :33	Orman ürünleri ve mobilya sanayi
Ana grup :331	Ağaç ve mantar ürünleri sanayi (mobilya hariç)
Grup :33111	
Alt grup :3311	Kereste ve parke sanayi
Alt grup :33112	Doğrama, ahşap, karoseri, prefabrika işlemleri
Ana grup :331	Ağaç ve mantar ürünleri sanayi (mobilya hariç)
Grup :3312	Ambalaj sanayi
Alt grup :33121	Ağaç ambalaj üretimi
<hr/>	
Bölüm :35	Kimya-petrol-kömür-kauçuk ve plastik ürünleri sanayi
Ana grup :351	Ana kimya sanayi
Grup :3513	Sentetik reçine, plastikler, yapay ve sentetik lifler (cam lifler hariç)
Alt grup :35132	Plastik üretimi
Ana grup :352	Diğer kimyasal ürünler sanayi
Grup :3523	Sabun, temizleyici maddeler, parfüm, kozmetik ve diğer tuvalet malzemesi sanayi
Alt grup :35231	Sabun ve diğer temizleyici maddeler üretimi
Alt grup :35232	Kozmetikler üretimi
<hr/>	
Bölüm :36	Taş ve toprağa dayalı sanayi
Ana grup :362	Cam ve cam ürünleri
Grup :3620	
Alt grup :36200	
Ana grup :369	Taş ve toprağa dayalı sanayiler

Grup :3699
Alt grup :36991

Başka yerde sınıflandırılmamış ürünler
Çimento ürünleri

Bölüm :37
Ana grup :372
Grup :3720
Alt grup :37200
Ana grup :382
Grup :3822
Alt grup :38221

Metal ana sanayi
Demir çelik dışında metal ana sanayi

Makina sanayi-elektrik makinaları hariç
Tarımsal makinaların yapımı ve onarımı
Tarımsal makina ve gereçlerin üretimi

Ana grup :38
sanayi
Ana grup :383
Grup :38392
Alt grup :36992

Metal-eşya makina ve gereç-ulaşım aracı-ilmi ve mesleki ölçme aletleri
Elektrik makinaları ve aygıtları sanayi
Başka yerde sınıflandırılmamış elektrik motorları
Pil-batarya ve akümülatör yapımı

TABLO Ek 4.2 : SANAYİ KAPASİTELERİ

Sanayi Dalı

Kapasite

Akümülatör İml.-----	6316 Adet/yıl
Alçak Karbonlu Ferrokrom, Ferro Silisyum, Siliko Ferrukrom, Barit Öğütme,	241920 ton/yıl
Karpit, Solarberg -----	1560000 adet/yıl
Ambalaj Sandığı-Yaş Sebze ve Meyve Pak.----	1800 adet/yıl
Av Tüfeği İml. -----	
Bahçe Tipi Pulvarizatör İml.	
Barit Öğütme ve Paketleme Tesisi	
Branda ve Naylon Torba İml.	
Damper, Römork, Su ve Mazot Tankeri v.b. ---	311 ad. römork 181 ad. tank 10 ad. damper 92 ad. hid. sepet 56 ad. yükleyici 86 ad. kepçe
Dekorasyon ve Mobilya-----	Dolap : 9600 m2/yıl Masa : 6000 adet/yıl Sandalye:10800 adet/yıl Karyola : 6000 adet/yıl Kapı : 400 adet/yıl Lambri : 15400 m2/yıl Komidin : 9600 adet/yıl Kapı Profil : 2630 adet/yıl Pencere Profil: 6200 adet/yıl Soba Borusu : 131480 adet/yıl Soba dirseği : 40634 adet/yıl
Demir-Saç Doğrama -----	

Deri Giyim İml.-----	KepenK : 5896 adet/yıl 30800 adet/yıl
Düz, Bombeli, Mikalı ve Bombeli Sekurit Oto Camları İml.	
Elektrik Üretimi ve Dağıtım	
Fiber Sürat Teknesi İml.	
Giyim Konfeksiyon İml.	
Granül İml. -----	789 ton/yıl
Gülyağı ve Gülsuyu İml.-----	56.572 kg/yıl
Ham Tuz Yıkama, Kuruma, Öğütme ve Ambalajlama	
Harnup İşleme-----	900 ton çekirdek istihali 6600 ton küspe
Hazır Beton İml.-----	579600 m3/yıl
Her türlü Hazır Beton Harcı Üretimi ve Satışı---	
İnsan ve Yük Asansör Kabini ve Kapısı İml. Montaj, Kablo İml.	
Kalorifer Kazanı, Boyler, Akaryakıt ve Su Tankı, Hidrofor ve Eşanjör İml.-----	
Kanatlı ve Büyükbaş Hayvan Yemi	
Keçi Boynuzu ve Kekik Adaçayı İşleme-----	Küspe: 4435 ton/yıl Keçi boynuzu çekirdeği: 52 ton/yıl
Kolonya İml.-----	689 m3/Yıl
Kolonya Deterjan ve Kimyasal Mad. İml.	
Konfeksiyon İml.-----	
Kumaş ve Bükülü İplik	
Makina İml., Pafta, Yumurta Tasnif Makinası	
Meşrubat, Pepsi Cola, Fruko, Gazoz	
Metal, İnşaat kalıbı İml.	
Meyve ve Sebze Kons. Meyve Konsantre.-----	49058000 kavanoz/yıl
Mobilya ve Doğrama iml.-----	Muhtelif Doğrama : 7200 m2 Muhtelif Mobilya : 9600 m2
Mücevherat, Kuyum Emtiası, Gümüş Eşya	
Muh. Tarım Aletleri İml.	
Muhtelif Mengene İml. ve Tic.	
Muhtelif Profil Doğrama Malzemesi, Römork Sacı ve	
Metal inşaata kalıbı İml.-----	Profil doğrama : 93 ton/yıl Römork sacı ve inş.kalıbı: 50 ton/yıl
Müzik Aleti	
Narenciye İşleme-----	10800 ton/yıl
Narenciye Yıkama Mumlama ve Paketleme-----	51634 ton/yıl 7200 m3 tomruk
Naylon Poşet, Torba, Branda ve Sulama Hortumu, Plastik Bidon, Sera Örtüsü ve	
Naylon İplik İml.-----	19772 ton/yıl
Oto Ateşleme Beyni ve Şarj Konjektörü İml.-----	Ateşleme Beyni: 60 000 adet/yıl Konjektör : 60 000 adet/yıl
P.V.C. Esaslı Marley İml.-----	417.8 ton/yıl
Pamuk İpliği ve Pamuklu Dokuma-----	5155 ton/yıl
Penye ve Karde Pamuk İpliği-----	Penye pamuk ipliği : 404 ton/yıl Karde pamuk ipliği : 1119 ton/yıl
Plastik Boru İml. -----	9336 km/yıl
Polietilen Sera Örtüsü İml.	

Projeli Çelik Konstrüksiyon İml.-----865.5 ton/yıl
PTT Metal Donanım Malzemeleri İml.-----Muhtelif ebatta rak demiri : 240 000 adet/yıl
Direk bileziği : 120 000 adet/yıl
Lente çubuğu : 120 000 adet/yıl
Mapa demiri : 180 000 adet/yıl
Ek odası : 15 000 adet/yıl
Rak demiri pabucu : 60 000 adet/yıl
Kablo çekme halkası : 90 000 adet/yıl

Pulluk Dış Karo İml.

Pulvarizatör İml.----- 200 ad./yıl
Sanayi Boyaları----- 17590 ton/yıl
Sentetik Spor Sahaları----- 107 000 m2
Sıcak Demir Maddeciliği ----- 56442 ton/yıl
Siyah Zeytin Salamurası
Soğuk Hava Tesisi----- 3600 ton narenciye
Spor Giyim İml.
Su ve Mazot Tankı, Römork, Zirai İlaç Mak.--- 52 ad. tank
60 ad. römork
56 ad. yükleyici
57 ad. tanker

Süt ve Süt Ürünleri

Taş Ocağı İşletmeciliği, Taş Kırma, Öğütme,
Eleme, Yıkanmasıyla Harç ve Karo Kumu,
Yol Malzemesi, Beton Malzemesi, Briket Malzemesi,
Asfalt Mıcır Malzemesi----- Sıva ve Karo Kumu: 48000 m3/yıl
Beton Mlz.v Temel mlz.:43200 m3/yıl
Briket Mlz. : 24000 m3/yıl
Asfalt-Mıcır-Mozaik : 7800 m3/yıl

Tabii Bitki Esasları Üretimi

Tarımsal ve Hayvansal Ürünlerin İşlenmesi---- 2356 ton/yıl
Temizlik Maddeleri İml.
Tuğla İml.----- 24.7*10⁶ Adet/yıl
Un İml.

Yağ İhtisali, Bunların Hammaddelerinin

Alım, Satımı, Sabun İml.----- Yağ : 7800 ton/yıl
Sabun:881 ton/yıl
Küspe:18000 ton/yıl
İnter pamuk: 4950 ton/yıl
13440 ton/yıl

Yaş Sebze ve Meyve Paketlemesi-----
Zirai İlaç

EK 5. İZMİR İLİNDE YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALARIN SONUÇLARI

DERİ SANAYİ

1. Deri Sanayinde Uygulanan İşlemler

Deri endüstrisi hayvan derilerini kullanarak deri haline dönüştürülmesi işlemini içerir. Kullanılan ham deriler büyükbaş ve küçükbaş hayvan derileri olarak gruplandırılır. Küçükbaş hayvan derileri; koyun, kuzu, keçi, oğlaktır. Büyükbaş hayvan derileri ise; sığır, dana ve malaktır.

Ham derilerin işlenme tarzına göre ve kullanımına göre üretilen deri çeşitleri; harçlı kösele, kromlu kösele, semikran kösele, vidale, süet ve napadır. Bunlardan başka büyükbaş hayvan derilerinden yarma, nubuk ve rügan, küçükbaş hayvan derilerinden ise kürk, süet, mutondore, glase, güderi, sahtıyan olarak tanımlanan mamul deriler, imal edilmektedir.

Ham deri birbirini izleyen birçok işlemle mamul hale getirilmektedir. Bu işlemler dört ana grupta toplanır.

- Kireçlik proses ve işlemleri
- Sepileme
- İkinci sepi-boyama-yağlama
- Son işlemler

Derilerin işlenmesi sırasında çok miktarda su, kimyasal madde ve yardımcı madde kullanılmaktadır. Su ve kimyasal madde miktarı kullanılan teknolojiye göre değişmektedir. Buna göre 100 kg hayvan derisini işlemek için 5 m³ su kullanılmaktadır. Su tüketimi bir prosesten diğerine değişiklik göstermektedir. Bitkisel tabaklayıcıların kullanılması halinde daha az, krom gibi tabaklayıcıların kullanılması halinde daha çok su sarfedilir.

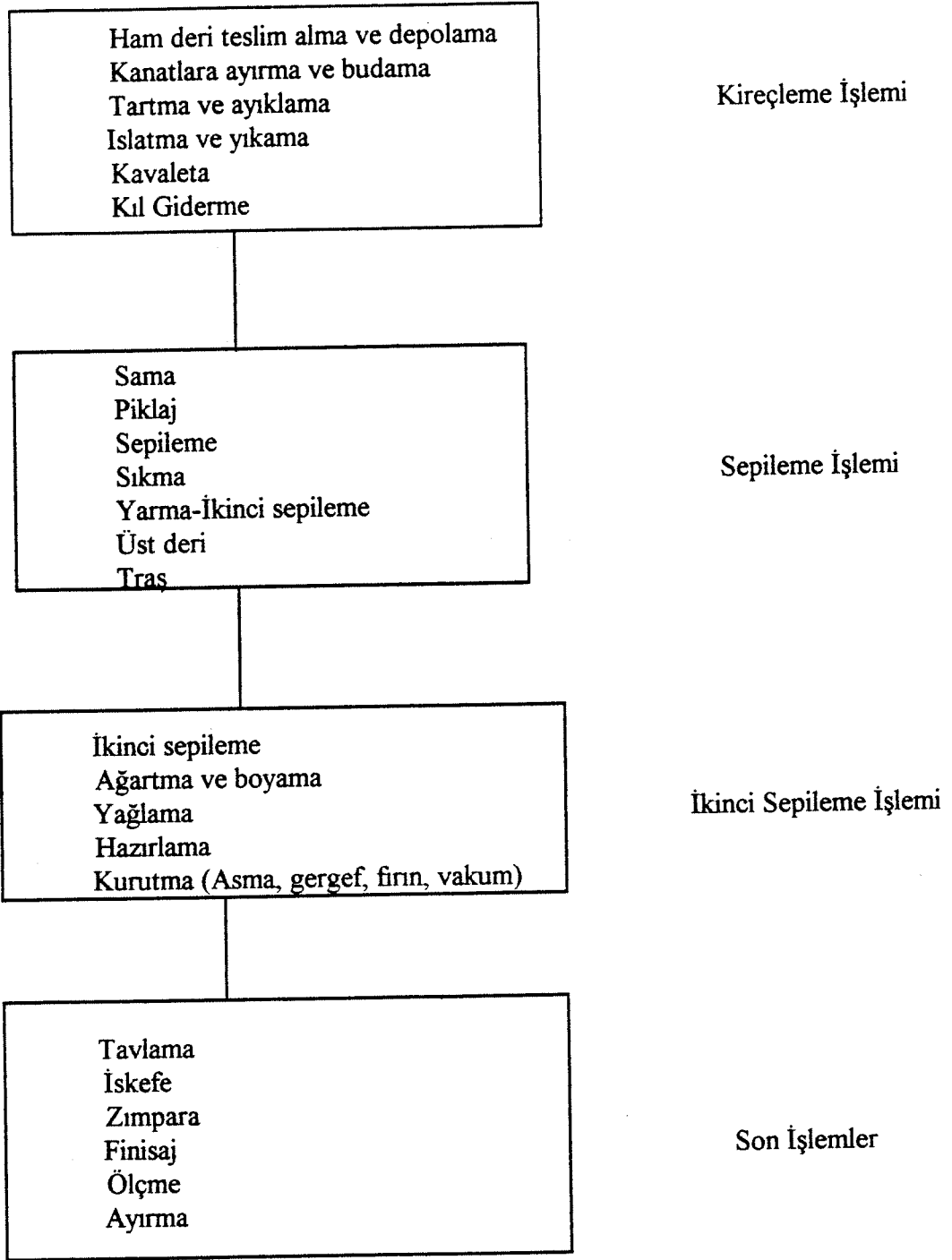
2. Proses İle İlgili Bilgiler

Hayvan derilerinin işlenmesinde kullanılan proses ve işlemlerini gösteren akım şeması Şekil Ek 5.1'de verilmiştir.

3. Üretimde Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Atıksu Karakteri

Cilalama, boyama ve son işlem ünitesinde bazı çözücü kimyasallar (solvent) kullanılmaktadır. Üretim verimine bağlı olarak bunların yaklaşık %30 'u atılmaktadır. Ayrıca bu çözücülerin buharları da bu üniteye çalışanlar için tehlikelidir. Çok düşük konsantrasyonlarda bile öldürücü olan formaldehit bunların en tehlikelidir.

Tablo Ek 5.1'de yağ alma, cilalama gibi işlemlerde kullanılan çözücü kimyasalların listesi verilmiştir.



Şekil Ek 5.1: Deri işletme endüstrisi genel proses akım şeması

Tablo Ek 5.1. Son işlemlerde kullanılan kimyasal maddeler (Koç- Atılğan, 1993)

Butanol	Etilmerkaptan
Etil asetat	Etilen glikoz
Butil asetat	Metilbutilketon
İzobutilasetat	Metiletilketon
Formik asit	Perloroetilen
Monokloro benzen	Toluen
Siklohegzan	Trikloroetilen
Di-İzobutilketon	Xylene
Etilbenzen	

Tablo Ek 5.2'de deri endüstrisinde en çok kullanılan kimyasal maddeler özetlenmiştir.

Tablo Ek 5.3'de ise deri üretim süresince 100 kg ham deri için kullanılan bazı kimyasal maddelerin isimleri; Tablo Ek 5.4'de İzmir'deki deri fabrikalarının çıkış suyu analiz sonuçları; Tablo Ek 5.5'de ise deri, deri mamulleri ve benzeri sanayilerin atık sularının alıcı ortama deşarj standartları verilmiştir.

Tablo Ek 5.2: Deri Endüstrisinde en çok Kullanılan Kimyasal Maddeler

Sodyum Klorür	Sodyum dikromat	Balık yağları
Sodyum polisülfid	Bitkisel tabaklayıcılar	Madeni yağ (Petrol)
Sodyum Sülfid	Sodyum polifosfat	Sülfat Yağları
Kalsiyum hidroksit	Tanen asitleri	Sülfat yağları
Asetik asit	Formaldehit	Bitkisel Yağlar
Formik asit	Kalsiyum format	Karboksimetilselüloz
Sülfirik asit	Yardımcı yüzey aktif	Nişasta
Amonyum sülfat	Sentetik tanen asitleri	Akrilonitril-butadien-
Krom +3		kopolimer
Sodyum bikarbonat	Hayvansal yağlar	Poliakrilat reçine emüsyonları
		Poliüretan (Polietil karbonat)
		Poliviniliden klorür

Tablo Ek 5.4. İzmir'deki Deri Fabrikaları Çıkış Suyu Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	Alt Değer	Üst Değer
pH		7.41	8.10
BOI ₅	mg/l	35	600
KOI	mg/l	52	4860
Toplam Krom	mg/l	1.7	15.24
Toplam azot	mg/l	6	15
Toplam fosfor	mg/l	0.37	1.11
Sülfür	mg/l	2.4	120
SVI	mg/l	60	60
MLSS	mg/l	6000	6000
Yağ ve gres	mg/l	15	180
Top. Çökebilir Katı Madde	mg/l	350	350
Top. Askıda Katı Madde	mg/l	24	590
Anyonik Yüzey Aktif Madde	mg/l	0.3	0.3

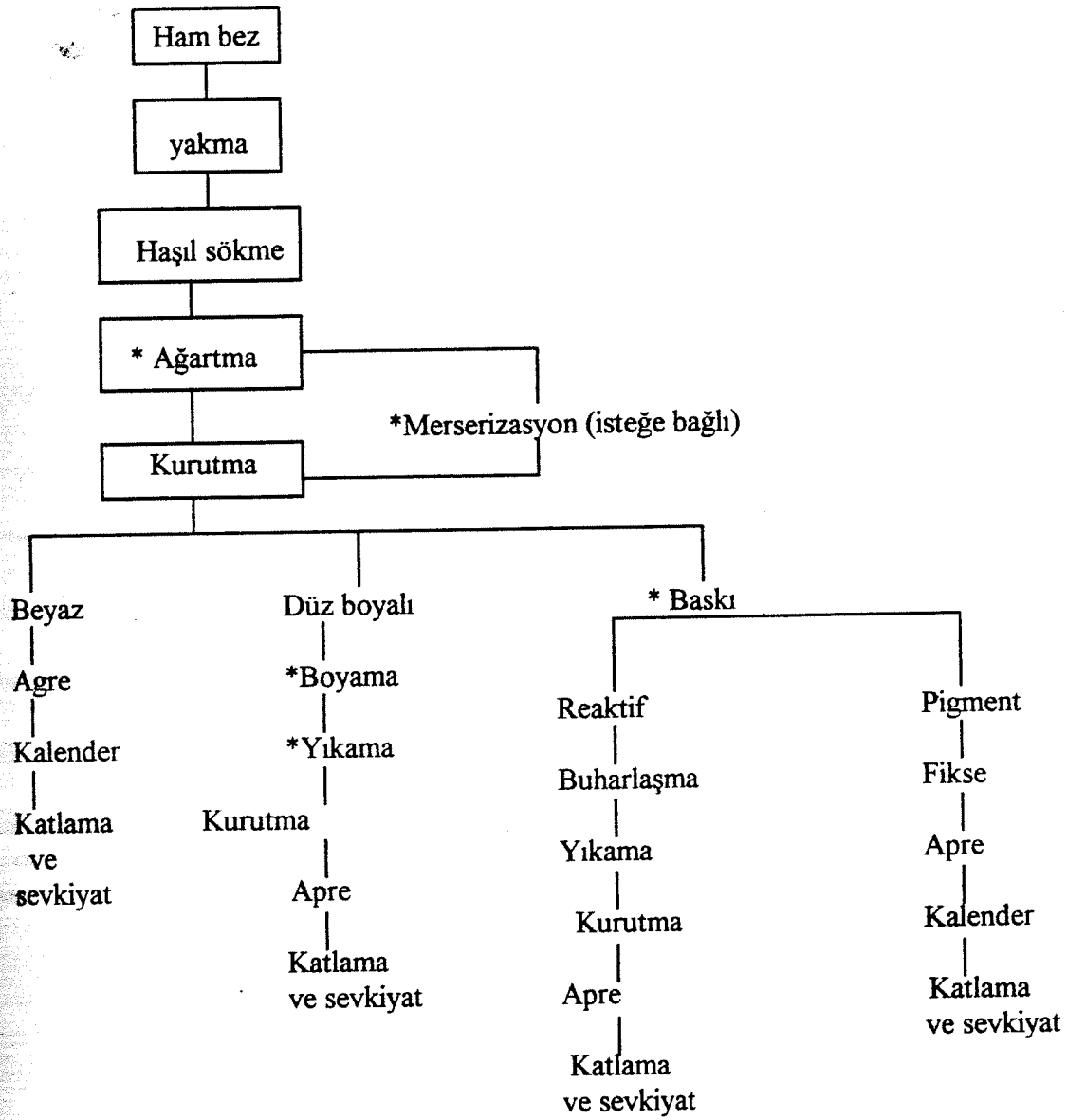
Tablo Ek 5.5. Deri, Deri Mamulleri ve Benzeri Sanayilerin Atıksularının Alıcı Ortama Deşarj Standartları (Resmi Gazete. 1991)

Parametre	Birim	Kompozit Numune 2 saatlik	Kompozit Numune 24 saatlik
Biyokimyasal Oksijen İhtiyacı (BOI ₅)	(mg/l)	150	100
Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOI)	(mg/l)	250	200
Askıda Katı Madde (AKM)	(mg/l)	200	150
Yağ ve Gres	(mg/l)	30	20
Sülfür (S)	(mg/l)	2	1
Krom (Cr)	(mg/l)	0.5	0.3
Toplam Krom	(mg/l)	3	2
Balık Biyodeneyi (ZSF)	(mg/l)	4	4
pH		6 - 9	6 - 9

TEKSTİL SANAYİ

1. Pamuklu Tekstil

Her mamul üretim gayesine göre bir proses akım şeması izler. Bazı işlemler atlanabilir veya sırası değiştirilebilir. Pamuklu tekstil üreten bir fabrikaya ait üretim akım şeması Şekil Ek.5.2'de verilmiştir.



(*): Atıksuyun yoğun olarak oluştuğu noktalar

Şekil Ek 5.2. Pamuklu tekstil üreten bir fabrikaya ait üretim akım şeması

Boyama, kumaş iplik veya elyafla boyama banyosunun değişik şartlarda muamele edilmesidir. Genellikle pamuklu tekstilde tablodaki boya ve yardımcı maddeleri kullanılmaktadır.

<u>Boya Tipi</u>	<u>Boya Banyosunda Kullanılan Kimyasallar</u>
Anilin Siyahı	Anilin Hidroklorür, Sodyum Ferrasiyanid, NaCl,
Pigment, ıslatıcı (sabun)	İnkişaf Boyarmadde Boya, NaCl, NaNO ₃ , HCl
veya H ₂ SO ₄	Boya emdirme maddeleri, beta-naftol ve ıslatıcı

Direkt B.M	Boya, Na ₂ CO ₃ , NaCl, Na ₂ SO ₄
Naftol	Boya, kostik, soda çözünür yağlar, alkol, sabun, soda, NaCl, NaNO ₃ , NaNO ₂ , NaCOOCH ₃ , bazlar
Sülfür	Boya, Na ₂ SO ₃ , Na ₂ CO ₃ , NaCl
Vat	Boya, sodyumhidrosülfid, kostik soda, yağ, jelatin, perborat veya peroksit

Ağartma; pamuğa renk veren doğal maddeleri parçalayarak, liflerin temiz ve beyaz bir görünüme sahip olmasını sağlama işlemidir. Pamuğun ağartılması genel olarak oksitleyici etki gösteren ağartıcılarla yapılır. Bunlar, Ca(OCl)₂, NaClO, H₂O₂ veya Na₂O₂'dir. Nadir olarak indirgeyici maddeler kullanılırsa bunlar oksitleyici bir maddeyle yapılan beyazlığın daha belirgin olması için kullanılmaktadır. Ağartma banyosunda, ağartıcı, soda, ıslatıcı ve su bulunmaktadır.

Hipoklorit ağartması için 2-3 gram aktif klor, 1-2 g kalsine soda 0.5-1 g. ıslatıcı ve H₂O₂ ağartması için ise litreye 2-3 ml H₂O₂ (% 35'lik), 1-2 g NaOH 4-5 ml. su camı ve 2-3 g. ıslatıcı konulmaktadır.

Hipoklorit ağartması banyo pH₁ = 11.5
Sodyum klorit ağartması banyo pH = 3-5
H₂O₂ " " " = 10-12 arasında olmaktadır.

Hazırlanan banyoya batırılan çözelti aktif madde konsantrasyonu belli bir seviyeye inene kadar bekletilir, çıkarılır ve durulanır. Banyo suyu ise dökülür. Eğer bu su kirlenmemişse aktif madde ilave edilerek kirleninceye kadar kullanılabilir. Durulama suyunda da alınacak tedbirlerle atıksu miktarını azaltma veya geri kullanım sağlanabilir. Apre - İkmal işlemleri tekstil mamullerine kullanılma maksadına göre arzu edilen özelliği kazandırmak için yapılan işlemlerdir.

1. Tekstil Endüstrisinde Tehlikeli ve Zararlı Atıkların Geldiği İşlemler;

Tekstil işletmelerinde meydana getirilen sağlığa zararlı atıkların büyük bir çoğunluğu çözücülerin (solvent) kullanımından kaynaklanmaktadır. Solventler; sentetik lif triko fabrikalarında, yün ve dokuma fabrikalarında; kuru temizleme de, solventle pişirme ve dantel işleme gibi özel işlemlerde ve tekstil liflerinin boyayla kaplama veya emdirme işlemlerinin son aşamalarında kullanılırlar. Buna ek olarak tekstil makinalarının temizlenmesinde de yer alırlar. Kullanılmış solventler zararlı atıklar olarak listelenmiştir.

Ayrıca tetrakloretilen, trikloretilen, benzen, etilendiklorür artan zehirlilik özelliğindedir. Böcek öldürücüler, dezenfektan maddeler de zehirli özelliklere sahip kimyasal maddeler içerirler (Örneğin; Kresoller, kloroform, karbontetraklorür). Bu maddeleri içeren atıksular veya diğer işlem atıkları eğer TCLP testinde olumsuz sonuç verirse sağlığa zararlıdır (TCLP; Atıksuda bulunan tehlikeli kimyasal maddelerin toksisite testi). Üretim İşlemleri: Üretim işlemleri fabrikada kullanılan hammaddeye göre değişmektedir. (Pamuk, yün, sentetik lif, veya pamuk/sentetik lif). Sentetik fiberin yapısı da işlemleri etkileyebilir.

3. Tekstil Endüstrisi Atıksularının Toksik Maddeler Yönünden Karakterizasyonu

Tablo Ek. 5.6'da tekstil endüstrisi atıksularında bulunan kirletici konsantrasyonlarının giriş suyunda ve ham atıksudaki maksimum konsantrasyonları, Tablo Ek 5.7'de ise Ege Bölgesindeki tekstil fabrikalarında yapılan deneyler sonucu bulunan toksik kirletici konsantrasyonları görülmektedir.

Tablo Ek 5.6. Tekstil Atıksularında Bulunan Toksik Kirletici Konsantrasyonları

<u>Toksik Kirleticiler</u>	<u>Giriş Suyunda maks.kons.(mg/l)</u>	<u>Ham Atıksuda maks kons.(mg/l)</u>
<u>Metaller ve İnorganikler</u>		
Antimon	48	170
Arsenik	<5	200
Berilyum	<5	40
Kadmium	<10	46
Krom	<5	880
Bakır	47	2400
Siyanür	22	39
Kurşun	45	750
Civa	0.8	4
Nikel	47	300
Selenyum	23	740
Gümüş	17	130
Talyum	3	9
Çinko	4500	7900
<u>Toksik Organik Maddeler</u>		
Bis(2-etilheksil)ftalar	39	860
Butil benzil ftalar		73
Bis-n-butyl ftalar	1.6	67
Tietil ftalar	5.5	86
Timetil ftalar		14
Akrilonitril		1600
1,2-Difenilhidrazin		22
N-nitrosodifenilamin		72
2-Klorfenol		78
2,4-Diklor fenol		41
2,4,6-Triklor fenol		940
Fenol	36	4900
2,4,6-Triklor fenol		27

Tablo Ek 5.6 (DEVAM)

Paraklor meta krezol		170
Benzen	<5	200
Klor benzen		300
1,2-Diklor benzen		290
1,4-Diklor benzen		220
2,6-Dinitrotoluen		54
Etilbenzen		2800
Heksaklor benzen		2
Toluen	2.4	620
1,2,4-Triklor benzen		2700
Asenaften		12
Antrasen	0.4	0.1
Benzo(b)fluoranten		<10
Benzo(k)fluoranten		<10
Fluoren	0.4	15
Naftalin		0.9
Piren		<10
2-Klornaftalin		<10
Kloroform	1400	640
Diklor brommetan	<5	6.6
1,1-Dikloreten		14
1,2-Dikloreten		<5
1,2-Diklorpropan		100
Metil klorür		<5
Metilen klorür		110
Tetrakloretilen		2100
Trikloretilen		840
Vinil Klorür		11
Sülfür		

Tablo Ek 5.7.Ege Bölgesindeki Tekstil Fabrikalarında Yapılan Deneyler Sonucu Bulunan Toksik Kirletici Değerleri (DEÜ.1994)

Kirleticiler	Konsantrasyon (mg/L)	
	Min	Maks.
Sülfür	2.3	3.8
Fenol	2.02	3.2
Siyanür	0.03	0.07
kurşun	0.24	-
Krom	0.04	0.42
Kadmiyum	0.03	0.07
Bakır	0.05	0.82
Nikel	0.31	-
Demir	0.95	-
Çinko	0.05	2.40

Ek 6. AOX (ADSORBLANABİLİR ORGANİK HALOJENLER)

1. GENEL

TÜBİTAK KTÇAG-123 no.lu projenin üçüncü ara raporu, bu dönemde yapılmış analiz bulgularını ve özellikle AOX (Adsorbable Organic Halogens - Adsorblanabilir Organik Halojenler) ve diğer zararlı ve zehirli atıklarla ve bunların zehirsizleştirme, işleme ve bertaraf teknolojilerinin literatür taraması ile incelenmesiyle ilgili bilgilerini kapsamaktadır.

2. AOX (ADSORBLANABİLİR ORGANİK HALOJENLER)

2.1. GİRİŞ

Su kalitesi ve kirliliğin tanımlanmasında birden fazla kirleticinin tek bir parametrede belirlenebildiği parametrelerden birisi de AOX'dir. Bu parametre ile sudaki (veya suda çözünebilir) klor - brom - iyot (flor hariç) içeren tüm adsorblanabilir organik halojen bileşikleri toplam olarak belirlenebilmektedir. Bu parametre ISO 9562 ve DIN 38409-H14 nolu normun 14. bölümünde standard hale getirilmiş ve buna göre adsorblanabilir organik halojenler AOX olarak kısaltılmıştır.

Bu kapsamda değişik özelliklere sahip bir çok madde verilebilir. Bunlardan bazıları çok reaktif, bazıları ise çok kalıcı ve reaksiyon yönünden yavaştır. Organik bileşiklerin halojen atomları ile birleşmesi ile, bazı istisnalar dışında, hidrofop (suyu sevmeyen) dolayısıyla az çözünür ve bakteriler yardımı ile ayrışmaya daha dirençli maddeler oluşmaktadır.

Doğada çok farklı bileşimlerde organik halojenler oluşmaktadır. Bunlar; biyotik ve abiyotik olarak oluşurlar. Bu nedenle yüzeysel sulardaki doğal organik halojenler de ihmal edilmemelidir (Neuman, 1993).

Halojen bileşikleri doğal ve yapay yolla (insan faaliyetleri ile) oluşur. Ancak bunların doğal bozunma mekanizmaları nedeniyle bir akümülyasyon (birikme) beklenmemelidir. Organik halojen bileşikleri; çevresel ortamlarda biyolojik olarak bozunmaktadırlar. Özellikle kısa zincirli alifatik bileşikleri zor ve yavaş olarak ayrışmakta, buna karşılık abiyotik ayrışma (örneğin, fotoliz) önem kazanmaktadır.

Herşeyden önce bazı organik halojen grupları kötü bir çağrışıma neden olmaktadır. Bunlardan birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de yasaklanmış olan DDT ($C_{14}H_9Cl_5$)'nin halen gıda zinciri yoluyla "anne sütünde" varlığı ispatlanabilmektedir. Bir de süper bir zehir olarak görülen 2, 3, 7, 8 -dioxin ($C_{12}H_4O_2Cl_4$) bilinmektedir.

Bu deneyimlerden dolayı, temel olarak tüm halojenli organiklerin özellikle klorlu organik maddelerin toksik olduğu kanısı yaygındır. Ancak bu klorlu organik maddeler doğal olarak bulunmazlar (yapay maddelerdir) ve bu nedenle hepsi toksiktir demek de yanıltıcı olur (Neuman, 1993).

Hiç kuşkusuz birçok halojenli organik bileşiklerin olumsuzlukları ve çeşitli zararları vardır. Bu yüzden halojenli organikler çok sorunlu bir yapıda olduğu için bu maddelerle özel bir şekilde uğraşmak gerekmektedir (Weisbrodt, 1994).

2.2. Parametre olarak AOX

Yaklaşık 20 yıl önce Karlsruhe'deki DVGW isimli araştırma kurumunda halojenli organik bileşiklerin ölçümü ile ilgili bir analiz metodu geliştirilmiştir. Bu metodla sudaki tüm organik klor bileşiklerinin toplam miktarı analitik olarak bulunabilmiştir. Daha önceleri deney yöntemi olarak AOX metodu "yüzeysel ve yeraltı suları ile içme suları" için geliştirilmeye çalışılarak çok dar bir alanda ele alınmıştır. Ancak AOX daha sonraları bir atıksu parametresi olarak ele alınmıştır.

1985'den bu yana bu deney metodu DIN 38409H14 ve ISO 9562 standardı ile bir norm haline getirilmiştir. Burada "OX" den organik bağlı klor, brom ve iyod anlaşılmaktadır. Ancak bu yöntemle organik bağlanmış flor analitik olarak tespit edilememiştir. Halojenli organik maddelerin içinde en çok klor kullanıldığı için brom ve iyoda oranla çok daha büyük önem taşır. "OX" in önündeki "A" ise aktif kömüre adsorblanma miktarını tanımlamaktadır.

1989'dan beri, daha önceki standarda göre biraz daha geliştirilmiş olan DIN 38414 standardı ile de, katı maddelere adsorbe olmuş veya içinde hapsedilmiş "AOX" ler (sadece klor'lu ve brom'lu hidrokarbonlar) belirlenmektedir.

AOX analizi sonuçları klor eşdeğeri (ekivalantı) cinsinden verilmektedir.

2.3. Türkiye'deki Tehlikeli ve Zararlı Atıklarla İlgili Yasal Düzenlemeler

Tehlikeli ve zararlı atıkların yönetimini yasal olarak düzenlenmesi amacıyla 2547 sayılı Çevre Kanunu kapsamında hazırlanmakta olan "Tehlikeli ve Zararlı Atıklar İçin Bertaraf Alanları, Yer Seçimi ve Yönetimi Yönetmeliği" ile bu atıkların yurtiçi kontrolü sağlanırken, diğer taraftan "Yeniden İşleme Tabi Tutulacak Atıkların Sınırötesi Hareketlerinin Kontrolü"ne ilişkin OECD Konsey Kararlarının uygulanabilmesi ve ayrıca "Tehlikeli Atıkların Sınırötesi Taşınımı ve Kontrolü"na ilişkin UNEP Basel-Sözleşmesi kapsamında ulusal mevzuatımız tamamlanmış olmaktadır.

UNEP Basel-Sözleşmesi ile tehlikeli atıkların kontrolü ve yönetimi için uluslararası bir düzen sağlanırken, bu gibi atıkları ihraç eden ülkeye beyan yükümlülüğü getirmektedir. Bu sözleşmede tehlikeli atıklar standart bir listede gösterilmekte olduğundan, uluslararası bir destek sağlamaktadır. Bu atık listesi OECD C(88)90 nolu belge ile de uyum içindedir.

İlgili yönetmelik ile tehlikeli ve zararlı atık üretenlere, mülki amirlere ve bertaraf edenlere ayrı ayrı sorumluluklar getirilmektedir. Bu hususlar ilgili düzenlemeler ve sınırlamalar yönetmelikte aşağıdaki şekilde ifade edilmektedir:

- * *Tehlikeli ve zararlı atık üreten kişi ve kuruluşlar, ürettikleri atıkları çevre kirliliğine neden olmadan bertaraf etmek veya ettirmekle işleme veya depolama tesislerine ruhsatlı taşıt ve taşıyıcı ile taşımak, taşıma ve bertaraf ücretlerini ödemekle yükümlüdür.*
- * *Bölgelerinde tehlikeli ve zararlı atık bertaraf tesisi bulunmayan ve üreticilere tehlikeli ve zararlı atık bertarafı için tesis gösteremeyen Valilikler, il sınırları içinde münferiden veya çevre illerle müştereken tehlikeli ve zararlı atık bertaraf tesisi kurmaya mecburdurlar.*
- * *Tehlikeli ve zararlı atıkların toplanması, taşınması, işlenmesi, yakılması, depolanması veya diğer bertaraf işlemlerine tabi tutulması, ancak ruhsatlı kişi ve kuruluşlarca yapılabilir. Ruhsatsız kişi ve kuruluşların tehlikeli ve zararlı atık bertaraf işlemi yapması kesinlikle yasaktır.*
- * *Tehlikeli ve zararlı atık depolama, işleme ve ara depolama tesislerinin inşaat ve işletilmesini, ruhsat almak kaydıyla ve aşağıdaki düzenlemeler içinde, kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşları yapabilir:*
 - *İlgili tesisleri kurmak isteyenler, kuracakları tesislerle ilgili her türlü plan, proje, rapor, teknik veri ve açıklamalarla diğer dökümanlarla birlikte ilgili Valiliğe baş vururlar.*
 - *Valilik başvuruyu Mahalli Çevre Kurulu'na getirir ve bu kurulun uygun görüşünü Çevre Bakanlığına iletir.*
 - *Bakanlığın görüşü olumlu ise, inşaat ruhsatı Valilikçe verilir.*
 - *Bakanlığın olumlu görüşü olmadan Valilikler, tehlikeli ve zararlı atık inşaat ruhsatı veremezler.*
 - *İşletme ruhsatı, tesisin istenen şartlara uygun olarak inşaa edildiğinin belirlenmesi halinde Valilik'ce verilir.*
 - *İşletme ruhsatı, tesisin hatalı işletilmesi ve hatanın verilen süre içinde düzeltilmemesi durumunda 1 ay ile 1 yıl arasında geçici olarak, bu süre içinde düzeltilmemesi durumunda da sürekli olarak iptal edilir.*

Böyle davrananlar hakkında 2547 sayılı Çevre Kanununun 15. ve 16. maddeleri uyarınca işlem yapılır ve kanunun 24. maddesinde belirtilen merciler tarafından 20, 21 ve 23. maddeler uyarınca ceza verilir.

İlgili yönetmelik ile tehlikeli ve zararlı atıkların yönetiminde en büyük görev Valilik'lere verilmiş bulunmaktadır. Valilikler hem tesisleri kuracak veya kurdurtacak; hem denetleyecek, hem de ruhsat verecek veya iptal edecektir.

Tehlikeli ve zararlı atıklarla ilgili yönetmelik henüz yayınlanmamış olmasına karşılık bu konudaki çalışmalar halen sürdürülmektedir,

2.4. Yabancı Ülkelerdeki Tehlikeli ve Zararlı Atıklar ve AOX Konusundaki İlgili Yasal Düzenlemeler

2.4.1. Genel

Su yönetimi ile ilgili olarak çeşitli gelişmiş ülke yasalarında düzenlemelerle karşılaşmaktadır. Örneğin F.Almanya'da 1957'de çıkan Su Koruma Kanunu ve bu kanunda en son 1986'daki 5. revizyondaki en önemli değişiklik 7A maddesidir. Bu kısımda tehlikeli ve tehlikeli olmayan maddeler ayırt edilebilmektedir. Tehlikeli olmayan maddelerin atıksulardan genel uygulanabilir teknolojilerle giderilmesi öngörülmüşken, tehlikeli maddelerin atıksulardan giderilmesi için 7A maddesinde en son teknolojinin uygulanması istenmektedir.

Şimdilerde 7A maddesi ile atık suların yüzeysel sulara direk deşarjı için yeni bir çerçeve yönetmeliği hazırlanmaya çalışılmaktadır. Bu tehlikeli maddeler için öngörülen sınır değerler, en son teknolojinin uygulanması durumuna göre belirlenir. Bu tehlikeli maddelere AOX de dahildir.

Yüzeysel sulara deşarj derken sadece doğrudan deşarj değil, aynı zamanda kanalizasyona deşarj da kastedilir. Şehir altyapı tesislerine deşarj edenler de aynı yasal sorumluluk altında tutulurlar.

Bu yeni yaptırımlar F.Almanya'da sadece yeni tesisler için olmayıp, eski tesislerin de makul bir süre içinde bu standartlara uyum sağlamak üzere düzenlenmeleri öngörülmektedir. Tehlikeli maddelerin kontrol değerleri olarak şimdiye kadar 0.5 ve 1.0 mg AOX/l kabul görmüştür. Yönetmeliğin 22 no.lu ekinde karışık atıksular için 1.0 mg AOX/l ya da, organik halojen üreten sanayi tesislerinde deşarjına izin verilen maksimum özgül AOX yükü 20 g/ton ürün olarak öngörülmektedir.

Yurdumuzdaki atıksu deşarj yönetmeliğinde kirlilik yükleri için, yukarıda açıklanan kavram doğrultusunda bir ücret bulunmamaktadır, sadece ceza veya katılım payı düzenlemesi bulunmaktadır. Oysa ki, F.Almanya'da ve diğer Avrupa topluluğunun

birçok ülkesinde, kirleticiler için öngörölmüş sınır değer ile yarı değeri arasındaki değarj yükleri ücrete tabidir. Sadece yarı değerin altındaki değarjlardan bir ücret ve/veya ceza alınmaz. Bu durum sanayicilerin "Atıksu Arıtma Tesisi" için yatırım yapmalarını cazip hale getirmektedir. Bu düzenleme 1976'daki atıksu değarj kanunu ile getirilmiştir. Her verilen kirlilik yükü için bir bedel ödenmektedir. Bu bedel 1981 yılında kirlilik yük birimi başına 12 DM iken, 1986 yılında bu rakam 40 DM değerine kadar yükseltilmiştir. 1991 yılından bu yana 50 DM olmuştur. 2 yılda bir bu bedel 10 DM arttırılmaktadır.

AOX için de 1991 yılından bu yana bir bedel ödenmektedir. Direkt değarjlarda bedel ödenmesi gereken parametreler şunlardır: KOI, AOX, Hg, Cd, Cr, Ni, Tb, Cu, ve ZSF (balık zehirliliği).

İlk defa Ren nehri kirliliği ve bu havzadaki içme suyu temini ile ilgili uluslararası memorandum ile Ren Nehrinin sanitasyonu (su kalitesinin iyileştirilmesi) hedeflenmiş olup, bu memorandumun ilkeleri ve sınırlamaları daha sonra Avrupa Birliğine (EU) üye ülkelerin "su temini için yüzeysel su kalite standartları" ile ilgili yönetmeliklerinde aynen alınmıştır. 1986'daki memorandumda (ön anlaşmada) AOX için A sınır değeri 50 mg/l ve B sınır değeri 100 mg/l olarak belirlenmiştir.

"A" sınır değerinin sağlandığı sulardan doğal arıtma işlemlerinin uygulanması ile bile, çok kaliteli içme suyu elde edilmesi mümkündür. "B" sınır değeri aşıldığında, ancak fiziko-kimyasal arıtım işlemleri kabul edilebilir bir güvenlik içinde gerçekleştirilemez ve bu nedenle de geçiş dönemi için yeterli bir içme suyunu kalitesine ulaşılır.

2.4.2. İçme Suları İçin AOX Standardı

F.Almanya içme suyu yönetmeliğinde organik halojenli maddeler için AOX sınır değerleri verilmektedir. Bu değerler bazı klorlu bileşiklerin sınır değerlerini kapsamaktadır. F.Almanya, Avrupa Birliği ve Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO) için farklı olan bu değerler Tablo Ek 6.1.'de verilmektedir.

Bu tabloda görebileceğimiz gibi F.Almanya'daki sınır değerler, diğerlerine göre daha düşüktür. DIN 38409H14 ve ISO 9562 normuna göre belirlenmekte olan "AOX Parametresi" ile 0.010 mg/l konsantrasyonun altında ölçüm yapmak kolay değildir, çünkü kör numunenin konsantrasyon üst limiti 0.0300 mg/l' olarak verilmekte olup, ancak çok saf kimyasal madde kullanılması durumunda, bu ölçülebilir konsantrasyon 0.005-0.015 mg/l'ye kadar indirilebilmektedir. Deney örneği 100 ml'den daha fazla alınmak suretiyle ölçülebilir limit daha düşük olarak sağlanabilir.

Tablo Ek 6.1. İçme Suyu İçin Verilmekte Olan Çeşitli AOX Sınır Değerleri

Parametre	Boyut	Alman Yön. sınır değeri.	A.B. sınır değerleri	WHO sınır değerleri
Klor fenol	mg/l			0.0001
Triklor fenol	mg/l			0.0100
Pentaklor fenol	mg/l			0.0100
Org.klor bileşikleri	mg/l	Toplam	Toplam	-
Triklor etan	mg/l			0.0900
Triklor eten	mg/l	0.0100	0.0250	
Tetraklor eten	mg/l			
Tetraklor metan	mg/l	0.0030	0.0030	0.0030
Trihalogen metan	mg/l			
Triklor metan	mg/l	Toplam		0.0300
Diklormonobrommetan	mg/l	0.0100		
Dikrommonoklormetan	mg/l			
Tribrommetan	mg/l			
1, 2 dikloretan	mg/l			
1, 1 dikloreten	mg/l			

2.4.3. Sanayi Atıkları İçin AOX Standardı

Burada sınır değeri 1 mg/l AOX olarak verilmektedir. Bu sınır değeri genellikle metal işleme (kaplama) sanayileri için düşünülmüştür. Çeşitli sanayi dalları için verilmekte olan sınır değerleri ise, Tablo Ek 6.2.'de verilmektedir.

2.5. "Tehlikeli Madde" Tanımlamaları

F.Almanya Su Kanununda "Tehlikeli Maddeler" için genel bir tanımlama verilmekte ise de, madde ve madde gruplarının isimleri tek tek belirtilmemiştir. Bu durum yasal bir düzenlemenin yapılmasına olanak vermemektedir.

F.Almanya Su Kanununun 7A maddesinde verilen "Tehlikeli" tanımı, eğer bir su, atık yönetmeliğinin eklerinde belirtilen "tehlikeli madde" tanımıdaki özellikleri taşıyorsa "Tehlikeli" olarak tanımlanmaktadır.

Son teknoloji uygulamaların gereklerine göre AOX bir çok yönetmelik ekinde "Tehlikeli Madde" sınıfında gösterilmektedir.

F.Almanya Su Kanununun 7A maddesinde "Tehlikeli Madde"lerin tanınması için aşağıdaki kriterler getirilmiştir. Bunlar; zehirlilik, canlının uzun yaşayabilme süresi, maddenin birikim yapma (akümülyasyon) özelliği veya kanser, kalımsal hastalıkları oluşturuvcu etkileridir.

Tablo Ek 6.2. Çeşitli Sanayi Dalları için Verilmekte olan AOX Standard Değerleri

Kaplama madde üretimi	1 mg/l (2 saatlik kompozit numune)
Kağıt sanayi	0.012-0.040 kg AOX/t ürün
Deri sanayi	0.5 mg/l (anlık numune)
Seramik ve toprak san.	0.1 mg/l anlık numune veya 0.2 gr/t ürün
Hidrokarbonlu mad.üretim	0.1 mg/l (2 saatlik komp. numune)
Demir dışı metal üret.	1 mg/l (2 saatlik komp. numune)
Petrol Rafinerisi Parafini alınmış örnek	0.5 mg/l (anlık) ve Toplam atıksu 0.1 mg/l (2 saatlik komp)

Ancak bu özellikler sadece belli bir madde için geçerlidir. ve karakteristik özellik olarak ele alnamaz. Zira AOX toplam parametre olarak ölçülmektedir.

"Tehlikeli Madde" tanımı ve AOX parametresinin bunu tanımlama kapasitesi arasındaki uyumsuzluk, analitik olarak ölçülmekte olan AOX'in çok sayıda farklı ekotoksikolojik ve çevresel etkiye sahip maddelerin toplam miktarını veren bir parametre olmasından kaynaklanmaktadır.

AOX'i oluşturan maddeler gerçi "Tehlikeli Madde" tanımlamasına giren maddelerdir, ancak her biri aynı oranda tehlikeli değildir. Avrupa Topluluğu yönetmeliklerine karşın, F.Almanya organik halojenlerin toplamının AOX ile verilmesini ve "belli tehlikeli maddelerin yüzeysel sulara deşarjında" organik halojenlerin tehlikelilik sınıflarının tanımlanmasında AOX'i kullanmaktadır. Tek tek parametrelere dönüştürülmesinde, eşdeğer tekil durumlarla sınırlı kalmalıdır.

2.6. AOX'in Ekotoksikolojik Önemi

Toplam parametrelerin dolaylı ve dolaysız önemlerini ayırt etmek gerekmektedir. Örneğin BOI₅ doğrudan su kalitesinin önemini belirten ve oksijen gereksinmesinin

düzeyini tanımlayan bir toplam parametredir. Bu sırada BOI₅ 'i oluşturan her bir maddenin bilinmesi gerekli değildir.

DOC (Çözünmüş Organik Karbon), TOC (Toplam Organik Karbon) ve AOX (Adsorplanabilir Organik Halojenler) doğrudan su kalitesini belirtmeksizin özel maddeleri grup olarak özellikleri ile tanımlamaktadır. Bu parametreler birçok maddeyi içermekte olup, ekotoksikolojik önemleri geniş bir aralıkta değişim göstermektedir.

AOX parametresi içinde bildirilen maddeler aşağıdaki ortak özelliklere sahiptirler.

- Aktif karbon'a adsorplanabilmeleri
- Halojen içermeleri (flor hariç)

İnsanın da etkisi ile doğada sayısız sentetik madde üretilmekte ve bunların bir kısmında "tehlikeli - zararlı" özellik göstermektedir. Bu yüzden ekotoksikoloji, ekolojinin bir uzmanlık dalı olarak ortaya çıkmaktadır (Hamm, 1991; Rudolph ve Boje 1986).

F.Alman Kimyasal Maddeler yasasında 1990 yılında yapılan yeni düzenlemelerde ekotoksikolojik etkiler "çevreye zararlı" kavramı ile anlatılmıştır. Kimyasal Maddeler yasasında "çevreye zararlı" kavramı; "*suyun, toprağın, havanın, iklimin, hayvanların, bitkilerin veya mikroorganizmaların doğal yapı ve bileşimlerini doğrudan veya dönüşüm ürünleri ile bariz biçimde değiştirebilen ve bu yolla hemen veya uzun sürede çevre için tehlike oluşturan maddeler çevreye zararlı maddelerdir.*" şeklinde açıklanmaktadır.

AOX'in tanımına göre, AOX ile ekosistem arasında doğrudan bir etki ilişkisi kurmak temelde mümkün değildir. AOX'in ekosisteme etkilerini belirten hiç bir deney yöntemi bilinmemektedir. Ancak AOX ile en küçük ekosistem birimi olan her bir organizma arasındaki ilişkileri açıklamak için problem tanımı ve çıkış yollarının bulunması gerekmektedir (Weisbrodt 1994). Yapılan laboratuvar çalışmalarından AOX'i oluşturan maddelerin;

- a) Ayrıştırıcı (*Pseudomonas putida*)
- b) Birincil üretici (*Scenedesmus subspicatus*)
- c) Birincil tüketici (*Daphnia magna*)
- d) İkincil tüketici (*Leuciscus idus melanatus*)

gibi organizmalara olan etkilerine ait bazı veriler mevcuttur. Farklı AOX konsantrasyonlarına sahip organik halojen bileşiklerinin belli organizma türlerine gösterdikleri toksik etki konsantrasyonları farklılık göstermektedir. Bu farklılık balık toksitesi yönünden şu örnekle açıklayabiliriz. 2-klor anilin'in AOX değeri (AOX=278 mgCl/gr) dir ve bu maddenin 3 mg/l 'lik konsantrasyonu verilen test

koşullarında balıklar için zehirlidir. 1.2 dikloretan (AOX = 716 mgCl/gr) 406 mg/l konsantrasyonda, Heksaklor-bütadien (AOX = 816 mgCl/gr) 3 mg/l konsantrasyonda, Diklormetan (AOX = 834 mgCl/gr) 528 mg/l konsantrasyonda balıklar için zehirli olabilmektedir.

AOX değeri ile toksik etki konsantrasyonu yada balık zehirliliği arasında bir korelasyon olduğu görülmemektedir. Bu durum diğer zehirlilik (toksosite) testleri olan Bakteri testi, Alg testi ve Daphnien testleri için de geçerlidir (Weisbrodt 1994). Buradan şöyle bir "Fasit Döngü" ortaya çıkmaktadır.

AOX OLUŞTURAN MADDELER (ZEHİRLİ) DİR. BELİRLENEMEMEKTEDİR.	AOX İLE TOKSİTİTE (ZEHİRLİLİK) ARASINDA TOKSİK BELİRGİN BİR KORELASYON
--	--

Yapılan çalışmalar sonucunda bazı maddelerin AOX tespit sınırının altında olduğu halde toksik etki gösterdiği belirlenmiştir. Buradan hareketle AOX'in "Çevreye Zararı" kararı vermede genel bir kriter olarak kullanılma olanağı kalmamaktadır.

Bu durum başka deney sonuçlarıyla da ispatlanmaktadır. Tehlikeli ve zararlı atık depolama yerlerinde oluşan sızıntı suları ekotoksikolojik etkileri bilinen klorbenzoller, klorfenoller, PCB ve dioksinleri içerebilir. Aynı AOX konsantrasyonunda bir bileşikte çok az miktarda zarar verirken, bir başka halojen bileşiginde ise bu zarar çok yüksek olmaktadır. Diğer bir örnekleme de aynı toksik etki bazı bileşiklerde düşük konsantrasyonda, bir diğerinde ise çok daha yüksek konsantrasyonda gözlenmektedir. Buradan sonuç olarak "aynı AOX konsantrasyonu farklı bileşiklerde farklı seviyelerde toksititeye neden olmaktadır." (Kalbsfus 1988). Aynı sonuçlar Kanada'daki bir selüloz fabrikasında yapılan toksitite - AOX incelemelerinde de tatminkar bir korelasyona ulaşılammıştır (Government of Canada 1991).

Toksititenin AOX ile tanımlanmasında "Su Kalite Sınıflaması"nda ve yüzeysel suyun çeşitli bölgesindeki AOX değerlerinin karşılaştırılması durumunda da ekotoksikolojik sorunlar belirgin olarak görülür. Eğer artan AOX konsantrasyonu her zaman artan bir toksitite göstermiş olsaydı, yüksek AOX konsantrasyonu daha kötü bir "Su Kalite Sınıflaması"nın göstergesi olurdu. Bu nedenle "Su Kalite Sınıfı" ile "AOX konsantrasyonu" arasında doğrudan bir ilişki kurulmaması gerektiği belirtilmektedir (Weisbrodt 1994).

Bavyerada'ki bazı nehirlerin "Su Kalite Sınıflaması" ve AOX değerleri için (Hoffmann 1986) da verilmekte olan bu değerler Tablo Ek 6.3'de verilmiştir. Burada da görüldüğü gibi AOX ile "Su Kalite Sınıfı" arasında yeterli bir korelasyonun olmadığı gözlenmektedir. Çeşitli doğal su ortamlarında belirlenmiş AOX değerleri de Tablo Ek 6.4'de verilmiştir.

koşullarında balıklar için zehirlidir. 1.2 dikloretan (AOX = 716 mgCl/gr) 406 mg/l konsantrasyonda, Heksaklor-bütadien (AOX = 816 mgCl/gr) 3 mg/l konsantrasyonda, Diklormetan (AOX = 834 mgCl/gr) 528 mg/l konsantrasyonda balıklar için zehirli olabilmektedir.

AOX değeri ile toksik etki konsantrasyonu yada balık zehirliliği arasında bir korelasyon olduğu görülmektedir. Bu durum diğer zehirlilik (toksosite) testleri olan Bakteri testi, Alg testi ve Daphnien testleri için de geçerlidir (Weisbrodt 1994). Buradan şöyle bir "Fasit Döngü" ortaya çıkmaktadır.

AOX OLUŞTURAN MADDELER (ZEHİRLİ) DİR. BELİRLENEMEMEKTEDİR.	AOX İLE TOKSİTİTE (ZEHİRLİLİK) ARASINDA TOKSİK BELİRGİN BİR KORELASYON
---	---

Yapılan çalışmalar sonucunda bazı maddelerin AOX tespit sınırının altında olduğu halde toksik etki gösterdiği belirlenmiştir. Buradan hareketle AOX'in "Çevreye Zararı" kararı vermede genel bir kriter olarak kullanıma olanağı kalmamaktadır.

Bu durum başka deney sonuçlarıyla da ispatlanmaktadır. Tehlikeli ve zararlı atık depolama yerlerinde oluşan sızıntı suları ekotoksikolojik etkileri bilinen klorbenzoller, klorfenoller, PCB ve dioksinleri içerebilir. Aynı AOX konsantrasyonunda bir bileşikte çok az miktarda zarar verirken, bir başka halojen bileşiginde ise bu zarar çok yüksek olmaktadır. Diğer bir örnekleme de aynı toksik etki bazı bileşiklerde düşük konsantrasyonda, bir diğerinde ise çok daha yüksek konsantrasyonda gözlenmektedir. Buradan sonuç olarak "aynı AOX konsantrasyonu farklı bileşiklerde farklı seviyelerde toksititeye neden olmaktadır." (Kalbsfus 1988). Aynı sonuçlar Kanada'daki bir selüloz fabrikasında yapılan toksite - AOX incelemelerinde de tatminkar bir korelasyona ulaşılamamıştır (Government of Canada 1991).

Toksititenin AOX ile tanımlanmasında "Su Kalite Sınıflaması"nda ve yüzeysel suyun çeşitli bölgesindeki AOX değerlerinin karşılaştırılması durumunda da ekotoksikolojik sorunlar belirgin olarak görülür. Eğer artan AOX konsantrasyonu her zaman artan bir toksite göstermiş olsaydı, yüksek AOX konsantrasyonu daha kötü bir "Su Kalite Sınıflaması"nın göstergesi olurdu. Bu nedenle "Su Kalite Sınıfı" ile "AOX konsantrasyonu" arasında doğrudan bir ilişki kurulmaması gerektiği belirtilmektedir (Weisbrodt 1994).

Bavyerada'ki bazı nehirlerin "Su Kalite Sınıflaması" ve AOX değerleri için (Hoffmann 1986) da verilmekte olan bu değerler Tablo Ek 6.3'de verilmiştir. Burada da görüldüğü gibi AOX ile "Su Kalite Sınıfı" arasında yeterli bir korelasyonun olmadığı gözlenmektedir. Çeşitli doğal su ortamlarında belirlenmiş AOX değerleri de Tablo Ek 6.4'de verilmiştir.

Tablo Ek 6.3.

Bavyerada Bazı Nehirlerin Kalite Sınıfları AOX Analiz Değerleri (Hoffmann 1986)

Nehir	Ölçüm Yerileri	AOX - Değerleri m g / l	Ölçüm Yeri Kalite Sınıfı
Alzkaal		25	II-III
Donau (Tuna)	Ulm	26	II-III
	Regensburg	34	II-III
	Donaustauf	34	II-III
	Passau	18	II
	Jochenstau	28	II
Inn	Nußdorf	4	II-III
	Thansau	5	II-III
	Simbach	19	II
	Passau	26	II
Loisach	Eschenlohe	4	III
Main	Viereth	12	II-III
	Himmelstadt	15	II-III
	Kleinostheim	28	III
Regnitz	Hausen	17	II-III
Saale	Hof	15	II-III
Salzach	Laufen	60	III-IV

Tablo Ek 6.4. Doğal Su Ortamlarında Belirlenmiş AOX - Değerleri (Hoffmann, 1986).

Yer	Parametre	Değerler
Yağmur suyu	AOX	10 µgCl/l
Almanya-Polonya	AOX	20 µgCl/l'ye kadar
Almanya	AOX	15-20 µgCl/l
İsveç	AOX	2-3 µgCl/l
İsveç	Lindan, DDT vd.	ngCl/l(nonogram)
İsveç	Tipik Endüstriler	1-3 µgCl/l
Buz (suni)	AOX	2 µg/l
Yüzeysel su	CCl ₃ COOH	5-50 µgCl/l
	AOX	0,84-14. 5µgCl/l
End Uzak Bataklık göl	AOX	200 µgCl/l'ya kadar
End Uzak Bataklık göl	AOX	2 µg/l
End Uzak Bataklık göl	AOX	10 µg/l
Turba	2,4,6 Cl ₃ Tenol	200-300 µgCl/kg
Göl Suyu	AOX	180 µgCl/l
Göldeki Çok Eski Sed	AOX	30-100 mgCl/kg
Nehirler	AOX	Sedim.
Ren Nehri (1943)	AOX	10-20 mgCl/l
Çok Eski Fosil Y.A.S.	AOX	15 mgCl/l
Kirlenmiş Y.A.S.	AOX	1-15 mgCl/l
Çayır Toprağında	AOX	2.5 mgCl/l
Orman Toprağı (Dünya)	CHCl ₃	80-200 mgCL/l top.
Orman Toprağı (Holl.)	AOX	0,2-2 mgCl/gC
Çürümüş tahta	AOX	2.5 g/ha/yıl
	CHCl ₃	0,4-60 mgCl/kg
Makroalgler	AOX	114 mgCl/kg 129 mgCl/kg 182 mgCl/kg 129 mgCl/kg
Tarladaki tütün	AOX	65-115 mgCl/kg

Organik halojenleri diğer yöntemlerle (örneğin gaz kromatografik analiz) tek tek analiz etmeden "AOX parametresi" ile güvenli bir ekotoksikolojik yorumlama yapmak doğru olmayacaktır.

AOX'i oluşturan Organik Halojenler tek tek bilinmekte ise, ön araştırma ve kontrol için "AOX parametresi" önemli kolaylık sağlamaktadır. Bunun dışında bir "toksikite"nin varlığı uyarıcı ölçüm değeri olarak dikkate alınabilmektedir. Böylece artan AOX değeri artan bir "toksikite"nin habercisi olmaktadır. Böyle bir durumda gaz kromatografik yöntemle Organik Halojenler tek tek analizlenerek gerçek toksite seviyesi ortaya konulmalıdır.

AOX analizinin en önemli katkısı ise, "Organik Halojenli Madde"lerin sayısı çok fazla olduğu için doğrudan gaz kromatografik yöntemle analiz yapılması hem zahmetli, hem de asıl önemli toksik maddenin gözden kaçırılabilme olasılığını ortadan kaldırmasıdır. Bu nedenle "AOX parametresi" ile "Toplam Organik Halojenli Madde"lerin miktarı belirlenerek, daha sonra tek tek her bir bileşiğin miktarı daha kolay ve daha güvenli olarak, hiç bir maddenin gözden kaçmasına izin verilmeden analizlenmesi olanağı sağlanmış olmaktadır.

Sonuç olarak;

AOX analizi, gaz kromatografik yöntemle madde analizine kıyasla daha hızlı ve ucuz bir alternatiftir. Bu değerlendirmelerden çıkarılabilecek diğer bir sonuç ise, AOX analiz değeri yardımı ile suyun kalitesi ve ekotoksikolojik etkileri hakkında doğrudan yorum yapabilmek zordur. Ancak AOX ölçüm değeri yüksek çıkıyorsa diğer toksite testlerine veya AOX'i oluşturan maddelerin gaz kromatografik yöntemle analizine başvurmak gerekmektedir. Gaz kromatografik yöntemle analizlenmiş ve toksitesi veya ana bileşenleri bilinen maddelerin kontrolü amacıyla AOX analizinin başarıyla kullanılması mümkündür.

Ek 7. Tehlikeli Atıklar ve Oluştuğu Sanayileri Karşılaştırma Listesi

1. Atık Türü ve atık Kaynaklarının karşılaştırılması

<u>SİFRE</u>	<u>ATIK TÜRÜ</u>	<u>ATIK KAYNAĞI</u>
A114	Keyif verici maddeler imalatının atık maddeleri	
A11420	Tütün dumanı kondens suyu	Tütün araştırmaları
A11421	Zararlı kirli maddelerle dolu organik ağırlıklı durulama ve yıkama suyu	Tank ve depo temizliği
A12102	Bitkisel yağlar	Yağ presleri gıda yağları bitkisel yağların ticareti ve teknik ve yağlama amaçlı kullanımı
A123	Bitkisel ve hayvansal yağ ve mumların üretiminin atık maddeleri	
A12303	Hadde malzemeleri artıkları	Tel haddehaneleri
A12304	Yağ asidi artıkları	Yemeklik yağların ve sabunların imalatı
A125	Bitkisel ve hayvansal yağ mamullerinin bulunduğu ürünler ve karışımlar	
A12503	Sıvı-katı-yağ-mum emülsiyonları	Yağ presleri, sabun imalatı, temizlik ve koruma malzemeleri, mum mamulleri, tank ve depo temizliği
A13701	Kümes hayvanları dışkı	Kümescilik
A13702	Domuz ve sığır sıvı atıkları	Domuzculuk, sığırcılık
A13705	Hayvan dışkı	Enstitüler, farmasotik mamulleri ile ilgili imalat, hayvan besiciliği araştırmaları
A144	Dabaklama atık maddeleri	
A14401	Dabakhane çamuru	Ham deri işlemesi
A14402	Deri işlemhanesi çamuru	Deri işlemhanesi, ham deri işlemesi
A17208	Civa ile emprenye edilmiş kazıklar direkler traversler	İletim hatları, demir yolları vb.
A17211	Tehlikeli madde emdirilmiş ahşap talaşlar (çoğunlukla organik)	Madeni yağların ve organik sıvıların emilmesi, çamurları kazalar tahta emprenye tesisler
A17212	Zararlı kirlilik maddesi dolu testere tozu ve talaşı (çoğunlukla anorganik)	Sıvıların ve çamurların emilmesi, kazalar, tahta emprenye tesisler
A18713	Ağırlık. olarak inorga. zarar. kirlilik madde. içeren selüloz dokumalar	Sanayi işletmelerinde temizleme dokumaları, Kimya endüstri
A18714	Ağırlık. olarak inorga. zarar. kirlilik madde. içeren ambalaj malze. veya içindeki kalıntı	Sanayi işletmeleri, Kimya endüstri
A18715	Ağırlık. olarak inorga. zararlı kirlilik madde. içeren ambalaj malze. veya içindeki kalıntı	Sanayi işletmeleri, Kimya endüstri
A31108	Refrakte imalata özel zararlı katkı maddeli metalurjik imalatlarda refrakter tuğla artığı	Metal imalatı, dökümhane, metal işlemesi
A31109	İmalata özel zararlı katkı maddeli metalurjik olmayan imalatlarda refrakter tuğla artığı	Seramik mamullerin imalatı, cam imalatı ve işlenmesi, karpit imalatı
A31203	Demir dışı metal eriyiklerinin cürufları	Demir dışı metal imalatı, metal dökümü
A31204	Kurşun talaşı	Kurşun dökümü, matbaacılık
A31205	Hafif metal talaşı alüminyum içerikli	Alüminyum imalatı, alüminyum dökümü, alüminyum eritme tesisleri
A31206	Hafif metal talaşı magnezyum içerikli	Magnezyum imalatı, magnezyum dökümü, magnezyum eritme tesisleri
A31211	Tuz cürufu alüminyum içerikli	Alüminyum eritme tesisleri
A31212	Tuz cürufu magnezyum içerikli	Magnezyum eritme tesisleri
A31213	Kalay külleri	Kalay imali
A31214	Kurşunlu külleri	Kurşun imali
A31215	Yüksek fırın baca gazı tozları	Demir ve çelik imali, demir çelik dökümü

A31217	Filtre tozları demir dışı metal içerikli	Demir dışı metal imalı, metal dökümü.
A31218	Elektrik ark ocağı cürüfları	demir ve çelik imali
A31301	Filtre tozları	Metal imali
A31307	Eriyik ocağı granüllerinle çalışmayan taşkömürü santrallerinde buhar jeneratörlerinin cüruf ve külleri	Yakma sistemleri Ateşleme ocakları
A31309	Çöp yakma tesislerinin filtre tozları	Çöp yakma sistemleri, kullanılmış sülfidin sıvıların yakılması, arıtma çamuru yakma sistemleri
A31310	Zararlı ve tehlikeli atık madde yakma sistemlerinin filtre tozları	Zararlı ve tehlikeli atık madde yakma sistemleri
A31311	Zararlı ve tehlikeli atık madde yakma sistemlerinin filtre tozları	Zararlı ve tehlikeli atık madde yakma sistemleri
A31312	Evsel atık yakma sistemlerinin gazı temizlemesi reaksiyon ürünleri	Çöp yakma sistemleri, arıtma çamuru yakma sistemleri, sülfidli sıvıların yakılması
A31313	Tehlikeli atık yakma sistemlerinin gazı temizlemesi reaksiyon ürünleri	Tehlikeli atık madde yakma sistemleri
A31314	Jips kazanılamayan yakma sistemlerinin baca gazı temizlemesi reaksiyon ürünleri	Yakma sistemleri
A31315	Baca gazı desülfürizasyon arındırma jipleri	Yakma sistemleri
A31316	Katı piroliz artıkları	Piroliz sistemleri
A31419	Cüruf hazırlamada oluşan tozlar	Cüruf işlemleri
A31422	Yakma işlemi sonucu çıkan çakıl	Kimya endüstrisi, sülfirik asit imalı
A31423	Yağla kirlenmiş toprak	Yağ kazaları, kontamine olmuş topraklar
A31424	Zararlı maddelerle kirlenmiş sair topraklar	Kaza durumları, kontamine olmuş topraklar
A31426	Döküm kumları	Döküm işleri
A31428	Kullanılmış yağ bağlayıcılar	Yağ kazaları
A31430	Zararlı maddelerle kirlenmiş mineral elyaf atık maddeleri	Mineral elyaf, imal ve kullanımı, bina yıkımı
A31433	Zararlı maddelerle kirlenmiş cam ve seramik atıkları	Kimya endüstrisi, cam işleme işçiliği, cam hazırlama, elektro teknik, floresan tüpleri, lambalar, televizyon tüpleri, ısı ölçme tüpleri
A31435	Z.m. kirlenmiş filtreleme ve emme malzemeleri silisli kum aktif toprak aktif kömür	Kimya endüstrisi, Kimya temizleme, adsorbsiyonla gaz ve sıvı temizleme
A31437	Asbest tozları püskürtme asbest	Asbest hazırlama ve işleme bina restrasyonu
A31439	Gaz temizlemede çıkan mineral artıklar	Kuru gaz temizleme
A31440	Zararlı maddelerle kirlenmiş püskürtme maddeleri artıkları	Mekanik yüzey işlemi
A31441	Zararlı maddelerle kirlenmiş püskürtme maddeleri artıkları	Bina ve tesis yıkımı, yağ ve Kimya madde kazaları
A31445	Zararlı maddelerle kirlenmiş jips atıkları	Kimya endüstri, sanayi
A31446	Ağırıklı olarak organik zararlı madde. kirlenmiş silisli asit ve kuvarz atıkları	Sanayi işletmeleri, seramik endüstrisi, metalurji, Kimya endüstri
A31447	Ağırıklı olarak inorga. zararlı madde. kirlenmiş silisli asit ve kuvarz maddeleri	Sanayi işletmeleri, seramik endüstrisi, metalurji
A31448	Potasyum tozları hazırlamadan kaynaklı atıklar	Madencilik
A31610	Emaye çamuru emaye molozu	Emaye işlemi
A31619	Yüksek fırın baca gazı çamuru	Demir ve Çelik üretimi, demir çelik ve dökümü
A31620	Zararlı maddelerle kirlenmiş jips çamuru	Kimya endüstri, nötralizasyon
A31621	Zararlı maddelerle kirlenmiş kireç çamuru	Kimya endüstri, nötralizasyon
A31623	Kalsiyum fosfat çamuru	Kimya endüstri
A31624	Redüksiyondan elde edilen demiroksit çamuru	Kimya endüstri
A31626	Demir dışı metalurji çamuru	Demir dışı metal imali, dökümü, ergitme tesisleri
A31628	Sertleştirme tesisi çamuru siyanid içerikli	Sertleştirme tesisleri

A31629	Sertleştirme tesisi çamuru(nitrat ve nitrit içerikli)	Sertleştirme tesisleri
A31630	Baryum karbonat çamuru	Sertleştirme tesisleri
A31631	Baryum sülfat çamuru	Kimya endüstri, kağıt ve karton imali
A31632	Baryum sülfat çamuru civa içerikli	Kimya endüstri, klor imali
A31633	Zararlı maddelerle kirlenmiş cam işleme çamuru	Cam ıslahı, cam işleme
A31636	Zararlı maddelerle kirlenmiş sondaj çamuru	Sondajlar, su temini
A31637	Fosfatlama çamuru	Yüzey ıslahı, fosfatlama
A31639	Zararlı maddelerle kirlenmiş çöktürme ve çözündürme işlemlerinden çıkan sair çamurlar	Kimya endüstri, metalurji ve diğer sanayi işletmeleri
A31640	Ağrılıklı olarak mineral ve katı madde. içeren doldurma ve ayırma madde. süspansiyonları	Kağıt imali, lastik imali ve işlenmesi
A31641	Kalsiyum florid çamuru	Hidro flor asidi nötralizasyonu, baca gazı temizlenmesi, aliminyum eldesi
A31642	Kazan temizleme atıkları	Buhar üretimi
A35106	Zarar artık içerikli demir metal ambalajlar ve kaplar	Sanayi işletmeleri
A35107	Yağ filtresi	Motorlu araçlar, oto tamirhaneleri, makina sistemleri
A35302	Kurşunlu atıklar	Kurşun üretim, kurşun işletmeciliği
A35307	Berilyum talaşı	Berilyum işleme ve imali
A35308	Magnezyumlu atıklar	Magnezyum üretim ve işleme
A35309	Çinkolu atıklar	Çinko imali ve işleme, Kimya endüstri
A35315	Sair demirdışı metali atıklar	Demir dışı metal üretim, işleme
A35317	Alüminyumlu tozlar	Aliminyum imali dökümü, eritme tesisleri, işleme
A35323	Nikel-kadmiyum aküler	Akülerin imali, satışı ve kullanımı
A35324	Civalı piller	Pillerin imali, satışı ve kullanımı
A35325	Kuru piller	Pillerin imali, satışı ve kullanımı
A35326	Civa civa içeren artıklar civa buharlı lambalar	İmali, satışı ve kullanımı, metalurji
A35327	Zarar artık içeren demirdışı ambalajlar ve kaplar	Sanayi işletmeleri
A35501	Çinko çamuru	Çinko kaplama, matbaacılık, klişe imali
A35503	Kurşun çamuru	Kurşun imali ve işleme, elektroliz
A35504	Kalay çamuru	Kalay imali, lehimcilik, soğutucuların imali
A35505	Anot çamuru	Elektroliz
A35506	Sair metal çamurları	Metal işleme
A39902	Jarosit çamuru	Demirdışı metal imali
A39903	Kaya tuzu kalıntı(gangart)	Kimya endüstri, klor imali
A39904	Gaz temizleme maddesi gaz boru tozları	Koklaştırma tesisleri, gaz tesisleri
A39905	Yangın söndürme tozları artıkları	Yangın söndürme araç imali, bu araçların bakımı
A39906	Iskorodit çamuru	Demir olmayan metal imali
A39907	Elementer kükürtlü artıkları	Kimya endüstri, viskozların ve boya maddelerinin imali, gaz temizleme
A30008	Karışık madde artıkları	Cam imali
A39909	Zararlı madde ile kirlenmiş sair mineral katı atıklar	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri, metalurji
A51101	Siyanid içeren galvanik çamur	Galvaniz işletmeleri ve işletme kısımlar, saat imali, demir saç ve metal mamülleri
A51102	Krom (VI) içeren galvanik çamur	Galvaniz işletmeleri ve galvanoteknik kısmi işletmeler
A51103	Krom (III) içeren galvanik çamur	Galvaniz işletmeleri ve galvanoteknik kısmi işletmeler
A51104	Bakır içeren galvanik çamur	Galvaniz işletmeleri ve galvanoteknik kısmi işletmeler

A51105	Çinko içeren galvanik çamur	Galvaniz işletmeleri ve galvanoteknik kısmi işletmeler
A51106	Kadmiyum içeren galvanik çamur	Galvaniz işletmeleri ve galvanoteknik kısmi işletmeler
A51107	Nikel içeren galvanik çamur	Galvaniz işletmeleri ve galvanoteknik kısmi işletmeler
A51108	Kobalt içeren galvanik çamur	Galvaniz işletmeleri ve galvanoteknik kısmi işletmeler
A51111	Kurşun ve kalay içeren galvanik çamur	Galvaniz işletmeleri ve galvanoteknik kısmi işletmeler
A51112	Sair galvanik çamurlar	Galvaniz işletmeleri ve galvanoteknik kısmi işletmeler
A51113	Sair metal-hidroksit çamurları	Kimya endüstrisi, endüstri atıksuyu arıtma tesisi
A51301	Çinko oksit hidroksit	Çinko imali ve işlenmesi, kimya endüstrisi
A51304	Mangan(IV)-oxid ve diğer mangan oksitleri	Bataryaların imali, Kimya endüstri
A51306	Krom (III)-oksit	Kimya endüstri
A51307	Bakır oksit	Kimya endüstri, metal imali
A51310	Sair metal oksitleri ve hidroksitleri	Sanayi işlet., kimya endüstri ve yarı iletken üretimi
A51502	Dericilikte kullanılan tuzlar	Dabaklama, ham deri işleme, mezbacılık
A51503	Sodyum ve potasyum fosfat atıkları	Kimya endüstri, yıkama maddeleri konserve ediciler ve gübrelerin imalatı
A51504	Emprenye tuz atıkları	Ağaç emprenye edilmesi
A51505	Deri kimyevi maddeleri tabaklama maddeleri	Dabaklama
A51507	Gübre artıkları	Ticaret, kullanımı
A51508	Alkali karbonatlar	Kimya endüstri
A51509	Amonyum klorür(Nişadır)	Kimya endüstri
A51511	Tuz banyosu atıkları	Isı iletilmesi için tuz eritilmesi
A51512	Amonyum hidrojen florür	Metallerin yüzey ıslahı
A51513	Kalsiyum arsenat	Demirdışı metal imali
A51516	Yüzey ıslahında kullanılan atıklar	Yüzey ıslahı, takımların ve civataların imali
A51517	Sodyum sulfat (soda sulfatı)	Kimya endüstri
A51518	Sodyum bromür	Foto kimyasal malzemelerin imali, kullanımı
A51519	Demir klorür	Menevişleme, asitleme, Kimya endüstri
A51520	Demir(II) sulfat	Menevişleme, asitleme, Kimya endüstri
A51521	Kurşun sulfat	Demirdışı metal imali, cam endüstrisi
A51523	Sodyum klorür	Kimya endüstri
A51524	Kurşun tuzları	Kimya endüstri, metal imali
A51525	Baryum tuzları	Seramik mamullerin ve camın imali, tekstil endüstrisi, Kimya endüstri, sertleştirme işleri
A51526	Kalsiyum klorür	Kimya endüstri
A51527	Magnezyum klorür	Metal imali, inşaat malzemesi imali, inşaat sanayi
A51528	Alkali ve toprak alkali sülfürleri	Kimya endüstri, deri imali
A51529	Ağır metal sülfürleri	Kimya endüstri, demirdışı metallerin imali
A51530	Bakır klorür	Kimya endüstri, tarım ilaçları üretimi, elektroteknik
A51531	Aluminyum sulfat aluminyum fosfat artıkları	Dabaklama, eleksol işletmeleri
A51532	Klor kireci	Kimya endüstri, zirai mücadele, dezenfeksiyon
A51533	Siyanür içeren tuzlar	Kimya endüstri, sertleştirme
A51534	Nitrat ve nitrit içeren tuzlar	Kimya endüstri, sertleştirme
A51535	Vanadyum tuzları	Kimya endüstri, metal üretimi
A51538	Boraks artıkları	Kimya endüstri, cam ve seramik mamulleri imali

A51539	Arsenik bileşikleri	Kimya endüstri, cam ve seramik endüstrisi, demirdışı metal imali
A51540	Çözünebilir sair tuzlar	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A51541	Zor çözülür sair tuzlar	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A51543	Kullanılmış amonyaklı bakır dağlama çözeltileri	Kimya endüstri, elektronik endüstrisi
A52101	Akü-asitleri	Motorlu taşıt araçları, demiryolları hurda ticareti
A52102	Anorganik asitler asit karışımları ve asitli dağlama maddeleri	Metallerin yüzey ıslahı, menevişleme, dağlama, galvaniz işletmeleri, Kimya endüstri, laboratuvarlar
A52201	Halojenli organik asitler	Kimya endüstri, farmasotik endüstri
A52202	Halojeniz organik asitler	Kimya endüstri, farmasotik endüstri
A52402	Bazlar baz karışımları bazik dağlama maddeleri	Kimya endüstri, yüzey işlemleri, laboratuvarlar
A52403	Amonyak çözeltisi (amonyak)	Kimya endüstri
A527	Çözeltiler	
A52701	Kullanılmış hipo klorid çözeltileri	Selüloz imali ve işlemesi, tekstil endüstrisi, renk giderme işlemi
A52707	Fotoğraf sabitleştirme banyoları	Foto-kimyasal işletmeler, fotoğraf laboratuvarları, matbaalar, klişe imali, röntgen laboratuvarları
A52708	Kullanılmış sülfid çözeltileri	Selüloz imali ve önlenmesi
A52710	Dabaklama suyu	Dabaklama işlemi
A52712	Krom (VI)lı konsantreler ve yarı konsantreler	Yüzey işlemleri
A52713	Siyanürlü konsantreler ve yarı konsantreler	Yüzey işlemleri
A52714	Siyanürlü durulama ve yıkama suları	Yüzey işleme
A52716	Metal tuzlu konsantre ve yarı konsantre (Örg. nitrat çözeltileri pas sökme ve perdaklama banyoları)	Yüzey işleme
A52720	Metal tuzlu durulama ve yıkama suları	Yüzey işleme
A52721	Bakırlı dağlama çözeltileri	Yüzey işlemi
A52722	Demir tuzu çözeltileri	Matbaalar, dağlamacılar, Kimya endüstri
A52723	Fotoğraf(development) banyoları	Foto-kimyasal işletmeler, fotoğraf laboratuvarları, matbaalar klişe imali
A52724	Anorganik soğutma madde çözeltileri	Soğutma tekniği
A52725	Durulama ve yıkama suları tuz içeren atık sular gibi sair konsantreler ve yarı mahluller	Sanayi işletmeleri, Kimya endüstri, foto-Kimya işletmeler, motorlu taşıt imali
A53103	Bayatlamış tarım ilaçları ve kalıntıları	Kimya endüstri, bitkisel mücadele ve zararlılar ile mücadele malzemeleri imali, ticareti ve kullanımı
A53104	Tarım ilacı üretimi atıkları	Kimya endüstri, tarım ilacı üretimi
A53302	Kozmetik üretimi atıkları	Kozmetik üretimi
A53502	Farmasutik mad. üretim ve formülasyon atıkları	Farmasutik madde imali, ecza malzeme imali
A53507	Dezenfektanlar	Kimya endüstri, farmasutik endüstrisi, sağlık hizmetleri, ziraat işleri ticareti ve tatbiki
A54104	Kirlenmiş yakıtlar(benzinler)	Depolar
A54106	PCB siz trafo ısı taşıyıcı ve hidrolik yağlar	Transformatörler, trafo merkezleri, Kimya endüstri ve sanayi işletmeleri
A54107	PCB li trafo ısı taşıyıcı ve hidrolik yağlar	Kimya endüstri, trafo merkezleri, transformatörler ve harfiyat yerleri
A54108	Kirlenmiş fuel-oil ve dizel	Depolar
A54109	Delme-kesme ve taşlama yağları	Talaş kaldırarak metal işlemesi, yüzey işlemesi
A54110	PCB içeren alet ve malzeme	Transformatörlerin kondansatörlerin ve hidrolik ekipmanların imali, kullanımı ve bertarafı
A54111	PCB li sair atıklar	Sanayi

A54112	İçten yanmalı motor ve şanzıman yağları	Atık yağ kabul istasyonları, motorlu taşıt tamirhaneleri ve benzinciler
A54113	Makine ve türbin yağları	Elektrik üretimi, sanayi ve küçük sanayi
A54114	PCB ve halojenli PCB ikame maddeler içeren içten yanmalı motor şanzıman türbin ve soğutma klima mak. kull. yağlar	Madencilik, hurdacılık, elektrik üretimi,
A54201	Yağ tortuları	Petro-kimya, parafin oksidasyonu
A54202	Gres atıkları	Motorlu taşıt tamirhaneleri, sanayi işletmeleri
A54204	Yağ asidi artıkları	Kimya endüstri, mum ve sabun imali
A54206	Yağ asidi metal tuzu	Kimya endüstri, petro-kimya
A54208	Yağ asidi türevleri	Kimya endüstri
A54209	Katı gres ve yağ ile kirlenmiş malzemeleri	Benzin istasyonları, atölyeler, sanayi işletmeleri
A54401	Sentetik soğutma ve yağlama malzemeleri	Metal ve metal yüzey işlemleri
A54402	Torna ve traşlama emülsiyonları ve emülsiyon karışımları	Metal ve metal yüzey işleme
A54404	Harlama yağları	Metal işleme
A54405	Kompresör kondenseleri	Hava gaz kompresörleri
A54406	Mum emülsiyonları	Yeni motorlu taşıtların mum temizlenmesi
A54407	Bitüm emülsiyonları	Kimya endüstri, yapı malz. imali inşaat sanayi
A54408	Sair yağ-su karışımları	Sanayi işletmeleri, gemicilik kirlenme olayları
A54701	Kum tutucuların artıkları	Kum tutucular
A54702	Yağ ve benzin tutucuların artıkları	Yağ ve benzin tutucular vb.
A54703	Yağ ayırma sistemlerinin çamuru	Dekantörler emülsiyon kurma sistemleri
A54704	Depo temizliği ve fiçı yıkama işlemleri sonucu kalan çamur	Depo fiçı temizliği, gemicilik
A54705	Pomza-yağ karışımı	Üst yüzey ıslahı, polisaj
A54706	Parafinli yağ çamuru	Petro-kimya, sanayi işletmeleri
A54707	Raspa çamuru (gaz ve grafit)	Takım imalatı
A54708	Honlama ve keçeleme çamuru	Metal yüzey işlemleri
A54710	Yağ içeren taşlama çamuru	Metal yüzey işlemleri
A54801	Mineral yağlı kasarılama artıkları	Atık yağ rafinerasyonu, yağlama gresi rafinerasyonu
A54802	Asitli reçine ve asitli katran	Atık yağ rafinerasyonu, yağlama gresi rafinerasyonu
A54803	Mineral yağ rafinerasyonu çamurları	Mineral yağ rafinerasyonu
A54805	Elementel kükürt	Mineral yağ rafinerasyonu, Kimya endüstri, gaz temizleme işlemi
A54806	Asitli reçine hazırlanması artıkları	Termik asitli reçine kırma sistemi
A54807	Mineral yağ içeren asit	Mineral yağ rafinerasyonu
A54808	Atık yağ rafinerasyonu sulu artıkları	Yağ ayırma sistemleri, atık yağ rafinerasyonu
A54903	Fenollü çamur	Kimya endüstri, gaz tesisleri kok kömürü tesisleri
A54904	Merkaptan içerikli çamur	Kimya endüstri, gaz tesisleri kok kömürü tesisleri
A54905	Katı antrazon içerikli artıkları	Kimya endüstri, gaz tesisleri kok kömürü tesisleri
A54906	Katı naftalin içerikli artıklar	Kimya endüstri, gaz tesisleri kok kömürü tesisleri
A54907	Katı fenol içerikli artıklar	Kimya endüstri, gaz tesisleri kok kömürü tesisleri
A54908	Petrol gazifikasyonunda kalan taneler	Petrol gazifikasyon sistemleri
A54909	Koklaştırma ve gazifikasyon tesislerinde ıslak toz toplama sistemlerinin çamurları	Kok kömürü tesisleri, gazifikasyon tesisleri
A54910	Zift atıkları	Kimya endüstri

A54913	Katran artıkları	Gaz tesisleri, kok kömürü tesisleri, Kimya endüstri
A54915	Katran destilasyon artıkları	Kimya endüstri, kok kömürü tesisleri, gaz tesisleri
A54918	Fenol suyu	Kimya endüstri, kok kömürü tesisleri, gaz tesisleri
A54920	Gliserin artım çamuru	Kimya endüstri, sabun ve mum imali
A54923	Siyanürlü çamur	Kok kömürü tesisleri, gaz tesisleri
A54924	Kok ve havagazı tesislerinin sair çamurları	Kok kömürü tesisleri, gaz tesisleri
A54925	Petro-kimya sanayiinin sair çamurları	Kimya endüstri
A55201	1,2-etan diklorür	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A55202	Klorlu benzenler	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A55203	Kloroform (metan triklorür)	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A55205	Flor-klor-hidrokarbonlu soğutma, itme ve çözme malzemeleri	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A55206	Metan diklorür	Kimya san., tekstil san., yüzey yağlarının temizlen-mesi, boya mad. sökülmesi, plastik mad. işlemesi
A55209	Eten tetraklorür (Per)	Kimya endüstri, tekstil endüstrisi, kuru temizleme, metalik yüzeylerin yağdan temizlenmesi
A55211	Karbon tetra klorür (Tetra)	Kimya endüstri, laboratuvarlar
A55212	Etan triklorür	Kimya endüstri, tekstil endüstrisi, kuru temizleme, metalik yüzeylerin yağdan temizlenmesi
A55213	Tri-klor-etilen (Tri) Eten triklorür	Kimya endüstri, tekstil endüstrisi, kuru temizleme, metalik yüzeylerin yağdan temizlenmesi
A55220	Organik halojenli çözücü maddeler ve karışımları	Sanayi işletmeleri, Kimya endüstri
A55223	Sair halojenli organik çözücüler	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A55224	Halojen organik çözücü ihtiva eden çözücü su karışımları	Kimya endüstri, kuru temizleme
A55301	Aseton ve diğer alifetik ketonlar	Kimya endüstri, tekstil endüstrisi, boya meddelerinin imali, plastik işlenmesi
A55303	Etilen-glikol	Kimya san., farmosetik ürünlerin imali, tekstil san., boya meddelerinin imali, soğutucu sıvıların imali
A55306	Benzen, toluen, ksilen	Kimyasan., metalik yüzeylerin yağdan temizlenmesi, petro-kimya ve koklaştırma
A55310	Di-etil-eter ve diğer alifetik eterler	Kimya endüstri, farmosetik maddelerin ve piro-teknik mamullerin imali
A55311	Di-metil-formamid	Kimya endüstri, tekstil endüstrisi, plastik işlenmesi
A55314	Dioxan	Kimya endüstri, farmosetik maddelerin ve piro-teknik mamullerin imali
A55315	Metanol ve diğer sıvı alkoller	Kimya endüstri, farmosetik maddelerin imali, tekstil endüstrisi, boya maddelerinin imali
A55316	Metil-asetat ve diğer alifetik asetik asit esterleri	Kimya endüstri, boya maddelerinin imali
A55321	Karbon di-sülfür	Kimya endüstri, tekstil endüstrisi, plastik işlenmesi
A55322	Tetra-hidro-furan	Kimya endüstri, farmosetik maddelerin imali
A55326	Temizleme benzini, petrol eteri, ligroin, test benzini	Metalik yüzeylerin temizliği ve yağdan arındırıl-ması, Kimya endüstri, boya maddeleri imali
A55352	Alifatik aminler	Kimya endüstri, plastik işlenmesi, boya maddesi imali

A55353	Aromatik aminler	Boya maddelerinin imali, Kimya endüstri
A55356	Glikol-eter	Kimya endüstri, boya maddelerinin imali, fren sıvıları
A55357	Halojenli organik çözücü ihtiva etmeyen soğuk temizleyiciler	Metal işlenmesi ve sanayi işletmeleri
A55359	Boya ve cila seyrelticileri(Nitroseyrelticiler)	Yüzey işleme, boya üretimi ve tatbikatı, plastik işlenmesi
A55360	Gaz yağı	Yüzey işleme, sanayi işletmeleri
A55370	Halojenli organik çözücü ihtiva etmeyen çözücü karışımları	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A55373	Halojensiz sair organik çözücüler	Kimya san., sanayi işletmeleri, boya maddesi imali
A55374	Halojenli organik çözücü ihtiva etmeyen çözücü su karışımları	Kimya endüstri, farmosotik endüstri, re-distilasyon
A55401	Çözücü ihtiva eden çamurlar(Halojenli organik çözücü ihtiva eden)	Kimya endüstri, metal işlenmesi, sanayi işletmeleri
A55402	Çözücü ihtiva eden çamurlar(Halojenli çözücü ihtiva etmeyen)	Kimya endüstri, metal işlenmesi, sanayi işletmeleri
A55403	Çözücü ihtiva eden işletme maddeleri(Halojenli organik çözücü ihtiva eden)	Emme ve temizleme malzemeleri, sanayi işletmelerinin atölye atıkları
A55404	Çözücü ihtiva eden işletme maddeleri(Halojenli organik çözücü ihtiva etmeyen)	Emme ve temizleme malzemeleri, sanayi işletmelerinin atölye atıkları
A5503	Lak ve boya çamuru	Boyahaneler, boya sökme
A55508	Boyama maddeleri	Boya maddeleri imali ve kullanımı
A55509	Matbaa boyaları artıkları	Matbaa boyaları imali, matbaalar
A55510	Sertleşmemiş boyahane atıkları	Boyahane
A55512	Sertleşmemiş laklar, eski boyalar	Boyahane, boyacılık ve ticareti
A55514	Organik boya maddeleri(pigmentler ve renk maddeleri)	Boya maddelerinin imali
A55515	Anorganik boya maddeleri(pigmentler ve renk maddeleri)	Boya maddelerinin imali
A55903	Sertleşmemiş reçine artıkları	Plastik işleme, boya maddelerinin imali
A55904	Reçine yağları	Duroplast
A55905	Sertleşmemiş tutkal ve yapıştırıcı madde atıkları	İmalatı, ticareti, işlenmesi
A55907	Sertleşmemiş macun ve spatula işleme atık maddeleri	İmalatı, ticareti, işlenmesi
A57125	Zararlı maddelerle kirlenmiş iyon değiştirici reçineler	Atık su arıtılması, Kimya endüstri, galvaniz tekniği
A57127	Zararlı kalıntı ihtiva eden plastik kaplar	Sanayi işletmeleri
A57201	Halojenli organik madde ihtiva eden yumuşatıcılar	Kimya endüstri, plastik işlenmesi
A57202	Plastik üretimi ve işlenmesinden kaynaklanan atıkları	Kimya endüstri, plastik işlenmesi
A57203	Halojenli organik madde ihtiva etmeyen yumuşatıcılar	Kimya endüstri, plastik işlenmesi
A57303	Plastik dispersiyon ve emulsiyonları	Kimya endüstri, plastik işlenmesi, tekstil endüstrisi
A57305	Çözücü ihtiva eden plastik çamurlar(Halojenli organik çözücü ihtiva eden)	Kimya endüstri, plastik işlenmesi,
A57306	Çözücü ihtiva eden plastik çamurlar(Halojenli organik çözücü ihtiva etmeyen)	Kimya endüstri, plastik işlenmesi,
A57702	Lateks-çamurları ve emulsiyonları	Tekstil endüstrisi, halı imali, sanayi işletmeleri
A57704	Kauçuk çözeltileri	Lastik imali ve işlenmesi
A57706	Çözücü madde içeren lastik çamurları	Oto lastiği imali, lastik kaplama, geri kazanım, lastik mamullerin imali
A57801	Düşük yoğunluklu şreder atıkları	Şreder sistemleri, hurdacılık

A57802	Şredelerin filtre tozları	Hurda dağarİndirilmesi. şreder tesisleri
A58115	Tekstil boyaması çamuru	Tekstil endüstrisi
A58116	Tekstil donanımı çamuru	Tekstil endüstrisi
A58118	Yıkama çamurları	Tekstil endüstrisi
A58201	Zararlı organik maddelerle kirlenmiş filtre dokumaları ve filtre çuvalları	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A58202	Zararlı anorganik maddelerle kirlenmiş filtre dokumaları ve filtre çuvalları	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A58203	Zararlı organik maddelerle kirlenmiş tekstil ambalaj malzemesi	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A58204	Zararlı anorganik maddelerle kirlenmiş tekstil ambalaj malzemesi	Kimya endüstri, sanayi işletmeleri
A58205	Zararlı maddelerle kirlenmiş	Sanayi işletmeleri
A59101	Piroteknik atıklar	Havai fişek imalatı ve ticareti
A59102	Patlayıcı madde ve cephanе atıkları	İmalatı ve tatbikatı
A59103	Birden fazla nitre edilmiş organik maddeler	Kimya endüstri
A59301	Laboratuvar ölçekli kimyevi maddeler	Enstitüler, işletme laboratuvarları, Kimya endüstri, okullar, ticaret
A59302	Laboratuvar kimyevi madde artıklar(Organik)	Enstitüler, işletme laboratuvarları, Kimya endüstri, okullar, ticaret
A59303	Laboratuvar kimyevi madde artıkları(Anorganik)	Enstitüler, işletme laboratuvarları, Kimya endüstri, okullar, ticaret
A59304	Kimyasal maddeler ile kirletilmiş işletme malzemeleri	Enstitüler, işletme laboratuvarları, Kimya endüstri, okullar, ticaret
A594	Deterjan ve yıkama malzemeleri atık maddeleri	
A59401	Yıkama maddeleri imalatı yapan işletmelerin artıkları	Kimya endüstri, yıkama, temizleme ve silme maddeleri üretimi
A59402	Tensidler	Kimya san., yıkama, temizleme ve silme madd. üretimi
A59404	Sülfan sabunlar, sülfan asitler	Mineral yağ işlenmesi, yıkama, temizleme ve silme maddeleri üretimi
A59507	Katalizatörler ve kontakt kütleleri	Kimya endüstri, mineral yağ işlenmesi
A59603	Yakma amacı ile önceden karıştırılmış atıklar	Ara depolar ve bertarafişlem tesisleri
A59604	Depone etmek amacı ile önceden karıştırılmış atıklar	Ara depolar ve bertarafişlem tesisleri
A59702	Çözücü ihtiva eden destilasyon artıkları(halojenli organik çözücü ihtiva eden)	Kimya endüstri, redestilasyon
A59703	Çözücü ihtiva eden destilasyon artıkları(halojenli organik çözücü ihtiva etmeyen)	Kimya endüstri, redestilasyon
A59705	Anorganik destilasyon artıkları	Kimya endüstri, redestilasyon
A59706	Organik destilasyon artıkları	Kimya endüstri, redestilasyon
A59707	Kuru temizleme destilasyon artıkları	Kuru temizleme işleri
A59801	Piknik tüpte gaz	Kimya endüstri, laboratuvarlar
A59802	Çelik tüpler içindeki gazlar	Kimya endüstri, laboratuvarlar
A59901	Poli-klorürlü bifeniller (PCB)	Kimya endüstri, PCB kullanıcıları
A59903	Fenoller	Kimya endüstri
A59904	Organik peroksitler	Kimya endüstri, plastik işleme
A59905	Anorganik peroksitler	Kimya endüstri, laboratuvarlar
A59906	Endüstri çöpu	Endüstri ve sanayi işletmelerinin temizlik çöpu
A59907	Elektroliz hücre hurdaları	Kimya endüstri
A94801	Endüstriyel atık su arıtım çamurları	Atık su arıtma işlemi
A95301	Evsel çöp deponi sızıntıları	Evsel çöp deponileri

2. Tehlikeli Atıkların ; Kaynak, Kıvam ve Karışım durumu İçeriğine göre Atığın işlenmesi Arıtma ürününün işlenmesi

11421 Zararlı organik yük içeren yıkama ve drenaj suları

Kaynak	:	Tanker ve varil yıkama
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş, emülsiyon
İçerik	:	organik ayrıştırılabilir maddeler, diğer organik maddeler
Atığın işlenmesi	:	biyolojik işlem, flotasyon, ultrafiltrasyon, destilasyon
Arıtma ürününün işlenmesi	:	su alma

12503 Yağ, gres ve yıkama emülsiyonları

Kaynak	:	Yağ işleme, sabun ve temizlik maddeleri, tank ve varil yıkama
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	emülsiyon
İçerik	:	hidrokarban ve yağ
Atığın işlenmesi	:	kimyasal emülsiyon kırma, flotasyon, ultrafiltrasyon
Arıtma ürününün işlenmesi	:	su alma
Uyarı	:	Kimyasal emülsiyon kırma işlemi flotasyondan sonra yapılacaktır.

14401 Kireçleme çamuru (Deri işleme)

Kaynak	:	ham deri işleme
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	organik parçalanabilir madde, tuzlar
Atığın işlenmesi	:	su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	biyolojik işlem, kurutma

14402 Deri çamuru

Kaynak	:	Tabakhane, ham deri işleme
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	organik parçalanabilir madde, tuzlar, ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	krom indirgeme, su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	biyolojik işlem, ters ozmoz, kurutma

31205 Alüminyum ve hafif metal talaşları

Kaynak	:	Alüminyum üretimi, Al-dökümü, Al-İzobe Tesisi
Kıvam	:	kati
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	katılaştırma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

31206 Magnezyum ve hafif metal talaşları

Kaynak	:	Magnezyum üretimi, Mg-dökümü, Mg-İzobe Tesisi
Kıvam	:	kati
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	katılaştırma
Aıtma ürününün işlenmesi	:	

31423 Yağla kirlenmiş toprak

Kaynak	:	Yağ dökülme, tanker kazası
Kıvam	:	kati
Karışım durumu	:	
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	biyolojik işlem, (toprak yıkama), Termik işlemler)
Aıtma ürününün işlenmesi	:	kimyasal emülsiyon kırma, biyolojik parçalanma

31424 Zararlı atıkla kirlenmiş toprak

Kaynak	:	Kaza, zararlı madde dökülmesi
Kıvam	:	kati
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler, çeşitli organik maddeler
Atığın işlenmesi	:	katılaştırma, (toprak yıkama)
Aıtma ürününün işlenmesi	:	Koagülasyon, zehirsizleştirme, ultrafiltrasyon, ters ozmoz, kurutma
Uyarı	:	Toprak yıkama işleminden gelen yıkama sularının arıtılması için kullanılan yöntem içeriğine uygun olarak seçilmelidir.

31437 Asbest ürünleri, tozları

Kaynak	:	Asbestin üretimi, işlenmesi, Asbestli malzeme kullanımı olan yapı ve tesislerin restorasyonu
Kıvam	:	kati
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	katılaştırma
Aıtma ürününün işlenmesi	:	

31610 Emaye çamuru

Kaynak	:	Emayeleme
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	tuzlar, hidrokarbonlar, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	su alma
Aıtma ürününün işlenmesi	:	Flotasyon, Ters ozmoz, iyon değişimi

628 Metal sertleştirme, siyanür içerikli

Kaynak	:	Yüzey sertleştirme
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	siyanür
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

1629 Metal sertleştirme, nitrit, nitrat içerikli

Kaynak	:	Yüzey sertleştirme
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	nitrit
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

31639 Zararlı madde kirliliği olan çökeltim ve çözme prosesinden gelen diğer çamurlar

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, Metalurji, Sanayi ürünü ticareti
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	ters ozmoz, iyon değişimi
Uyarı	:	İyon değiştiriciler ileri arıtmaya tabi tutulacaklardır.

31640 Mineral katı madde içeren dolgu ve ayırma maddeleri süspansiyonları

Kaynak	:	Kağıt endüstrisi, Lastik üretimi ve işlenmesi
Kıvam	:	sıvı
Karışım durumu	:	süspansiyon
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	ters ozmoz, iyon değişimi
Uyarı	:	İyon değiştiriciler ileri arıtmaya tabi tutulacaklardır.

31642 Buhar Kazanı içi temizlemeden geçen atıklar

Kaynak	:	Buhar üretimi
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	süspansiyon
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

5308 Magnezyum içerikli katı atıklar

Kaynak	:	Magnezyum üretimi, magnezyum işlenmesi
Kıvam	:	katı
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	katılaştırma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

5317 Alüminyum içeren tozlar

Kaynak	:	Alüminyum üretimi, alüminyum işlenmesi
Kıvam	:	katı
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	katılaştırma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

5326 Civa, civa içeren artıklar, civa buharlı lambalar

Kaynak	:	Üretim, pazarlama, kullanım, Metalurji
Kıvam	:	katı
Karışım durumu	:	
İçerik	:	ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	(değerlendirme)
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

51110 Siyanürlü galvaniz çamuru

Kaynak	:	Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	siyanür
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

51102 Krom(VI) içeren galvanizleme çamuru

Kaynak	:	Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	krom(III) ve krom(VI), ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

103 Krom(III) içeren galvanizleme çamuru

Kaynak	:	Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	krom(III), ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	ters ozmoz, iyon değişimi

104 Bakır içeren galvanizleme çamuru

Kaynak	:	Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	katılaştırma, elektrodializ, ters ozmoz, iyon değişimi
Uyarı	:	Çamur su alma işleminden gelen su içeriğindeki maddeye göre belirtilen yöntemeye göre artılacaktır.

105 Çinko içeren galvanizleme çamuru

Kaynak	:	Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	elektrodializ, ters ozmoz, iyon değişimi
Uyarı	:	Çamur su alma işleminden gelen su içeriğindeki maddeye göre yukarıda belirtilen yöntemeye göre artılacaktır.

51106 Kadmiyum içeren galvanizleme çamuru

Kaynak	:	Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	ters ozmoz, iyon değişimi
Uyarı	:	Çamur su alma işleminden gelen su içeriğindeki maddeye göre yukarıda belirtilen yöntemeye göre artılacaktır.

51107 Nikel içeren galvanizleme çamuru

Kaynak	:	Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	su alma

Arıtma ürününün işlenmesi : elektrodializ, ters ozmoz, iyon değişimi
Uyarı : Çamur su alma işleminden gelen su içeriğindeki maddeye göre yukarıda belirtilen yöntemlere göre arıtılacaktır.

51108 Kobalt içeren galvanizleme çamuru

Kaynak : Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam : çamur formunda
Karışım durumu :
İçerik : ağır metaller
Atığın işlenmesi : su alma
Arıtma ürününün işlenmesi : ters ozmoz, iyon değişimi
Uyarı : Çamur su alma işleminden gelen su içeriğindeki maddeye göre yukarıda belirtilen yöntemlere göre arıtılacaktır.

51111 Kurşun veya Kalay içeren galvanizleme çamuru

Kaynak : Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam : çamur formunda
Karışım durumu :
İçerik : ağır metaller
Atığın işlenmesi : su alma
Arıtma ürününün işlenmesi : ters ozmoz, iyon değişimi
Uyarı : Çamur su alma işleminden gelen su içeriğindeki maddeye göre yukarıda belirtilen yöntemlere göre arıtılacaktır.

51112 Çeşitli galvanizleme çamuru

Kaynak : Galvanizleme ve kısmi galvanoteknik işletmeler
Kıvam : çamur formunda
Karışım durumu :
İçerik : ağır metaller
Atığın işlenmesi : su alma
Arıtma ürününün işlenmesi : elektrodializ, ters ozmoz, iyon değişimi
Uyarı : Çamur su alma işleminden gelen su içeriğindeki maddeye göre belirtilen yöntemlere göre arıtılacaktır.

51113 Çeşitli metalhidroksi çamurları

Kaynak : Kimya endüstrisi, sanayi ürünü ticareti, Endüstriyel atıksu arıtımı
Kıvam : çamur formunda
Karışım durumu :
İçerik : çeşitli metaller, tuz
Atığın işlenmesi : su alma
Arıtma ürününün işlenmesi : ters ozmoz, depolama

51532 Kalsiyum klorür (kireç kaymağı)

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, Zehirsizleştirme, Dezenfeksiyon
Kıvam	:	katı
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli inorganik madde
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme (değerlendirme)
Aritma ürününün işlenmesi	:	

51543 Kullanılmış amonyaklı bakır çözeltileri

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, Elektronik endüstrisi
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli inorganik madde, ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	nötralizasyon, çökeltme, katılaştırma, ters ozmoz, elektrodiyaliz, iyon değişimi, uçurma (striping)
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma
Uyarı	:	Amonyak giderimi uçurma ile yapılacaktır. Bakır eliminasyonu için diğer yöntemlerle kombine edilir.

52101 Akü asiti

Kaynak	:	Otolar, demir yolları, hurdacılar.
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	ağır metaller, asit
Atığın işlenmesi	:	nötralizasyon, çökeltme, ters ozmoz, iyon değişimi
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

52102 İnorganik asitler, asit karışımları, metal temizleme sıvıları

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, metal yüzeyi işlemleri, galvaniz tesisleri, laboratuvarlar
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	asitler, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	nötralizasyon, koagülasyon, ters ozmoz, iyon değişimi
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

Halojen içermeyen organik asitler

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, ilaç endüstrisi
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli organik maddeler
Atığın işlenmesi	:	nötralizasyon, biyolojik arıtma, ıslak yakma, adsorbsiyon
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

52402 Bazlar, baz karışımı, metal temizleme sıvıları (bazik)

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, laboratuvarlar
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	Baz, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	nötralizasyon, koagülasyon, ters ozmoz, iyon değişimi
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

52403 Amonyak çözeltileri

Kaynak	:	Kimya endüstrisi
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler, baz
Atığın işlenmesi	:	uçurma, nötralizasyon, buharlaştırma
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

52701 Hipoklorit çözeltileri

Kaynak	:	Selüloz üretimi kazanma ve işleme, tekstil endüstrisi, Ağartma
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler, baz, halojenli organik maddeler (CHC)
Atığın işlenmesi	:	uçurma, nötralizasyon, buharlaştırma
Aritma ürününün işlenmesi	:	ozonlama, ekstraksiyon, ıslak yakma
Uyarı	:	Klorlu organik maddeler oksidasyon yöntemi ile indirgenebilir veya ekstraksiyon ile geri kazanılabilir.

52707 Fotoğraf banyoları

Kaynak	:	Fotokimya endüstrisi, fotoğraf laboratuvarları, röntgen laboratuvarları, klişe üretimi, matbaalar
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	tuzlar, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	uçurma, buharlaştırma, katılaştırma, elektrodializ, iyon değişimi
Aritma ürününün işlenmesi	:	
Uyarı	:	Uçurma amonyak giderimi için kullanılmalıdır. Metal ve tuzların eliminasyonu için diğer yöntemlerle kombine edilmelidir.

52710 Tabaklama

Kaynak	:	Tabakhane
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	parçalanabilir organik maddeler, tuzlar
Atığın işlenmesi	:	biyolojik ayrışma, ıslak yakma, ters ozmoz, buharlaştırma
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

52712 Konsantre ve yarı konsantre krom(VI) çözeltileri

Kaynak	:	Metal yüzey işlemleri
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	krom(III) ve (VI); ağır metaller
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, su alma
Aritma ürününün işlenmesi	:	

52713 Konsantre ve yarı konsantre siyanür çözeltileri

Kaynak	:	Metal yüzey işlemleri
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	siyanür
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, ozonlama, su alma
Aritma ürününün işlenmesi	:	

52714 Siyanürlü yıkama ve durulama suları

Kaynak	:	yüzey kaplama
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	siyanür
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, ozonlama
Aritma ürününün işlenmesi	:	

52716 Konsantre ve yarı konsantre metal tuzu çözeltileri

Kaynak	:	yüzey kaplama
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	tuz, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	Koagülasyon, ters ozmoz, buharlaştırma, iyon değişimi
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

52720 Metal tuzu içeren yıkama ve durulama suları

Kaynak	:	yüzey kaplama
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	tuzlar, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	Koagülasyon, ters ozmoz, buharlaştırma, iyon değişimi
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

52721 Bakır tuzu çözeltileri

Kaynak	:	yüzey kaplama
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	tuzlar, ağır metaller, asitler
Atığın işlenmesi	:	nötralizasyon, koagülasyon, ters ozmoz, buharlaştırma, katılaştırma, elektrodializ, iyon değişimi
Arıtma ürününün işlenmesi	:	su alma

52722 Demir tuzu çözeltileri

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, matbaa
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	tuzlar, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	koagülasyon, ters ozmoz, depolama
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

52723 Fotograf filmi banyoları

Kaynak	:	Fotokimya işletmeleri, Fotograf laboratuvarları, röntgen laboratuvarları, matbaa, klişe üretimi
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	tuzlar, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	Uçurma, koagülasyon, katılaştırma, elektrodializ, iyon değişimi
Arıtma ürününün işlenmesi	:	
Uyarı	:	Uçurma amonyak giderimi için kullanılır. Metal ve tuz eliminasyonu için diğer yöntemlerin kombinasyonları kullanılmalıdır.

52724 İnorganik soğutucu çözeltileri

Kaynak	:	Soğutma tekniği
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler, halojenli organik maddeler
Atığın işlenmesi	:	depolama, ıslak yakma, ozonlama, ekstraksiyon
Arıtma ürününün işlenmesi	:	
Uyarı	:	Buharlaştırma, inorganik maddelerin giderilmesi için kullanılır. Klorlu organik maddeler ıslak yakma ile ayrıştırılır. Veya ekstraksiyon ile geri kazanılabilir.

52725 Çeşitli konsantre ve yarı konsantre yıkama ve durulama suları

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, fotokimya işletmeleri, oto üretimi, sanayi ürün ticareti.
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş, süspanse
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler, çeşitli organik maddeler
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, ters ozmoz, buharlaştırma, iyon değişimi
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

54104 Kirletilmiş Akaryakıtlar (Benzin)

Kaynak	:	Tankerler ve depolar
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	ekstraksiyon, destilasyon, (değerlendirme), (termik işlem)
Aritma ürününün işlenmesi	:	

54108 Kirletilmiş Kalorifer Yakıtları (Dizel dahil)

Kaynak	:	Tankerler ve depolar
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	ekstraksiyon, destilasyon, (değerlendirme), (termik işlem)
Aritma ürününün işlenmesi	:	

54109 Torna, tesviye ve metal kesme yağları

Kaynak	:	Talaşlı metal işleme, metal yüzeyi işleme, endüstri, sanayi ürün ticareti
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş, süspanسیون
İçerik	:	hidrokarbonlar, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	çökeltim, ekstraksiyon, destilasyon, (değerlendirme), (termik işlem)
Aritma ürününün işlenmesi	:	

54111 Çeşitli PCB içeren atıklar

Kaynak	:	Sanayi ürün ticarethaneleri
Kıvam	:	kati, akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş, süspanسیون
İçerik	:	halojenli hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	ekstraksiyon, (termik işlem)
Aritma ürününün işlenmesi	:	zehirsizleştirme (halojen giderme)

54112 Yanmalı motor ve şanzuman yağları

Kaynak	:	Büyük marketler, parakendeciler, belediye toplama yerleri , enzinlik ve tamirhaneler
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	ekstraksiyon, destilasyon, (değerlendirme), (termik işlem)
Aritma ürününün işlenmesi :		

54113 Makine ve türbin yağları

Kaynak	:	Sanayi ürün ticareti, endüstri, elektrik tesisleri, kamu tesisleri
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	ekstraksiyon, destilasyon, (değerlendirme), (termik işlem)
Aritma ürününün işlenmesi :		

54401 Sentetik soğutma ve gres yağları

Kaynak	:	Metal işleme, metal yüzeyi işleme
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	emülsiyon, süspansiyon
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	kimyasal emisyon kırma, flotasyon, ultrafiltrasyon, destilasyon
Aritma ürününün işlenmesi :		(termik işlem)
Uyarı	:	Kimyasal emülsiyon kırma işleminden sonra flotasyon uygulanır.

54402 Torna ve aşındırma emisyonları, emisyon karışımları

Kaynak	:	Metal işleme, metal yüzeyi işleme
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	emülsiyon, süspansiyon
İçerik	:	hidrokarbonlar, çeşitli metaller
Atığın işlenmesi	:	çökeltim, kimyasal emisyon kırma, flotasyon, ultrafiltrasyon, destilasyon
Aritma ürününün işlenmesi :		(termik işlem)
Uyarı	:	Kimyasal emülsiyon kırma işleminden sonra flotasyon uygulanır.

54405 Kompresör kondensatları

Kaynak	:	Hava ve gaz kompresyonu
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	emülsiyon
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	kimyasal emülsiyon kırma, flotasyon, ultrafiltrasyon
Aritma ürününün işlenmesi :		(termik işlem)
Uyarı	:	Kimyasal emülsiyon kırma işleminden sonra flotasyon uygulanır.

54406 Yıkama emülsiyonları

Kaynak	:	Araç yıkama istasyonları
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	emülsiyon
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	kimyasal emülsiyon kırma, flotasyon, ultrafiltrasyon
Arıtma ürününün işlenmesi	:	(termik işlem)
Uyarı	:	Kimyasal emülsiyon kırma işleminden sonra flotasyon uygulanır.

54408 Diğer yağ-su karışımları

Kaynak	:	Sanayi ürün ticareti , kaza durumu, deniz araçları
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	emülsiyon
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	kimyasal emülsiyon kırma, flotasyon, ultrafiltrasyon
Arıtma ürününün işlenmesi	:	(termik işlem)
Uyarı	:	Kimyasal emülsiyon kırma işleminden sonra flotasyon uygulanır.

54701 Kum tutucu atıkları

Kaynak	:	Kum tutucular
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler, çeşitli organik maddeler, hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	biyolojik işlem

54702 Yağ ve benzin tutucu çamur atıkları

Kaynak	:	Yağ ve yüzer madde tutucular
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	hidrokarbonlar, çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	flotasyon, ultrafiltrasyon

54703 Yağ tutucu çamurları

Kaynak	:	Dekantörler, emülsiyon kırıcılar
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	(termik işlem)
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

54802 Asidik reçine ve katranlar

Kaynak	:	Makine yağı rafinasyonu
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	hidrokarbonlar, asitler
Atığın işlenmesi	:	(değerlendirme)
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

54807 Mineral yağ içerikli asitler

Kaynak	:	Mineralyağ rafinasyonu
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	emülsiyon
İçerik	:	hidrokarbonlar, asit
Atığın işlenmesi	:	nötralizasyon, kimyasal emülsiyon kırma, flotasyon, ultrafiltrasyon, destilasyon
Arıtma ürününün işlenmesi	:	(termik işlem)
Uyarı	:	Kimyasal emülsiyon kırma işleminden sonra flotasyon uygulanır.

54909 Kok ve havagazı tesisleri ve ıslak toz tutma çamurları

Kaynak	:	Kok ve havagazı tesisleri
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	çökeltim, su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

54923 Siyanürlü çamur

Kaynak	:	Kok tesisleri ve havagazı tesisleri
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	siyanür
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, su alma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	

54224 Halojenli organik çözücüler içeren çözgen-su karışımları

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, kimyasal arıtma
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	halojenli hidrokarbonlar, hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	destilasyon, uçurma, ıslak yakma, ozonlama, (katalitik oksidasyon), adsorbsiyon
Arıtma ürününün işlenmesi	:	(termik işlem)

54374 Halojenli organik çözücüleri olmayan çözen-su karışımları

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, ilaç endüstrisi, redestilasyon tesisleri
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	parçalanabilir organik madde, diğer organik maddeler
Atığın işlenmesi	:	destilasyon, uçurma, ıslak yakma, adsorbsiyon, biyolojik parçalanma
Arıtma ürününün işlenmesi	:	(termik işlem)

54401 Halojenli organik çözücü içeren çözer madde çamurları

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, ticari işletmeler, metal işleri
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	halojenli hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	su alma, (termik işlem)
Arıtma ürününün işlenmesi	:	Uçurma, ıslak yakma, (katalitik oksidasyon), ozonlama, adsorbsiyon
Uyarı	:	Su alma işlemlerinden gelen suların arıtma işleminde uygun yöntemlerle kombine edilir.

54402 Halojenli organik çözücü içermeyen çözer madde çamurları

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, ticari işletmeler, metal işleri
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	parçalanabilir organik madde, hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	su alma, (termik işlem)
Arıtma ürününün işlenmesi	:	biyolojik parçalanma, uçurma, adsorbsiyon, destilasyon, ıslak yakma

57303 Sentetik madde dispersantları veya emülsiyonları

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, sentetik üretimi, tekstil endüstrisi
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	emülsiyon
İçerik	:	Diğer organik maddeler, hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	kimyasal emülsiyon kırma, flotasyon, ultrafiltrasyon
Arıtma ürününün işlenmesi	:	su alma, (termik işlem)
Uyarı	:	Kimyasal emülsiyon kırma işleminden sonra flotasyon uygulanır.

57304 Çözücü içeren sentetik madde çamuru (halojenli organik çözücüler içeren)

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, sentetik madde üretimi, işlenmesi
Kıvam	:	çamur formunda
Karışım durumu	:	
İçerik	:	halojenli hidrokarbonlar
Atığın işlenmesi	:	su alma, (termik işlem)

Arıtma ürününün işlenmesi : Uçurma, ıslak yakma, ozonlama, (katalik oksidasyon), adsorbsiyon
Uyarı : Su alma işlemlerinden gelen suların arıtılması uygun yöntemlerle kombine edilir.

57306 Çözücü içeren sentetik madde çamuru (halojenli organik çözücüler içermeyenler).

Kaynak : Kimya endüstrisi, sentetik madde üretimi
Kıvam : çamur formunda
Karışım durumu :
İçerik : çeşitli organik maddeler
Atığın işlenmesi : su alma, (termik işlem)
Arıtma ürününün işlenmesi : Uçurma, biyolojik parçalanma, ıslak yakma
Uyarı : Su alma işlemlerinden gelen suların arıtılması uygun yöntemlerle kombine edilir.

57702 Latex çamuru veya emülsiyonu

Kaynak : Tekstil endüstrisi, halı üretimi, sanayi ürün ticareti
Kıvam : çamur formunda, akışkan
Karışım durumu : emülsiyon
İçerik : çeşitli organik maddeler
Atığın işlenmesi : su alma, (termik işlem), kimyasal emülsiyon kırma, flotasyon, ultrafiltrasyon, destilasyon
Arıtma ürününün işlenmesi : biyolojik parçalanma, (termik işlem)
Uyarı : Kimyasal emülsiyon kırma işleminden sonra flotasyon uygulanır.

59301 Saf kimyasallar

Kaynak : Enstitü, işletme laboratuvarları, okullar, kimya endüstrisi
Kıvam : akışkan, katı
Karışım durumu :
İçerik : çeşitli organik maddeler, çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi : zehirsizleştirme, ozonlama, buharlaştırma, adsorbsiyon
Arıtma ürününün işlenmesi :
Uyarı : Kıvam, karışım durumu ve içeriğine bağlı olarak diğer işlem teknikleri kullanılır.

59303 Organik Laboratuvar kimyasal madde artıkları

Kaynak : Kimya endüstrisi, pazarlama, enstitü, işletme laboratuvarları, okullar
Kıvam : akışkan, katı
Karışım durumu :
İçerik : çeşitli organik maddeler
Atığın işlenmesi : zehirsizleştirme, ozonlama, ıslak yakma, adsorbsiyon
Arıtma ürününün işlenmesi :
Uyarı : Kıvam, karışım durumu ve içeriğine bağlı olarak diğer işlem teknikleri kullanılır.

59304 Kimyasallarla kirlenmiş işletme malzemeleri

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, enstitü, işletme laboratuvarları, okullar
Kıvam	:	akışkan, katı
Karışım durumu	:	
İçerik	:	çeşitli organik maddeler
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme, buharlaştırma, ozonlama, ıslak yakma, adsorbsiyon
Aritma ürününün işlenmesi	:	

59507 Katalizatörler ve Kontak kütleleri

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, mineral yağ üretimi
Kıvam	:	katı
Karışım durumu	:	
İçerik	:	ağır metaller, çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	ekstraksiyon, (yıkama), katılaştırma
Aritma ürününün işlenmesi	:	ters ozmoz, elektrodializ, iyon değişimi

59904 Organik peroksitler

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, sentetik (plastik) madde işleme
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli organik maddeler
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme
Aritma ürününün işlenmesi	:	

59905 İnorganik peroksitler

Kaynak	:	Kimya endüstrisi, laboratuvarlar
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	zehirsizleştirme
Aritma ürününün işlenmesi	:	

95301 Kentsel katı atık depolama yeri sızıntı suyu

Kaynak	:	Kentsel katı atık depolama tesisi
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli organik maddeler, çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	çökeltim, biyolojik parçalama, ters ozmoz, uçurma buharlaştırma, adsorbsiyon
Aritma ürününün işlenmesi	:	su alma

95302 Tehlikeli atık depolama yeri sızıntı suyu

Kaynak	:	Tehlikeli atık depolama yeri
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli organik maddeler, çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	çökeltim, ters ozmoz, uçurma buharlaştırma, adsorbsiyon
Aritma ürününün işlenmesi :		

95303 Kül ve Curuf düzenli depolama yeri sızıntı suyu

Kaynak	:	Curuf depolama yeri
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	çözünmüş
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	çökeltim, ters ozmoz, buharlaştırma,
Aritma ürününün işlenmesi :		su alma

95304 Arıtma çamuru depolama yeri ve çökeltim havuzlarından gelen çökeltim üst suyu

Kaynak	:	Arıtma çamuru depolama yeri, çökeltim havuzu
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	süspansiyon
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler, çeşitli organik maddeler
Atığın işlenmesi	:	ultrafiltrasyon
Aritma ürününün işlenmesi :		

95401 Yıkama ve proses suyu

Kaynak	:	Termik katı atık işleme ve yakma tesisleri baca gazı arıtımı
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	süspansiyon
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler, ağır metaller, tuz
Atığın işlenmesi	:	çökeltim, zehirsizleştirme, ters ozmoz, ultrafiltrasyon, uçurma, buharlaştırma
Aritma ürününün işlenmesi :		su alma

95403 Buhar kazanı yakma kısmı temizlemesinden gelen atık maddeler

Kaynak	:	Termik katı atık işleme ve yakma tesisleri
Kıvam	:	akışkan
Karışım durumu	:	süspansiyon
İçerik	:	çeşitli inorganik maddeler
Atığın işlenmesi	:	su alma
Aritma ürününün işlenmesi :		

3. TEMEL İŞLEM YÖNTEMLERİNE GÖRE LİSTE

ADSORBSİYON

A) Doğrudan adsorbsiyon yöntemi uygulanabilen atıklar:

- 52202 Halojenli olmayan organik asitler
- 55224 Çözücü madde-su karışımları, halojenli organik çözücüler
- 55374 Çözücü madde-su karışımları, halojenli olmayan organik çözücüler
- 59301 Saf kimyasallar
- 59303 Laboratuvar kimyasal atıkları, organik
- 59304 Kimyasal maddelerle kirlenmiş işletme materyali
- 95301 Kentsel katı atık depolama yeri sızıntı suyu
- 95302 Tehlikeli atık depolama yeri sızıntı suyu

B) Ön işlemden sonra gelen ikincil ürün :

- 55401 Halojenli organik çözücü içerikli çamurlar
- 55402 Halojenli olmayan organik çözücülü çamurlar
- 57304 Sentetik madde çamuru, çözücü içeren (halojenli organik çözücülü

BİYOLOJİK AYRIŞTIRMA

A) Doğrudan biyolojik parçalama yöntemi uygulanabilen atıklar:

- 11421 Zararlı kirlilik içeren organik yüklü yıkama ve durulama suları
- 31423 Yağla kirlenmiş toprak
- 52202 Halojen içermeyen organik asitler
- 52710 Tabakhane atıkları
- 55374 Çözücü madde-su karışımları, halojenli olmayan organik çözücüler
- 95301 Kentsel katı atık depolama yeri sızıntı suyu

B) Ön işlemden sonra gelen ikincil ürün :

- 14401 Kül çamuru
- 14402 Tabakhane çamuru
- 31423 Yağla kirlenmiş toprak
- 54701 Kum tutucu çamuru
- 55402 Halojenli olmayan organik çözücülü çamurlar
- 57306 Sentetik madde çamuru, çözücü içeren(halojenli organik çözücü içermeyen)
- 57702 Latex çamuru ve emülsiyonu

KİMYASAL EMÜLSİYON KIRMA

A) Doğrudan kimyasal emülsiyon kırma yöntemi uygulanabilen atıklar:

- 12503 Yağ, gres ve yıkama emülsiyonları
- 54401 Sentetik soğutma materyali ve makine yağı
- 54402 Tesfiye, torna ve kesici emülsiyonları, emülsiyon karışımları

- 54405 Kompresör kondensatları
- 54406 Yıkama emülsiyonları
- 54408 Diğer yağ-su karışımları
- 54807 Mineral yağ içeren asitler
- 57303 Sentetik madde dispersiyonları veya emülsiyonları
- 57702 Latex çamurları veya emülsiyonları

B) Ön işlemden sonra gelen ikincil ürün :

- 31423 Yağla kirlenmiş toprak

için kimyasal emülsiyon kırma yöntemi ile işlem devam edebilir.

DESTİLYASYON

A) Doğrudan destilasyon yöntemi uygulanabilen atıklar:

- 11421 Zararlı organik yüklü yıkama ve durulama suları
- 54104 Kirletilmiş akaryakıtlar (benzin)
- 54108 Diesel yağı dahil kalorifer yakıtı
- 54109 Tesfiye, torna ve kesici makina yağları
- 54112 Yanmalı motorlar ve şanzuman yağları
- 54113 Makina ve türbin yağları
- 54401 Sentetik soğutma ve makine yağları
- 54402 Tesfiye, torna ve kesici emülsiyonları, emülsiyon karışımları
- 54807 Mineral yağ içerikli asitler
- 55224 Çözücü madde-su karışımları, halojenli organik çözücüler
- 55374 Çözücü madde-su karışımları, halojenli olmayan organik çözücüler
- 57702 Latex çamurları veya emülsiyonları

B) Ön işlemden sonra gelen ikincil ürün :

- 55402 Halojenli olmayan organik çözücülü arıtma çamuru

için destilasyon yöntemi ile işlem devam edebilir.

BUHARLAŞTIRMA

A) Doğrudan buharlaştırma yöntemi uygulanabilen atıklar:

- 52701 Hipokloritli su (klorlu ağartma)
- 52707 Fotoğraf banyosu
- 52710 Tabakhane atıkları
- 52716 Konsantre ve yarı konsantre metal tuzları
- 52720 Yıkama ve durulama suları, metal tuzları içeren
- 52721 Bakır çözeltisi
- 52722 Demir tuzu çözeltisi
- 52723 Fotoğraf banyoları
- 52724 İnorganik soğutucu çözeltileri

- 52725 Konsantre ve yarı konsantre yıkama ve durulama suları, metal tuzları içeren
59301 Saf kimyasallar
59304 Kimyasal maddelerle kirlenmiş iş gereçleri
95301 Kentsel katı atık depolama yeri sızıntı suyu
95302 Tehlikeli atık depolama yeri sızıntı suyu
95303 Curuf depolama yeri sızıntı suyu
95401 Yıkama ve proses suları

B) Ön işlemden sonra gelen ikincil ürün :

- 14401 Kül çamuru
14402 Tabakhane çamuru
31424 Zararlı maddelerle kirlenmiş çeşitli topraklar
51113 Çeşitli metal hidroksi çamurları

için buharlaştırma yöntemi ile işlem devam edebilir.

ELEKTRODİYALİZ

A) Doğrudan elektrodiyaliz yöntemi uygulanabilen atıklar:

- 51543 Kullanılmış amonyaklı bakır çözeltisi
52707 Fotoğraf banyoları
52721 Bakır çözeltisi
52723 Fotoğraf banyoları

B) Ön işlemden sonra gelen ikincil ürün :

- 51104 Bakır içeren galvaniz çamuru
51105 Çinko içeren galvaniz çamuru
51107 Nikel içeren galvaniz çamuru
51112 Diğer galvaniz çamurları
59507 Katalizatörler ve kontak kütleleri

için elektrodiyaliz yöntemi ile işlem devam edebilir.

ZEHİRSİZLEŞTİRME

A) Doğrudan zehirsizleştirme yöntemi uygulanabilen atıklar:

- 14402 Tabakhane çamurları (krom zehirsizleştirme)
31628 Metal sertleştirme çamurları (siyanürlü)
31629 Metal sertleştirme çamurları (nitrat ve nitrit içeren)
51101 Siyanürlü galvaniz çamuru
51102 Krom-VI içeren galvaniz çamuru
51532 CaCl
52712 Konsantre ve yarı konsantre (krom-VI içeren)
52713 Konsantre ve yarı konsantre (siyanür içeren)
52714 Yıkama ve durulama suları (siyanür içeren)

- 52725 Diğer konsantre ve yarı konsantre yıkama ve durulama suları
- 54923 Siyanür içeren çamurlar
- 59301 Saf kimyasallar
- 59303 Laboratuvar kimyasal atıkları, organik
- 59304 Kimyasal maddelerle kirlenmiş işletme materyali
- 59904 Organik peroksitler
- 59905 İnorganik peroksitler
- 95401 Yıkama ve proses suları

B) Ön işlemden sonra gelen ikincil ürün :

- 31424 Zararlı maddelerle kirlenmiş çeşitli topraklar
- 54111 Diğer PCB içeren atıklar (halojeni giderilmiş)

için zehirsizleştirme yöntemi ile işlem devam edebilir.

SU ALMA

A) Doğrudan su alma yöntemi uygulanabilen atıklar:

- 14401 Kül çamuru
- 14402 Tabakhane çamurları
- 31610 Emaye çamuru
- 31628 Metal sertleştirme çamurları (siyanürlü)
- 31629 Metal sertleştirme çamurları (nitrat ve nitrit içeren)
- 31639 Çökeltim ve çözme prosesinden gelen çeşitli çamurlar
- 31640 Mineral katı madde içeren dolgu ayırma materyali süspansiyonu
- 51101 Siyanürlü galvaniz çamuru
- 51102 Krom-VI içeren galvaniz çamuru
- 51103 Krom-III içeren galvaniz çamuru
- 51104 Bakır içeren galvaniz çamuru
- 51105 Çinko içeren galvaniz çamuru
- 51106 Kadmiyum içeren galvaniz çamuru
- 51107 Nikel içeren galvaniz çamuru
- 51108 Kobalt içeren galvaniz çamuru
- 51111 Kurşun ve kalay içeren galvaniz çamuru
- 51112 Diğer galvaniz çamurları
- 51113 Diğer metalhidroksi çamurları
- 52712 Konsantre ve yarı konsantre krom-VI içeren sıvılar
- 52713 Konsantre ve yarı konsantre siyanür içeren sıvılar
- 54701 Kum tutucu atıkları
- 54702 Yağ ve benzin tutucu çamurları
- 54909 Kok ve havagazı tesisi çamurları
- 54923 Siyanür içeren çamur
- 55401 Halojenli organik çözücü içeren çözgenli çamurlar
- 55402 Halojenli olmayan organik çözücü içeren çözgenli çamurlar
- 57304 Sentetik madde çamuru, çözücü içeren(halojenli organik çözücü içeren)
- 57306 Sentetik madde çamuru, çözücü içeren(halojenli organik çözücü içermeyen)
- 57702 Latex çamurları veya emülsiyonları

B) Ön işlemden sonra gelen ikincil ürün :

- 11421 Zararlı kirlilik içeren organik yüklü yıkama ve durulama suları
- 12503 Yağ, gres ve yıkama emülsiyonları
- 51543 Kullanılmış amonyaklı bakır çözeltileri
- 52101 Akü asiti
- 52102 İnorganik asitler, asit karışımı metal temizleme sıvıları
- 52202 Halojenli olmayan organik asitler
- 52402 Bazlar ve baz karışımı metal temizleme sıvıları
- 52403 Amonyak çözeltileri
- 52710 Tabakhane atıkları
- 52716 Metal tuzlu konsantre ve yarı konsantre sıvılar
- 52720 Yıkama ve durulama suları, metal tuzları içeren
- 52721 Bakır çözeltileri
- 52725 Diğer konsantre ve yarı konsantre yıkama ve durulama suları, metal tuzları içeren
- 57303 Sentetik madde dispersiyonları ve emülsiyonları
- 95301 Kentsel katı atık depolama yeri sızıntı suyu
- 95303 Curuf depolama yeri sızıntı suyu
- 95401 Yıkama ve proses suları

EKSTRAKSİYON

A- Doğrudan ekstraksiyon yöntemi uygulanabilen atıklar:

- 52724 İnorganik soğutucu çözeltileri
- 54104 Kirletilmiş akaryakıtlar (Benzin)
- 54108 Kirletilmiş akaryakıtlar (Mazot)
- 54109 Torna, tesviye ve aşındırma yağları (Bor Yağı)
- 54111 PCB içeren diğer atıklar
- 54112 Yanmalı motorlar ve şanzıman yağları
- 54113 Makina ve Türbin yağları
- 59507 Katalizator ve kontak kütleleri

KOAGÜLASYON

A- Doğrudan Koagülasyon Yöntemi Uygulanabilen Atıklar:

- 51543 Kullanılmış amonyaklı bakır çözeltileri
- 52101 Akü asitleri
- 52102 İnorganik asitler, asit karışımı metal temizleme sıvıları
- 52402 Bazlar, baz karışımı metal temizleme sıvıları
- 52716 Metal tuzu içeren konsantre ve yarı konsantre sıvılar
- 52720 Metal tuzu içeren durulama ve yıkama suları
- 52721 Bakır çözeltileri
- 52722 Demir tuzu çözeltileri
- 95301 Kentsel katı atık depolama yeri sızıntı suları
- 95302 Tehlikeli atık depolama yeri sızıntı suları
- 95303 Cüruf depolama yeri sızıntı suları
- 95401 Yıkama ve proses suları

B- Ön işlemde sonra kaagülasyon uygulanabilen atıklar

31424 Zararlı maddelerle kirlenmiş diğere topraklar

FLOTASYON

A- Doğrudan Flotasyon Yöntemi Uygulanabilen Atıklar:

11421 Organik olan zararlı maddelerle kirlenmiş durulama ve yıkama suları

B- Ön işlemde Sonra Flotasyon Uygulanabilen Atıklar

31610 Emaye çamurları

54702 Yağ ve benzin tutucu atıkları

Flotasyon örneğinin kimyasal emilsüyon kurma işleminden sonra, sudan ayrılan yağların alınmasında kullanılabilir.

İYON DEĞİŞTİRME

A- Doğrudan iyon değıştirme uygulanabilen atıklar

51543 Kullanılmış amonyaklı bakır çözeltileri

52707 Fotoğraf banyoları

B- Ön işlemde sonra iyon değıştirme yöntemi uygulanabilen atıkları

31639 Zararlı maddelerle kirli koagülasyon ve çizme işlemi diğere çamurları

31640 Mineral katı partiküller içeren dolgu ve ayırıcı süspansiyonlar

51103 Cr - III içirikli galvaniz çamuru

51104 Bakır içirikli galvaniz çamuru

51105 Çinko içirikli galvaniz çamuru

51106 Kadmiyum içirikli galvaniz çamuru

51107 Nikel içirikli galvaniz çamuru

51108 Kobalt içirikli galvaniz çamuru

51111 Kurşun ve kalay içirikli galvaniz çamuru

51112 Diğere galvaniz çamurları

59507 Katalizatör ve kontrak kütleleri

31610 Emaye çamurları

KATALİTİK OKSİDASYON

A- Doğrudan katalitik oksidasyon uygulanabilen atıklar

55224 Çözgen - su karışımları (halojenli organik çözücü içeren)

B- Ön işlemde sonra Katalitik oksidasyon uygulanabilen atıklar

55401 Halojenli organik çözücü içeren çamurlar

57304 Sentetik madde çamurları, (Halojenli organik çözücü içeren)

ISLAK YAKMA

A- Doğrudan ıslak yakma uygulanabilen atıklar

- 52202 Halojen içermeyen organik asitler
- 52710 Tabaklama
- 52724 İnorganik soğutucu çözeltileri
- 55224 Çözücü madde-su karışımları, halojenli organik çözücüler
- 55374 Çözücü madde-su karışımları, halojenli olmayan organik çözücüler
- 59303 Organik Laboratuvar kimyasal madde artıkları
- 55401 Halojenli organik çözücü içerikli çamurlar
- 55402 Halojenli olmayan organik çözücülü çamurlar
- 57304 Çözücü içeren sentetik madde çamuru (halojenli organik çözücüler içeren)
- 57306 Çözücü içeren sentetik madde çamuru (halojenli organik çözücüler içermeyenler).

NÖTRALİZASYON

Aşağıdaki atık türleri için nötralizasyon uygulanabilir.

- 51543 Kullanılmış Amonyaklı bakır çözeltileri
- 52101 Akü asiti
- 52102 İnorganik asitler, asit karışımları, metal temizleme
- 52202 Halojen içermeyen organik asitler
- 52402 Bazlar, Baz karışımı, metal temizleme sıvıları (bazik)
- 52403 Amonyak çözeltileri
- 52701 Hipoklorit çözeltileri
- 52721 Bakır tuzu çözeltileri
- 54807 Mineral yağ içerikli asitler

OZONLAMA

Aşağıdaki Atık Türleri İçin Ozonlama Uygulanabilir

- 52713 Konsantre ve yarı konsantre siyanür çözeltileri
- 52714 Siyanürlü yıkama ve durulama suları
- 52724 İnorganik soğutucu çözeltileri
- 55224 Çözücü madde-su karışımları, halojenli organik çözücüler
- 59301 Saf kimyasallar
- 59303 Organik Laboratuvar kimyasal madde artıkları
- 59304 Kimyasallarla kirlenmiş işletme malzemeleri
- 55401 Halojenli organik çözücü içerikli çamurlar
- 57304 Çözücü içeren sentetik madde çamuru (halojenli organik çözücüler içeren)

DEĞERLENDİRME

- 35326 Civa, civa içeren artıklar, civa buharlı lambalar
- 51532 Kalsiyum klorür (kıraç kaymağı)
- 52722 Demir tuzu çözeltileri
- 52724 İnorganik soğutucu çözeltileri

- 54104 Kirletilmiş Akaryakıtlar (Benzin)
- 54108 Kirletilmiş Kalorifer Yakıtları (Dizel dahil)
- 54109 Torna, tesviye ve metal kesme yağları
- 54112 Yanmalı motor ve şanzuman yağları
- 54113 Makine ve türbin yağları
- 54802 Asidik reçine ve katranlar

ÇÖKELTİM

Aşağıdaki atık türleri için çökeltim uygulanabilir.

- 54109 Torna, tesviye ve metal kesme yağları
- 54402 Torna ve aşındırma emisyonları, emisyon karışımları
- 54404 Honöle
- 54909 Kok ve havagazı tesisleri ve ıslak toz tutma çamurları

UÇURMA (STRIPPING)

Aşağıdaki atık türleri için uçurma yöntemi uygulanabilir.

- 51543 Kullanılmış Amonyaklı bakır çözeltileri
- 52403 Amonyak çözeltileri
- 52701 Hipoklorit çözeltileri
- 52707 Fotoğraf banyoları
- 52723 Fotoğraf filmi banyoları
- 55224 Çözücü madde-su karışımları, halojenli organik çözücüler
- 55374 Çözücü madde-su karışımları, halojenli olmayan organik çözücüler
- 95301 Kentsel katı atık depolama yeri sızıntı suyu
- 95302 Tehlikeli atık depolama yeri sızıntı suyu
- 95401 Yıkama ve proses suyu
- 55401 Halojenli organik çözücü içerikli çamurlar
- 55402 Halojenli olmayan organik çözücülü çamurlar
- 57304 Çözücü içeren sentetik madde çamuru (halojenli organik çözücüler içeren)
- 57306 Çözücü içeren sentetik madde çamuru (halojenli organik çözücüler içermeyenler).

ISIL İŞLEM

Aşağıdaki atık türleri için ısı işlem yöntemi uygulanabilir.

- 31423 Yağla kirlenmiş toprak
- 54104 Kirletilmiş Akaryakıtlar (Benzin)
- 54108 Kirletilmiş Kalorifer Yakıtları (Dizel dahil)
- 54109 Torna, tesviye ve metal kesme yağları
- 54111 Çeşitli PCB içeren atıklar
- 54112 Yanmalı motor ve şanzuman yağları
- 54113 Makine ve türbin yağları
- 54703 Yağ tutucu çamurları
- 55401 Halojenli organik çözücü içerikli çamurlar
- 55402 Halojenli olmayan organik çözücülü çamurlar

- 57304 Çözücü içeren sentetik madde çamuru (halojenli organik çözücüler içeren)
- 57306 Çözücü içeren sentetik madde çamuru (halojenli organik çözücüler içermeyenler).
- 57702 Latex çamuru veya emülsiyonu
- 54401 Sentetik soğutma ve gres yağları
- 54402 Torna ve aşındırma emisyonları, emisyon karışımları
- 54405 Kompresör kondensatları
- 54406 Yıkama emülsiyonları
- 54408 Diğer yağ-su karışımları
- 54807 Mineral yağ içerikli asitler
- 55224 Çözücü madde-su karışımları, halojenli organik çözücüler
- 55374 Çözücü madde-su karışımları, halojenli olmayan organik çözücüler
- 57303 Sentetik madde dispersantları veya emülsiyonları
- 57702 Latex çamuru veya emülsiyonu

ULTRAFİLTRASYON

Aşağıdaki Atık Türleri İçin Ultrafiltrasyon Yöntemi Uygulanabilir

- 11421 Zararlı organik yük içeren yıkama ve drenaj suları
- 12503 Yağ, gres ve yıkama emülsiyonları
- 54401 Sentetik soğutma ve gres yağları
- 54402 Torna ve aşındırma emisyonları, emisyon karışımları
- 54405 Kompresör kondensatları
- 54406 Yıkama emülsiyonları
- 54408 Diğer yağ-su karışımları
- 54807 Mineral yağ içerikli asitler
- 57303 Sentetik madde dispersantları veya emülsiyonları
- 57702 Latex çamuru veya emülsiyonu
- 95304 Arıtma çamuru depolama yeri ve çökeltim havuzlarından gelen çökeltim üst suyu
- 95401 Yıkama ve proses suyu
- 31424 Zararlı atıkla kirlenmiş toprak
- 54702 Yağ ve benzin tutucu çamur atıkları

TERS OZMOS

Aşağıdaki Atık Türleri İçin Ters Ozmoz Yöntemi Uygulanabilir

- 51543 Kullanılmış Amonyaklı bakır çözeltileri
- 52710 Tabaklama
- 52716 Konsantre ve yarı konsantre metal tuzu çözeltileri
- 52720 Metal tuzu içeren yıkama ve durulama suları
- 52721 Bakır tuzu çözeltileri
- 52722 Demir tuzu çözeltileri
- 52725 Çeşitli konsantre ve yarı konsantre yıkama ve durulama suları
- 59304 Kimyasallarla kirlenmiş işletme malzemeleri
- 95301 Kentsel katı atık depolama yeri sızıntı suyu
- 95302 Tehlikeli atık depolama yeri sızıntı suyu
- 95303 Kül ve Curuf düzenli depolama yeri sızıntı suyu
- 95401 Yıkama ve proses suyu

- 14402 Deri çamuru
- 31424 Zararlı atıkla kirlenmiş toprak
- 31610 Emaye çamuru
- 31639 Zararlı madde kirliliği olan çökeltim ve çözme prosesinden gelen diğer çamurlar
- 31640 Mineral katı madde içeren dolgu ve ayırma maddeleri süspansiyonlar
- 51103 Krom(III) içeren galvanizleme çamuru
- 51104 Bakır içeren galvanizleme çamuru
- 51105 Çinko içeren galvanizleme çamuru
- 51106 Kadmiyum içeren galvanizleme çamuru
- 51107 Nikel içeren galvanizleme çamuru
- 51108 Kobalt içeren galvanizleme çamuru
- 51111 Kurşun veya Kalay içeren galvanizleme çamuru
- 51112 Çeşitli galvanizleme çamuru
- 51113 Çeşitli metalhidroksi çamurları
- 59507 Katalizatörler ve Kontak kütleleri

KATILAŞTIRMA

Aşağıdaki atık türleri için katılaştırma yöntemi uygulanabilir.

- 31205 Alüminyum ve hafif metal talaşları
- 31206 Magnezyum ve hafif metal talaşları
- 31424 Zararlı atıkla kirlenmiş toprak
- 31437 Asbest ürünleri, tozları üretimi,
- 35308 Magnezyum içerikli katı atıklar
- 35317 Alüminyum içeren tozlar
- 59507 Katalizatörler ve Kontak kütleleri

ÇİMENTOLAMA

Aşağıdaki Atık Türleri İçin Çimentolama Yöntemi Uygulanabilir

- 51543 Kullanılmış Amonyaklı bakır çözeltileri
- 52707 Fotoğraf banyoları
- 52721 Bakır tuzu çözeltileri
- 52723 Fotoğraf filmi banyoları
- 51104 Bakır içeren galvanizleme çamuru

TOPRAK YIKAMA

Aşağıdaki atık türleri için toprak yıkama yöntemi uygulanabilir.

- 31423 Yağla kirlenmiş toprak
- 31424 Zararlı atıkla kirlenmiş toprak

Ek 8. Tehlikeli Atık Yönetimi ile ilgili Mevzuat

1. GİRİŞ

Tehlikeli atıkların yönetiminin yasal olarak düzenlenmesi, 2547 sayılı Çevre Kanununun 8, 11 ve 12. maddelerine dayanılarak hazırlanmış ve 27.08.1995 tarih ve 22387 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmış olan "Tehlikeli Atıklar Kontrolü Yönetmeliği" ile, bu atıkların yurtiçi kontrolü sağlanırken, diğer taraftan "Yeniden İşleme Tabi Tutulacak Atıkların Sınır ötesi Hareketlerinin Kontrolü" ne ilişkin OECD Konsey-Kararlarının uygulanabilmesi ve "Tehlikeli Atıkların Sınırötesi Taşınımı ve Kontrolü"na ilişkin UNEP Basel- sözleşmesinin 3. maddesi kapsamındaki ulusal mevzuatımız tamamlanmış olmaktadır. Bu sözleşmede tehlikeli atıklar standart bir listede gösterilmekte olduğundan, uluslararası bir destek sağlamaktadır. Bu atık listesi OECD C(88)90 nolu belge ile de uyum içindedir.

2. TEHLİKELİ VE ZARARLI ATIK KAYNAKLARI

Tehlikeli ve zararlı maddeler; atık olarak imalat sanayiinde üretim yan ürünü, üretim ve atık giderme tesisi atığı, reaksiyona girmemiş bazı ham maddeler, kirletilmiş tesis aksamı ve donanımı ile tüketicilerin atıkları eski sanayi ürünleri ile ambalajları ve tarım koruma ilaçları ve boşalmış kutuları olabilmektedir. Bunların içerdikleri ve taşıdıkları maddelerin tür, miktar ve konsantrasyonu, kimyasal etkinliği, fiziksel hali, mobilitesi, kalıcılığı, akümüle olabilirliği bu maddelerin tehlike sınırlarını belirler. Yürürlüğe giren "Tehlikeli Atıklar Kontrolü Yönetmeliği" Ek-1'de sanayi ürünü ile tehlikeli atığı ayıran kriterler bir liste halinde verilmektedir.

Tehlikeli maddelerle ilgili yönetmelik Ek-3 'de "Tehlikeli Atık Üretilmesine neden olan aktiviteler"(A kategorisi), Ek-5 'de "Tehlikeli atık listesi - genel atık kategorileri"(Y kategorisi) ve Ek-6 'da "Tehlikeli atık listesi" ayrıntılı olarak (T kategorisi) verilmektedir. Ek-6 'daki listeler kapsamlı olup, listelerde diğer Eklerde verilenlerle ilişkilendirilmektedir. Böylece atığın kaynağı (Ek-3), tehlike özellikleri (Ek-7), yasal bertaraf yöntemleri (Ek-3) toplu halde belirtilmektedir.

Tehlikeli atık gruplarından aşağıda belirtilenler, Tehlikeli maddelerle ilgili yönetmelikte kapsam dışı bırakılmaktadır. Zira bunların tamamına yakını, Çevre Kanunu kapsamında, ayrı yönetmeliklerle düzenlenmektedir.

Kapsam Dışı Atık Grupları :

- Radyoaktif atıklar
- Patlatıcı atıklar
- Hayvan kadavraları
- Tıbbi atıklar
- Evsel katı atıklar
- Atık sular
- Hafriyat toprağı
- Ayrı kanun veya yönetmeliklerle düzenlenmiş diğer zararlı ve tehlikeli atıklar
- ve kimyasal maddeler

İlgili yönetmeliğin Ek-1 bölümünde Ürün vasfı olmayan maddelerin "Tehlikeli madde olarak tanımlanma kriterleri" aşağıda özetlenmiştir.

- * Standart dışı üretilmiş veya Kullanma süresi dolmuş "Tehlikeli atık olarak sınıflandırılacak" ürünler.
 - * Dökülmüş, niteliği bozulmuş veya kirlenmiş (kontamine olmuş) maddeler
 - * İşlemler veya kullanma sonucu kirlenmiş (kontamine olmuş) maddeler
 - * Kullanma ömrü dolmuş "Piller, katalizörler, asit - baz v.b. banyolar, PCB'lerle kirlenmiş yağlar".
 - * Sanayi üretim artıkları (destilasyon artığı, petrol slooparı, maden zenginleştirme artıkları gibi)
- ile
- * İhracatçı ülkenin yasalarına göre, yasaklanmış olan maddeler
 - * Değerlendirme veya geri kazanma amacıyla getirilen Tehlikeli maddeler
 - * Kirlenmiş sahaların temizlenmesinden çıkan maddeler
 - * Bileşimleri itibarıyla "Tehlikeli madde" özelliğinde olan atık ürün ve üretim artıkları

İlgili yönetmeliğin Ek-1 bölümünde yukarıda belirtilen "Tehlikeli atık" kriterleri verilmekte, ancak yönetmelikte bu maddelerin "Tehlikeli atık" olarak tanımlanabilmesi için herhangi bir konsantrasyon değeri verilmemektedir. Sadece Ek-11 A 'da Tehlikeli atıkların yerüstü depo tesislerinde depolanabilmeleri için öngörülen sınır konsantrasyon değerleri verilmektedir. Ek-12'de ise, Tehlikeli atıkların evsel katı atık depo tesislerinde depolanabilmeleri için izin verilen sınır değerler verilmektedir. Ek-13'de ise, evsel katı atık depo tesislerinde depolanmasına izin verilmeyen Tehlikeli atık türleri ve sınır konsantrasyon değerleri verilmekte ve bu değerlerin EC, WHO veya F.Alman kanun ve direktiflerinden hangileri ile uyumlu oldukları da belirtilmektedir.

İlgili yönetmeliğin, Gümrük birliğine girişimiz çerçevesindeki mevzuat uyumunu ve ihracatçıların ISO 9000 belgesi almasını kolaylaştırılması amacıyla, EC, WHO veya F.Alman kanun ve direktiflerine uygun hazırlandığı anlaşılmakta ise de, yönetmelikte tercüme ve daktilo hatalarının yanı sıra bazı önemli parametrelerin de gözardı edildiği görülmektedir.

Örneğin Ek-11 A 'daki daktilo hataları aşağıdaki tarzda düzeltilmelidir.

	<u>Yanlış</u>	<u>Doğru</u>
1.12 Florür	10 50 mg/l	10 - 50 mg/l
1.13 Amonyum	0.2 - 1.0 mg/l	0.2 - 1.0 g/l
1.20 Pestisitler	1-5 ug C1/l ; 5 ug c1/l	1-5 µg C/l ; 5 µg C/l

Gözardı edildiği belirlenen parametrelerin başında iletkenlik ve buna bağlı olan suda çözünür katı madde oranı ve Sülfat miktarları ile kuru maddedeki yanma kaybı oranı ve atığın fiziksel kıvam durumu (geoteknik kayma direnci) gelmektedir. Bunlar özellikle "tehlikeli atık depolama yerlerinde" önemli sorunların yaşanmasına neden olacaktır. Ayrıca Ek-6 nın son sayfasında Kontrol edilecek diğer atıklar listesindeki atıkların bu parametreler ihmal edilerek tanımlanması ve tehlikeli olduklarına karar verilmesi mümkün olmayacaktır.

3. TEHLİKELİ ATIKLARIN YÖNETİMİ

Tehlikeli atıkların yönetimini "Tehlikeli Atıklar Kontrolü Yönetmeliği" ile, yasal olarak düzenlenmiştir. Tehlikeli atığın; kaynağında özelliğine göre ayrılması, toplanması, geçeci

depolanması, geri kazanılması, taşınması, bertarafı ve bertaraf sonrası kontrolleri "**Atık Yönetimi**" tarafından yapılmaktadır.

Tehlikeli atıkların çevreyle uyumlu bir şekilde yönetimini sağlamak amacıyla, Bakanlıkça kısa ve uzun vadeli program ve politikaları kapsayan "**Atık Yönetimi Planı**" hazırlanır ve uygulanır. Ülke genelindeki atık yönetimini koordine etmek ve uygulamaları güncelleştirmek v.b. çalışmaları Bakanlık bünyesinde yapmak üzere "**Atık Yönetimi Komisyonu**" kurulur. Bu komisyonun üyeleri; Çevre, Sanayi ve Ticaret, Sağlık Bakanlıkları, Dış Ticaret, Gümrük, DPT Müsteşarlıkları ile Sanayici, ilgili Meslek Odası, Ticaret, Sanayi, Dış Ticaret Odaları, Yüksek Öğrenim Kurulu ve Kimya Sanayicileri Derneği temsilcilerini oluşturduğu 19 kişiden ibarettir. Bu komisyonun kararları Çevre bakanının onayı ile yürürlüğe girmektedir.

Bu yönetmelik ile tehlikeli atık üretenlere, mülki amirlere, belediyelere ve bertaraf edenlere ayrı ayrı sorumluluklar getirilmiştir. Bu hususlarla ilgili düzenleme ve sınırlamalar aşağıda özetlenmiştir.

- * Tehlikeli atık üreten kişi ve kuruluşlar, atık miktarını en aza indirmek, ürettikleri atıkları çevre kirliliğine neden olmayacak şekilde ambalajlamak, ambalaj üzerine "**Tehlikeli Atık**" ibaresini ve ilgili yönetmelikte **Ek-4'de verilen işaretlerden** uygun olanını koymak, uygun tesislerde depolamak, bertaraf etmek veya ettirmek, bu atıkların ilgili tesislere ruhsatlı, uluslararası normlara uygun taşıt ve taşıyıcılarla taşımak, taşıma ve bertaraf ücretlerini ödemek, belediye veya gerçek ve tüzel kişilerin işlettiği işleme tesislerine göndermekle yükümlüdür.
- * Valilikler, Bölgelerinde tehlikeli atık bertaraf tesisi bulunmayan ve atık oluşturanlara, tehlikeli atık bertarafı için uygun bir tesis gösteremiyorlar ise, kendi il sınırları içinde tehlikeli atıkların geçici olarak depolanmasına izin vermek, taşıma araçlarına lisans vermek ve taşıma sırasında meydana gelebilecek her türlü kazaya karşı acil önlem almakla görevlidirler.
- * Tehlikeli atıkların toplanması, taşınması, işlenmesi, yakılması, depolanması veya diğer bertaraf işlemlerine tabi tutulması, ancak ruhsatlı kişi ve kuruluşlarca yapılabilir. Ruhsatsız kişi ve kuruluşlar tehlikeli atık bertaraf işlemi yapamazlar ve bu kesinlikle yasaktır.
- * Tehlikeli atık depolama, işleme ve ara depolama tesislerinin inşaat ve işletilmesini, ruhsat almak kaydıyla ve öngörülen düzenlemeler içinde, kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşlarınca yapılabilir.
- * Tehlikeli atıkların neden olduğu çevresel etkilerden doğan zararlardan, bu atığın üreticileri, taşıyıcıları ve bertaraf edicileri kusur şartı aranmaksızın sorumlu tutulmaktadır. Meydana gelecek zararlar genel hükümlere göre tazmin edilmek durumundadır. Atıkların yönetiminden kaynaklanan zararlarda, yapılan harcamalar "kirleten öder" prensibine göre sorumlu olan gerçek ve tüzel kişilerden tahsil edilmektedir.
- * Tehlikeli atık üretenler Ek-8 'de verilen formları kullanarak ürettikleri atıkları her yıl beyan etmek zorundadırlar. Ayrıca bu atıkları yönetmelikte belirtilen tarzda beton bir sahada ara depolamasını yapmak, bakanlıktan izin almak koşuluyla kendi imkanlarıyla veya lisanslı tesislerde bertaraf ettirmek ve masraflarını karşılamak zorundadırlar.

4. TEHLİKELİ ATIKLARIN TAŞINMASI , İŞLENMESİ VE BERTARAFI

4.1. Tehlikeli Atıkların Taşınması :

Taşıma işleri lisans almış kişi ve kuruluşlarca ve atığın özelliğine uygun özel ve lisanslı araçlarla yapılabilmektedir. Aynı araçta veya aynı kap içinde yalnız aynı Kod numarasına sahip atıklar konulup, taşınabilmektedir. Farklı tür ve kod numaralı atıkların aynı kapta taşınması yasaktır.

Tehlikeli atıkların tesis dışına taşınması durumunda, Ek-9 A-B'deki "Atık Taşıma Formu"nun doldurularak kullanılması ve taşıma sırasında, taşıma aracında mutlaka bulundurulması gerekmektedir. Bu

Yönetmeliğin Ek - 9 A-B 'de verilen "Atık Taşıma Formu"; A (mavi), B (pembe), C (beyaz) ve D (sarı) formlar kullanılır. C formu atık üreticisinde kalır, A, B, D formları taşıma yapacak araçta bulundurulur. D formu uluslararası taşımada gümrükte verilir ve Gümrük Bakanlığına gönderir. A ve B formları bertaraf tesisince imzalandıktan sonra, A formu kalır ve B formunu taşımayı yapan araca geri verir. Taşıyıcı bu B formunu atık üreticisine geri verir. Böylece atığın hangi tesise bertaraf edilmek üzere teslim edildiği belgelenmiş olur. Atık üreticisi B formunun bir kopyasını Bakanlığa bilgi için gönderir. Tüm formlar 3 yıl süreyle saklanmak zorundadır.

4.2. Tehlikeli Atıkların İşlenmesi ve Bertarafı

Tehlikeli Atıkların üretenlerce ve ya özel tesislerde işlenerek "geri kazanılması ve değerlendirilmesi" esas olarak öngörülmektedir. Bunun mümkün olmaması durumunda Ek-7'deki tehlike özellikleri dikkate alacak uygun teknolojilerle bertaraf edilmeleri gerekmektedir. Depolama yerlerinde bertaraf edilebilmeleri, bu atıkların Ek-11 A'daki sınır değer ve özelliklere getirilmesi ile mümkün olmaktadır. Bunu için bu atıkların fiziksel, kimyasal ve biyolojik işlemlere tabi tutularak bu değerlerin altına inmeleri sağlanmak durumundadır.

Yakma, bir işlem ve bertaraf tekniği olarak uygulandığında, Ek-16'daki koşullara ek olarak, 2.11.1986 tarihli (Hava Kalitesinin Korunması yönetmeliğinin) Ek-7 'de "ikinci grup tesisler" için belirtilen esaslar ile 20.5.1993 tarihli (Tıbbi Atıkların Kontrolü yönetmeliğinin) 26. maddesinde belirtilen sınır değerlere de uyulması zorunluluğu getirilmektedir.

Yakma tesisi işletmeye alınmadan önce bir deneme yakması yaparak, Ek-16'daki koşulları sağladığını belirten bir rapor hazırlamak ve bununla işletme lisansı almak durumundadır. Bu yakma tesisinde yakılacak her tür atık için ayrı emisyon raporu alınır ve tesisin genişletilmesi veya raporda belirtilmeyen atıkların da yakılması yapılmadan önce yeni bir rapor ile yeni lisans alınması gerekmektedir.

Tehlikeli Atıkların "Düzenli depolama tesisleri"nde bertarafı, Ek-11 A da belirtilen sınır değerlerin aşılmaması ve depo yerinin çevresine olumsuz etki yapmayacağını bir ÇED raporuyla kanıtlanması ile mümkündür. Depo yerinin tabanı ve daha sonra üstünün EK-14 A ve B 'de belirtilen düzende sızdırmaz hale getirilmesi gerekmektedir.

Ek-12 ve 13' deki sınır değerler ve miktarlar aşılmıyorsa, bu durumdaki tehlikeli atıklar, evsel katı atık depolama yerlerinde depolanarak bertaraf edilebilmektedirler.

Tehlikeli Atıkların uygun bertaraf tesisi bulunmaması veya ön işlem öncesi ara depolaması yapılabilmektedir. Ancak bunun süresi bir yılı aşamaz, zorunlu durumlarda, Valilikçe süre uzatımı yapılabilmektedir. Bu ara depo sahalarında kaza veya ihmallerle sahaya dökülmeler olursa, bu sahanın yıkanması veya yağıyla toplanan suları "su kirliliğinin kontrolü yönetmeliği"ne uygun olarak arıtılır ve arıtma çamurları tehlikeli atık olarak bertaraf edilmek durumundadır.

Tehlikeli Atık bertaraf tesisi kurmak için Ek-15 'deki bilgi ve dökümanlarla Çevre Bakanlığına müracaat edilmesi aşağıdaki 5. Bölümde belirtildiği gibi ruhsat işlemlerinin tamamlanması gerekmektedir.

5. DENETLEME VE RUHSAT İŞLERİ

Bu yönetmelik ile tehlikeli atık üretenlerin ve bertaraf edenlerin denetlenmesi ve ruhsat işlemleri konusunda Mülki Amirlere, Belediyelere ve Bakanlığa ayrı ayrı sorumluluklar getirilmiştir. Bu hususlarla ilgili düzenlemeler aşağıda özetlenmiştir.

- * İlgili tesisleri kurmak isteyenler, kuracakları tesisle ilgili her türlü plan, proje, rapor, teknik veri ve açıklamalarla diğer dökümanlarla birlikte Çevre Bakanlığına başvururlar. Yer seçimi başvuruları Valiliklere yapılır ve bu başvurular Mahalli Çevre Kurulu'nda değerlendirilir. Bu Kurul uygun görüşünü Çevre Bakanlığına iletir. Uygun görülenler için Çevre Bakanlığınca "**Ön Lisans**" verilir. Bertaraf tesisinde birden fazla ünitenin olması durumunda, her ünite için ayrı ünite için ayrı ruhsat alınır.
- * Tehlikeli Atık tesislerinin "**Ön lisans**" ve "**Lisans**"ları **Çevre Bakanlığı'nca**, "**İnşaat Ruhsatları**" belediye mücavir alanı dışında **Mahallin En Büyük Mülki Amiri** ve belediye mücavir alanı içinde **Büyükşehir Belediyesi** veya **Belediyeler** tarafından verilmektedir. Bakanlığın olumlu görüşü ve "**Ön lisans**" belgesi olmadan tehlikeli atık tesislerine Mahalli İdareler'ce inşaat ruhsatı verilemez.
- * "**Lisans**" belgesi tesisin istenen şartlara uygun olarak inşaa edildi-inin ve işletmeye alınabileceğinin belirlenmesi halinde, işletme ruhsatı olarak, Çevre Bakanlığınca, 3 yıl geçerli olmak üzere verilir. Bu süre uzatılabilir veya şartlı verilebilir.
- * Lisans alan kuruluşlara, istenen şartların yerine getirmemesi veya tesisi hatalı işletmesi durumunda, hatasını düzeltilmemesi için 1 ay ile 1 yıl arasında süre verilir. Bu süre içinde düzeltmenin yapılmaması durumunda ise, lisans geçici veya sürekli olarak iptal edilmektedir.
- * Tehlikeli Atıkların taşınması, ancak "**Lisans**" almış kişi ve kuruluşca ve uygun araçlarla yapılabilmektedir. Tehlikeli Atık taşıyacak olanlar, atığın çeşidini, özelliklerini, miktarını ve taşıma aracının uygunluğunu bilimsel kuruluşlara veya valiliğin uygun göreceği kuruluşlardan alacağı belgelerle, Taşıma "**Lisans**"ı almak için Valiliğe başvurmak zorundadır. Tehlikeli Atıkları Taşıma "**Lisans**"ı başvuran firmaya ve araca verilir. Lisansı olan firma, ancak lisansını aldığı araçlarla taşıma yapabilir.
- * Tehlikeli Atık Taşıyacak araçlarda "**Atık Taşıma Formu**" bulundurmamak zorundadır. Yönetmeliğin Ek - 9 A - B 'de verilen A (mavi), B (pembe), C (beyaz) ve D (sarı) formlar kullanılır. C formu atık üreticisinde kalır, A, B, D formları Taşıyacak araçlarda bulundurulur. D formu uluslararası taşımada gümrükte verilir ve Gümrük Bakanlığa

gönderir. A ve B formları bertaraf tesisince imzalandıktan sonra, A formu kalır ve B formunu taşımayı yapan araca geri verir. Taşıyıcı bu B formunu atık üreticisine geri verir. Böylece atığın hangi tesise bertaraf edilmek üzere teslim edildiği belgelenmiş olur. Atık üreticisi bu B formunun bir kopyasını Bakanlığa bilgi için gönderir. Tüm formlar 3 yıl süreyle saklanmak zorundadır.

Bu yönetmelik hükümlerine aykırı davranışlar hakkında 2547 sayılı Çevre kanununun 15 ve 16. maddeleri uyarınca işlem yapılır ve kanunun 24. maddesinde belirtilen merciler tarafından 20, 21 ve 23. maddeler uyarınca ceza verilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Teknik ve ekonomik nedenlerle değerlendirme olanağı olmayan veya herhangi bir değerlendirme işleminden sonra kalan atıkların bertaraf edilmesi için bir ön işleme (zehirsizleştirme, stabilizasyon, su alma vb.) tesisin ve/veya düzenli depolama yerinin düzenlenmesi gerekmektedir. Hangi tür tesise gerek olduğuna karar verilebilmesi için aşağıdaki özelliklerin bilinmesi gerekir:

- Kıvam veya akışkanlık
- Su içeriği
- Görünüş ve renk
- Koku
- Yanabilirlik ve alt ısı değeri
- Su ve diğer maddelerle reaksiyona girişi
- Diğer kimyasal özellikleri

Yönetmelikte bu hususlar ayrıntılı olarak verilmemiştir. Bileşiminde önemli çevre etkileri olan maddeler varsa, bunların öncelikle kimyasal fiziksel veya biyolojik yöntemlerle stabilize edilmesi gerekmektedir. Böylece zararlılıkları azaltılır, kontrol altına alınır veya tamamen giderilebilir. Bunlarla ilgili önlemler ve kontroller ancak ÇED raporunda belirtilebilir durumdadır. Bu nedenle, tehlikeli atık işleme ve bertaraf tesisleriyle ilgili "ÇED çalışmaları"nda sadece ülkemiz yönetmeliklerine değil, diğer ülke yönetmelikleri ve bilimsel teknik veri uygulamaları dikkate alan titiz bir değerlendirme yapılması gereği bulunmaktadır. Ancak bu şekilde tehlikeli atıkların çevre etkilerini tam olarak önlemek ve kontrol altına alma olanağı vardır. Bu amaçla kurulmuş olan tesislerin işletme güçlükleride bu gibi titiz davranmakla önlenebilecektir.

Tehlikeli ve zararlı atıkları işleme ve bertaraf tesisleri ileri teknoloji ve uzman işletme elemanı gerektirdiği için tesis kapasitesi 5.000 ton/yıl'ın üstünde olmalıdır. Bu durum, çözüm için yöresel veya bölgesel tesislerin kurulmasını gerektirmektedir. Bu tesislerin uzman kuruluş veya şirketler eliyle işletilmesi ve sıkı denetimi zorunludur.

Fabrika ve diğer işletmelerde oluşan bu gibi atıklar, ara depolama için buradaki ham maddelerden ayrı bir yerde depolanmalıdır. Bu ara depoda sızma olasılığı olanlar ile fiziksel ve kimyasal yönden birbirine etki edebilecekler ayrı yerlerde ve kaplarda istiflenmelidir.

Sanayi ürünlerinin üretimi, tüketimi ve kullanılması sırasındaki öncelikli hedef tehlikeli atık "**Oluşturmamak, Azaltmak ve Değerlendirmek**" olmalıdır. Bu husus günümüzde atıksız

veya az atıklı teknoloji olarak tanımlanmaktadır. Bu konu aşağıdaki nedenlerden dolayı büyük öneme sahiptir.

- * Bu yolla hammadde ve enerji kaynaklarından tasarruf edilecek,
- * Bertaraf edilecek atık miktarı azalacağından, daha az depolama hacmi ve daha küçük işleme tesisleri gerekecek,
- * Üretim sırasındaki zararlı emisyonlar önemli oranda azalacak, böylece başlangıçta hemen hissedilmese de uzun vadede işletme ekonomisi ve makro ekonomi yönlerinden büyük tasarruf sağlanmış olacaktır.

Doğal olarak atıkların "**Oluşturmamak, Azaltmak ve Değerlendirmek**" yoluyla bertarafı pahalı ve ülke konjktürü ile doğrudan bağlantılı olmaktadır. Bu konuda alınacak teşvik önlemleri ve vergi kolaylıkları ile uygulama şansı artırılmalıdır. Kimya sanayiinde bu uygulama kısmen pazar ve rekabet imkanlarıyla uzun zamandır kendiliğinden bir uygulama şansı bulmaktadır.

Tehlikeli atıklar çeşitli bileşime sahip olduklarından, "**Oluşturmamak, Azaltmak ve Değerlendirmek**" için kullanılacak ünite, teknoloji ve tesislerin yasa ve yönetmeliklerle öngörülmesi uygun değildir. Bu tür atık üretenler ve bertaraf edenler problemin çözümüne uygun teknikleri kendileri pazar ve maliyet faktörlerini dikkate alarak, serbestçe karar vermek durumundadırlar. Bu problemin çözümü için aşağıdaki öneriler oluşturulmuştur:

- * Sanayi ve Ticaret Odalarınca "Atık Borsası" kurulmalı ve etkin bir şekilde organize edilmelidir.
- * Atıkların cins, miktar ve özelliklerini, ilgili yönetmeliğin Ek-11 B 'deki standart metodlarla belirleyecek, işlemleri yürütecek, emisyonları ve atıkları tanıyan güçlü bir uzman personel kadrosunun acilen yetiştirilmesi gerekmektedir.
- * Özellikle tehlikeli atıklarla ilgili yönetmeliklerin uygulanabilmesi için, bir "sanayi atık danışmanlığı" müessesesi oluşturulması gereklidir.

Yürürlüğe giren "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği", Valilik ve Büyükşehir Belediye Başkanlıklarınca sıkı bir şekilde uygulanmalı; işleme ve/veya bertaraf tesisi kuracak ve işletecek özel girişimler teşvik edilmelidir. Bu gibi tesisler belli kapasitenin üstünde olması gerektiğinden bölgesel olması, Türkiye genelinde 5 - 8 kadar merkezde "**Bölgesel İşleme ve Bertaraf Tesisleri**" düzenlenmelidir. İncelediğimiz Ege Bölgesi dışında, İzmit entegre katı atık tesisleri bu konuda iyi bir örneği oluşturmaktadır. Benzer entegre tesislerin Ege Bölgesi içinde acilen kurularak işletmeye alınması gerekmektedir. Ancak bu tesislerin atık değerlendirmede orta ölçekli işletmeler tarzında da planlanması uygun olabilecektir.

KAYNAKLAR :

- * 2547 sayılı Çevre Kanununun 8, 11 ve 12. maddelerine dayanılarak hazırlanmış ve 27.08.1995 tarih ve 22387 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmış olan "Tehlikeli Atıklar Kontrolü Yönetmeliği"
- * TA Abfall (1991) : "Technische Anleitung zur Lagerung, chemisch/physikalischen, biologischen Behandlung, Verbrennung und Ablagerung von besonders überwachtungsbedürftigen Abfällen" , Bundesanzeiger

EK 9 : ORGANİZE SANAYİ BÖLGELERİNDE ÇEVRE KİRLİLİĞİNİ MİNİMİZE

EDİCİ TEKNOLOJİLERİN VE MALİYET BOYUTLARININ BELİRLENMESİ

DPT tarafından 1991 yılı içinde başlatılan ve nihai proje raporu Nisan 1995'de tamamlanmış olan DEBAG 126-G Kod Nolu "Organize Sanayi Bölgelerinde Çevre Kirliliğini Minimize Edici Teknolojilerin ve Maliyet Boyutlarının Belirlenmesi" Projesi kapsamında yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar burada özetlenmekte, pilot OSB'lerde yapılan çalışmaların sonuçlarına göre proje çalışanları tarafından getirilen önerilere yer verilmektedir. Bu proje, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi ve Dokuz Eylül Üniversitesi gruplarının ortak çalışmaları ile yürütülmüştür. Proje ODTÜ'den Prof.Dr. Aysel Atımtay koordinatörlüğünde, Prof.Dr. Aysen Müezzinoğlu (DEÜ) ve Prof.Dr. Hasan Z. Sarıkaya (İTÜ) yöneticiliğinde bu üç üniversiteden araştırmacıların ortak çalışmaları ile gerçekleştirilmiştir.

Bu proje üç alt projeden oluşmaktadır. Projenin birinci yılı için öngörülen Alt Proje I, "Organize Sanayi Bölgelerinin Mevcut Yapısının İncelenmesi"ni ele almaktadır. Projenin bu kısmı 1991 yılının Haziran ayında başlamış, 1992 yılı Nisan ayında tamamlanmış ve bu kısma ait Sonuç Raporu Nisan 1992 tarihinde TÜBİTAK'a sunulmuştur.

Projenin ikinci yılı olan 1992 yılı içerisinde Alt Proje II olarak tanımlanan "Organize Sanayi Bölgelerinde Kirlilik Yüklerinin Çıkarılması" ele alınmıştır. Her üç üniversite için bu üniversiteye yakın bir OSB "pilot" olarak seçilmiş ve ayrıntılı çalışmalar bu OSB'lerde devam ettirilmiştir. Pilot OSB'ler doluluk oranı %70'den fazla olan ve sanayi türleri bakımından karma yapıda olanlardan seçilmiştir. ODTÜ Eskişehir I-II'yi, DEÜ Manisa I-II'yi, İTÜ de Bursa I'ı incelemiş, analiz ve ölçümler yapmışlardır.

Ocak 1994'te İTÜ Maçka Tesislerinde ODTÜ, DEÜ ve İTÜ proje grupları arasında gerçekleştirilen proje toplantısında belirlenen kararlar aşağıda özetlenmektedir:

- n Her proje grubunun kendi pilot OSB'leri için ayrı ayrı arıtma tesisi tasarımı yapması ve maliyet analizi çıkarması yerine, bu bölgelerde yapılan testleri ve üretilen bilgileri kullanarak Türkiye'nin herhangi bir bölgesinde kurulabilecek OSB'ler için senaryolar oluşturacak şekilde çalışması kararlaştırılmıştır.
- n Yukarıda belirlenen görüş uyarınca, değişik atıksu debilerinde, belli bir bölgeyi temsil etmeyen, Türkiye'nin herhangi bir bölgesinde kurulabilecek OSB arıtma tesisleri için tasarım tipleri geliştirilmesi, ardışık üniteler bazında tasarım yapılması, metraj-keşif çıkarılması, ilk yatırım ve işletme maliyetlerinin belirlenmesi gereği ortaya çıkmıştır.
- n Buna göre proje grupları arasında iş bölümü yapılmış, İTÜ grubu; terfi merkezi, mekanik arıtma ve ilgili çamur tasfiyesi; DEÜ grubu kimyasal arıtma ve ilgili çamur tasfiyesi; ODTÜ grubu ise uzun havalandırılmalı biyolojik arıtma sistemi ve ilgili çamur tasfiyesi ünitelerinin boyutlandırılması ve maliyet analizlerinin yapılması çalışmalarını üstlenmişlerdir.
- n Ayrıca hava kalitesiyle ilgili olarak gerçekleştirilecek envanterlerin üretim büyüklüklerine göre emisyon faktörlerine dönüştürülmesi de kararlaştırılmıştır. Katı atık konusu ise projenin en az veri üretilen kısmı olarak kalmıştır. Bu hususta özellikle de tehlikeli ve zararlı atık niteliğindeki atıkların miktar ve tür tespitinin ayrıca kapsamlı bir çalışma gerektirdiği saptanmıştır.

ODTÜ, DEÜ ve İTÜ'nün çalışmaları sonunda pilot OSB'lerde elde ettikleri, ana hatları aşağıda özetlenen sonuçları içermektedir:

- * Proje kapsamında pilot OSB'lerde yer alan sanayi tesislerinin prosesleri ve teknolojileri incelenmiştir.
- * Sanayi tesislerinde fiilen çalışmalar yapılmış, hava ve atıksu örnekleri alınarak analiz edilmiş, debi ölçümleri yapılmıştır.
- * Bazı OSB'lerde sanayi tesisleri, kapasitelerine ve yarattıkları kirliliğe göre gruplara ayrılmıştır.
- * Kirlilik yaratan sanayi tesisleri için yapılan atık karakterizasyonu ve debi ölçümlerinden yararlanarak "kirlilik yükleri" hesaplanmıştır. Dolayısıyla, hiç bir arıtım yapılmadığında doğaya verilecek kirlilik yükleri tespit edilmiştir.
- * Sanayi tesislerinden çıkan atıksuların bir toplu arıtma tesisine gönderilmesi durumunda her pilot OSB için nasıl bir arıtma şeması izleneceği belirlenmiştir.
- * Pilot OSB'lerde toplu arıtma tesisine gönderilmeden önce ön arıtma yapması gereken sanayi türleri tespit edilmiştir. Bunlar için ön arıtma sistemleri belirlenmiştir.
- * Pilot OSB'lerde arıtma ve ön arıtma işlemlerinin kolaylığı açısından, hangi tür endüstrilerin fiziksel olarak daha yakın konumda olmaları gerektiği saptanmıştır.
- * Pilot OSB'lerde hava kirliliği ölçüm çalışmaları yapılmış, hangi tür yakıtların ne ölçüde hava kirliliği yaratacağı belirlenmiştir.
- * Kurulmuş veya kurulacak olan OSB'lerde bir "Katı Atık Yönetim Planı" hazırlanmalıdır. OSB yönetimi, katı atıkları bertaraf edebilmek amacıyla, o yörenin belediyesi ile ilgili anlaşmaları yapmalı, katı atıkların atılabilmesi için belli bir döküm alanı göstermesini istemelidir.
- * "Kirliliğin kaynağında Önlenmesi" ilkesine daima dikkat edilmeli, bu konuda seminerler ve teşvik edici programlar düzenlenmelidir.

DEBÇAG 126-G Projesi kapsamında Dokuz Eylül Üniversitesi çalışma grubunun pilot olarak belirlediği Manisa Organize Sanayi Bölgesinde belirlediği hususlar ise aşağıda özetlenmektedir:

Dokuz Eylül Üniversitesi araştırma grubunun Manisa OSB için yaptığı çalışmalarda bu OSB'deki tesis sayısının %39'unu Metal Eşya, Makina ve Teçhizat Sanayiinin; %13'ünü Kimya, Plastik ve Petrol Ürünleri Sanayiinin; diğer %13'ünü Dokuma, Deri ve Diğer Eşyaları Sanayiinin; %9'unu Kağıt ve Basım Sanayiinin; diğer bir %9'unu Gıda ve İçki Sanayiinin; %10'unu ise Metal Ana Sanayiinin oluşturduğu bulunmuştur. DEÜ proje grubu tarafından bu çalışma kapsamında Manisa OSB'de yapılan çalışmalar özet olarak aşağıda verilmektedir:

- Manisa OSB'de önemli kirlenici kaynak konumunda görülen tesisler belirlenmiş, bu tesislere gidilerek sıvı, katı ve gaz atıkları hakkında bilgi alınmıştır.
- Gerek tek tek endüstrilerden gerekse ortak atıksu kanalından alınan 2 ve 24 saatlik kompozit numunelerde atıksu karakteristikleri belirlenmiştir.
- Manisa OSB'deki 50 fabrikanın tümünde yapılması planlanan 24 saatlik debi ölçümü programı, debi ölçerlerin temininde gecikmeler ve daha sonra da alınan cihazlarda görülen enstrümantal sorunlar yüzünden tamamlanamamıştır. Sadece içerdiği kirleniciler itibarı ile önemli kirlenici kaynak konumunda bulunan ve/veya atıksu debisi fazla olan ve ön arıtma yapması Manisa OSB İdaresi tarafından istenen fabrikalarda atıksu debilerinin ölçümü de atıksu karakterizasyonu programına dahil edilebilmiştir.

- Debi ölçümü yapılamayan diğer endüstriler için ise Manisa OSB'deki su tüketim değerlerinden hareketle endüstriyel ve evsel atıksu miktarları belirlenmiştir.

- Manisa OSB'deki tüm endüstriler uluslararası kategorizasyon esasına göre ana kategori ve alt kategori bazında sınıflandırılmıştır.

- Her kategori için İTÜ tarafından elde edilen literatür değerleri esas alınarak endüstrilerin atıksu karakteri çıkarılmış, belirlenen atıksu debileri yardımıyla da kirlilik yükleri hesaplanmıştır.

- Bu literatüre dayalı çalışmaya paralel olarak Manisa OSB'de 50'ye yakın fabrikada endüstriyel atıksu karakterleri, birebir kompozit numune almak ve DEÜ Çevre Mühendisliği Bölümünün laboratuvarlarında analizlenmek suretiyle ayrıca belirlenmiştir.

- Debi ölçümü yapılan ve atıksu karakterizasyonu tamamlanabilen endüstrilerde, kirlenici yükleri hesaplanmış ve kirlilik profilleri belirlenmiştir.

- Ölçülen kirlilik değerleri ve debiler, kirlilik yükü hesabında esas alınmıştır. Ölçüm yapılamayan fabrikalar için debi değeri olarak su tüketimlerinden hareketle hesaplanan evsel ve endüstriyel atıksu tahmini değerleri esas alınmıştır.

- Çeşitli tarihlerde Manisa OSB atıksu arıtma tesisi giriş kanalında ve önemli kirlenici kaynak niteliğindeki bazı fabrikalarda debi ölçümleri yapılmıştır.

- Manisa OSB'de halen faaliyete geçmiş bir ortak arıtma tesisi vardır. Bir İtalyan firmasınınca yapılan bu tesis ayrıntılarıyla DEÜ Proje Ekibi tarafından da bilinmektedir. Ayrıca bundan bağımsız olarak bu OSB'nin ortak atıksu karakterine bakılarak, nasıl bir arıtma öngörüüleceği kararlaştırılmış ve bir akım şeması çıkartılmıştır. Bundan sonraki hesaplara bu bazda devam edilmiştir.

Çeşitli tarihlerde Manisa Organize Sanayi Bölgesi arıtma tesisi girişinden alınan 24 saatlik kompozit atıksu numunelerinin karakteristik özellikleri ise aşağıda Tablo Ek 9.1'de özetlenmiştir.

- Bir karışık OSB'de öngörülen ideal arıtma tesisi mekanik, kimyasal ve biyolojik arıtma ünitelerinden oluşmaktadır. Her bir arıtma yöntemine ait ünitelerin seçimini ve tasarımını farklı üniversiteler yapacağından, ele alınan ideal arıtma şemasının tümüne ait sonuçlara, ancak akım şemasının sahip olduğu birimlerin ayrı ayrı değerlendirilmesinden sonra varmak mümkün olacaktır. Bu nihai raporda ayrı ayrı üniteler için üniversitelerin çalışmaları sonrasında belirlenen tasarım detayları ve keşifler biraraya getirilip sentezlendiğinde bir bütün oluşturmaktadır.

Örneğin DEÜ Proje grubu; 100, 500, 1000, 5000, 10000, 15000, 20000, 30000, 40000 ve 50000 m³/gün debiler için nötralizasyon havuzu, hızlı karıştırma havuzu, yavaş karıştırma havuzu, çökeltim havuzu (çökeltim havuzuna alternatif olarak flotasyon havuzu) ünitelerinden oluşan kimyasal arıtma sisteminin ve kimyasal arıtma işlemleri sonucu oluşan arıtma çamurlarının tasfiyesi için çamur yoğunlaştırıcı ve plakalı pres filtrelerin tasarımlarını yapmıştır. Daha sonra buna dayanarak tasarım sonrası belirlenen ünite boyutları esas alınarak metraj/keşif çıkarılmış; kimyasal arıtma sistemine ait ilk yatırım maliyetleri belirlenmiştir. İlk yatırım maliyeti Amerikan Doları (\$ USA) bazına dönüştürülerek, kimyasal arıtma sistemini oluşturan ünitelerin herbiri için ayrı ayrı yatırım maliyeti-debi grafikleri hazırlanmıştır.

Tablo Ek 9.1.: Çeşitli Tarihlerde Manisa Organize Sanayi Bölgesi Arıtma Tesisi Giriş Suyundan Alınan 24 Saatlik Kompozit Numunelerde Yapılan Analiz Sonuçları

Tarih	23.06 1993	26.01 1994	03.02 1994	10.02 1994	21.03 1994	20.04.1994
Parametreler						
pH	6.50	7.62	7.59	---	---	8.60
BOİ5(mg/l)	2400	420	1890	560	920	390
KOI (mg/l)	3760	800	3680	1100	1720	760
Toplam AKM (mg/l)	4290	332	965	505	1196	240
Yüzey Aktif Madde(mg/l)	---	0.15	---	0.156	0.024	---
Demir (Fe) (mg/l)	64.5	1.5	---	---	---	---
Krom (+6) (mg/l)	0.25	---	---	---	---	---
Krom (+3) (mg/l)	7.05	---	---	---	---	---
Toplam Krom (mg/l)	---	2.41	2.62	2.48	2.48	1.10
Kurşun (mg/l)	10.30	6.04	6.7	0.02	0.02	---
Bakır (mg/l)	0.31	4.20	6.58	1.25	1.25	1.18
Yağ ve Gres (mg/l)	----	62	125	115	98	47
Zn (mg/l)	--	--	7.4	4.68	4.68	--

- Hava kirletici emisyonlar için Manisa'da oldukça fazla konsantrasyon esaslı veri mevcuttur. Ancak seçilmiş sanayilerde emisyon faktörlerini belirlemek ve kirlenmeyi azaltıcı teknikleri önerebilmek için atıkların kütleli debilerinin bilinmesi gerekmektedir. Bunun için ise atık gaz debilerinin de sağlıklı şekilde ölçümü gerekmekte olup seçilmiş bazı tesislerde bu ölçümler de gerçekleştirilmiştir.

- Ayrıca organik solvent buharı (VOC) konusu da son derece önemlidir. Bu yüzden VOC için de bazı çalışmalar Vestel ve Raks Elektronik fabrikalarında yapılmıştır. Bu tesislerde organik solvent emisyon konsantrasyonları ve debi birlikte ölçülerek emisyon kütleleri belirlenmeye çalışılmıştır. (Tablo 1)

Bundan amaç gereksiz emisyonların oldukça basit teknolojik değişikliklerle tamamen veya kısmen ortadan kaldırılmasını öngören Kirlenmeyi Azaltma Tekniklerinin (Pollution Prevention)

başarılı olup olamayacağını tespitini yapmaktır.

Ayrıca Manisa'da faaliyet gösteren ve hava kirletici emisyon yapan tesislerin yanma artığı atık gazlarının envanteri hemen tamamı doğrudan ölçümlere dayalı verileri toplamak üzere gerçekleştirilen bir anket sonunda derlenerek, değerlendirilmiştir. Buna göre başlıca hava kirletici emisyonları olan tesisler tek tek kirlilik yükleri ile birlikte incelenmiştir.

- Katı atık üretimi konusunda, nitelik ve nicelik olarak detaylı bir anket çalışması yapılmıştır. Manisa OSB Müdürlüğü tarafından yaptırılan bu anketten türetilen veriler ve tesis yetkililerinden alınan bilgiler değerlendirilmiştir.

Katı atıklar bakımından da kurulmuş veya kurulacak olan OSB'lerde bir "Katı Atık Yönetim Planı" hazırlanmalıdır. Parsel tahsisi yapılacak sanayi kuruluşlarına proseslerinden veya üretim sürecinden çıkacak katı atıkların cinsi ve miktarı, bu atıkları nasıl bertaraf edecekleri hakkında bilgi edinilmelidir. Ayrıca bu atıkların OSB'de ne ölçüde kirlilik yaratacağı hesaplanmalıdır. OSB Müdürlüğü katı atıkları bertaraf edebilme amacıyla, o yörenin belediyesiyle anlaşmaya varmalı, belediyeden katı atıkların atılabilmesi için belli bir döküm yeri göstermesini istemelidir.

Özet olarak, OSB'lerin atıksu, hava kalitesi ve katı atık yönetim planları mevcut olmalı ve bu plan çerçevesinde hareket edilmelidir. Bunun yanında son yıllarda özellikle "kirliliğin kaynağında önlenmesi" çok önem kazanmıştır. Kaynağında kirliliği önlemek için alınacak tedbirler, kirlilik oluşturduktan sonra bu kirliliği bertaraf etmek için yapılacak masraf ve yatırımlardan çok daha ucuza malolmaktadır. Bu nedenle kirliliği kaynağında önlemler konusuna özen gösterilmeli, bu konuda seminerler, teşvik edici programlar düzenlenmelidir.

Kirliliği kaynağında önlemenin başında, fabrika içindeki temizlik ve tasarruf kurallarına dikkat etmek gelmektedir. Örneğin enerji tasarrufu sağlamak amacıyla buhar ve sıcak hava boruları iyi bir şekilde yalıtılmalıdır. Yakma sistemlerinin periyodik bakımları yapılmalı, hava/yakıt oranına dikkat edilmeli, özellikle yakma veriminin yüksek olması sağlanmalıdır. Kimyasal maddelerin yerlere dökülmesi önlenmeli, atık maddelerin ayırımı yapılmalı, mümkün olduğu ölçüde bu maddelerin değerlendirilmesine çalışılmalıdır.

Ek 10. LABORATUAR KONTROLÜ

Tehlikeli atıkların kontrolü yönetmeliğinin Ek 12 ve Ek 13 'üncü bölümlerinde belirtilen sınır değerlerin altındaki konsantrasyonlarda tehlikeli atık grubuna giren madde içeren atıklar, evsel atıklarla birlikte bertaraf edilebilirken, bu sınır değerleri aşan atıkların ilgili yönetmelik hükümlerine göre (tehlikeli atık olarak) bertaraf edildiğinin, atık oluşturanlarca belgelenmesi gerekmektedir. Bu yönetmelik gereği, tehlikeli atık üreten işletmeler belli aralıklarla bu atıkların "**ruhsatlı veya resmi**" analiz laboratuvarlarında analiz ettirmek durumundadırlar. Bu analizlerde kullanılacak standartlar "Tehlikeli atıkların kontrolü yönetmeliğinin **Ek -11 B** 'inci bölümünde öngörülmekte olup, farklı analiz yöntemleri, ancak Çevre bakanlığı izni ile kullanılabilir. **Bu proje kapsamında TÜBİTAK katkısıyla alınmış olan AOX cihazı bu yönetmelikte belirtilen normdadır.**

Tehlikeli atık grubuna giren atıklar, ruhsatlı taşıyıcılar tarafından Tehlikeli atık işleme tesisine getirildiklerinde, daha tesis girişinde (önceden analiz edilmiş olsa bile) getirilen atığın özelliklerinin göreceği işlemlerin ve bu atığın tehlike düzeyinin belirlenmesi amacıyla yeniden analiz edilmesi gerekmektedir. Getirilen her tehlikeli atık tesise alınıp, boşaltılmaz, girişi yapılmaz.

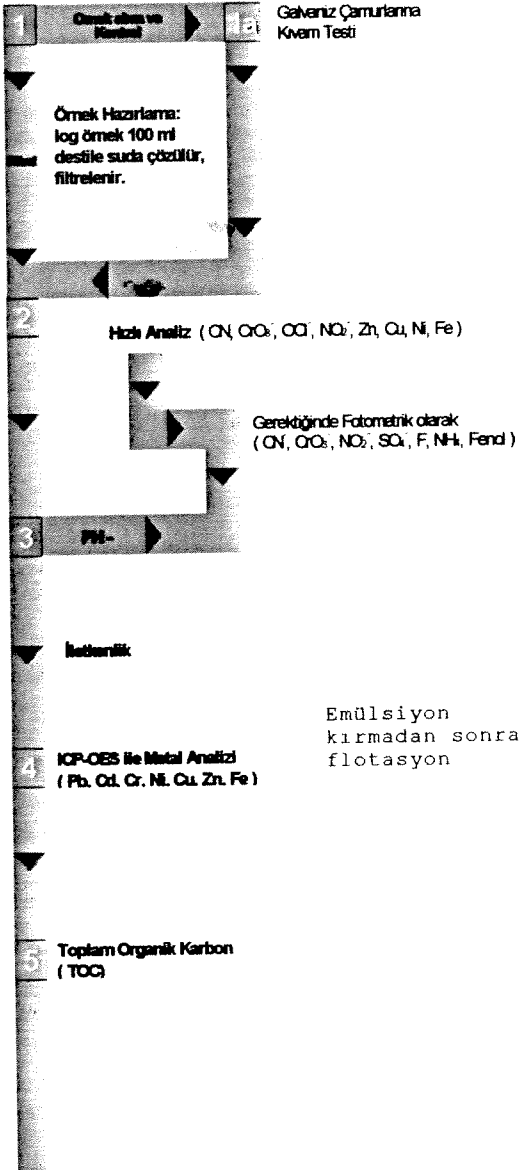
Diğer taraftan getirilen tehlikeli atığın bertaraf fiyatının belirlenmesi de bu analizler sonucu gerekli görülen işlem miktarına göre ortaya çıkacaktır. Tehlikeli atıkların bertaraf işlemlerine ve/veya kirlilik türlerine göre oluşturulmuş fiyat listeleri vardır. Gelen tehlikeli atığın sahip olduğu bileşimin bu tablodaki karşılığına göre ücretlendirilmesi yapılabilmektedir.

Bu amaçla gerekli laboratuvar analiz kademeleri "**depolama yeri giriş kontrol analizleri**" ve "**fiziksel, kimyasal işlem ve biyolojik arıtma girişi kontrol analizleri**" olup, bunlara ait işlem akış şemaları (Şekil Ek 10.1) de görülmektedir. Bu analizler sırasında atık sahibinin yaptırdığı önceki analizlerle uygunluk işlemleri ve tesis güvenliğini artırmaktadır.

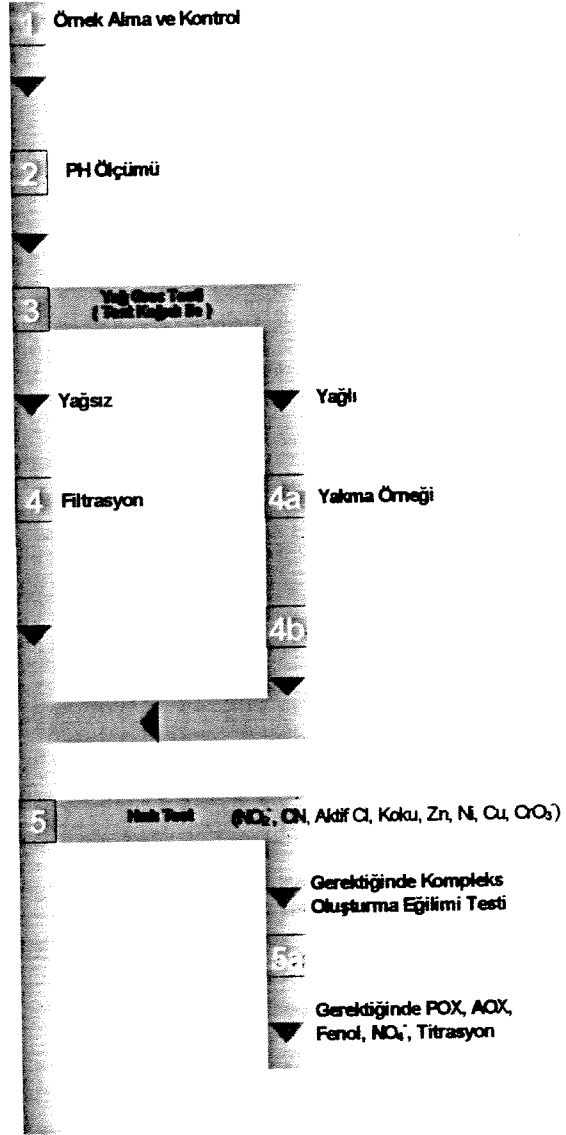
Bu laboratuvar personelinin, atık üreticisi müşterilerle diyalog halinde olması ile hem atığın işlenmesi ve bertarafı daha kolaylaşabilmekte, hem de bertaraf maliyeti müşteri için daha ekonomik olarak sonuçlanmaktadır.

Bu yönden, tehlikeli atık bertaraf ve işleme tesislerinde müşteri danışmanlığı hizmeti ayrı bir önem taşımaktadır. Bu yolla tehlikeli atık üreticisi daha ucuz ve kolay çözüme kavuşabilmektedir. Diğer taraftan bu öneriler, ISO 9000 ve ISO 14000 belgelerinin tehlikeli atık üreticisi tarafından alınabilmesi kolaylaştırılmış olmaktadır.

Depolama Yeri Giriş Kontrol Analizleri



Fiziksel, Kimyasal, Biyolojik Arıtma Giriş Kontrol Analizleri



Ek 11 : SANAYİ SIVI ATIKLARININ “TEHLİKELİ ATIK “ OLARAK GİDERİLME TEKNİĞİ

1. GİRİŞ

"Tehlikeli Atık" olarak, suda çözünerek veya gazlaşarak taşınan tehlikeli ve zararlı maddeler kısa sürede solunum, sindirim veya deri absorpsiyonu ile akut toksitite (zehirlilik) veya uzun süreli kronik toksitite ye yol açan, kanserojen veya teratojen etki yapan, biyolojik canlı faaliyetini inhibe eden, çevrede tehlike yaratan atık maddeler dikkate alınmaktadır.

Bu gibi tehlikeli maddelerin sanayide üretimi, ara depolanması, taşınması, kullanılması, oluşan atık ve artıklarının uzaklaştırılması ve bertarafı sırasında meydana gelebilecek çeşitli kaçaklar, kazalar ile üretim ve kullanımı esnasında oluşan artık ve atıkların su, toprak ve hava ortamlarında yarattığı zararlı ve tehlikeli etkiler; söz konusu maddelerin miktarına, fiziksel, kimyasal özelliklerine ve biyolojik ortama olan etkilerine göre dikkate alınmaktadır.

Tehlikeli atıkların yönetiminin yasal olarak düzenlenmesi, 2547 sayılı Çevre Kanununun 8, 11 ve 12. maddelerine dayanılarak hazırlanarak 27.08.1995 tarih ve 22387 sayılı Resmi Gazetede yayınlanmış olan "Tehlikeli Atıklar Kontrolü Yönetmeliği" ile sağlanmış bulunmaktadır. Böylece bu gibi atıkların yurtiçi kontrolü sağlanırken, diğer taraftan "Yeniden İşleme Tabi Tutulacak Atıkların Sınır ötesi Hareketlerinin Kontrolü" ne ilişkin OECD Konsey-Kararlarının uygulanabilmesi ve "Tehlikeli Atıkların Sınır ötesi Taşınımı ve Kontrolü"na ilişkin UNEP Basel-sözleşmesinin 3. maddesi kapsamındaki ulusal mevzuatımız tamamlanmış olmakta, tehlikeli atıklar, OECD C(88)90 nolu belge ile de uyum içinde olan, standart bir listede gösterilmektedir.

Tehlikeli ve zararlı maddeler; atık olarak imalat sanayiinde üretim yan ürünü, üretim ve atık giderme tesisi atığı, reaksiyona girmemiş bazı ham maddeler, kirletilmiş tesis aksamı ve donanımı ile tüketicilerin attıkları eski sanayi ürünleri ile ambalajları ve tarım koruma ilaçları ve boşalmış kutuları olabilmektedir. Bunların içerdikleri ve taşıdıkları maddelerin tür, miktar ve konsantrasyonu, kimyasal etkinliği, fiziksel hali, mobilitesi, kalıcılığı, akümle olabilirliği bu maddelerin tehlike sınırlarını belirler.

Yürürlüğe giren "Tehlikeli Atıklar Kontrolü Yönetmeliği" Ek-1'de sanayi ürünü ile tehlikeli atığı ayıran kriterler bir liste halinde verilmektedir. Ek-3 'de "Tehlikeli Atık Üretilmesine neden olan aktiviteler "(A kategorisi), Ek-5 'de "Tehlikeli atık listesi - genel atık kategorileri" (Y kategorisi) ve Ek-6 'da "Tehlikeli atık listesi" ayrıntılı olarak (T kategorisi) verilmektedir. Ek-6 'daki listeler kapsamlı olup, listelerde diğer Eklerde verilenlerle ilişkilendirilmektedir. Böylece atığın kaynağı (Ek-3), tehlike özellikleri Ek-7), yasal bertaraf yöntemleri (Ek-3) toplu halde belirtilmiş bulunmaktadır.

Tamirhane, benzinlik vb. işyerlerinde oluşan atık suların toplandığı yağ tutucular, su ve atık gaz arıtma tesisi, oto boyahaneleri ve metal işleri atölyelerinde yağlı sıvı atıkların

yanı sıra farklı konsantrasyonda oluşan asit, baz, çözgen, boya artıkları ve bor yağı emülsiyonları gibi sıvı atıklar tehlikeli atık grubuna girmektedir. Bu gibi sıvı atıklar genelde kanalizasyona verilmekte olduklarından, diğer atık sularla birlikte seyrelmekte ve atıksu olarak daha zor ve masraflı olarak arıtılmaları gerekmektedir.

Bu gibi atıkların kanalizasyona verilmeden ayrı olarak toplanmaları ve Tehlikeli atık olarak işlenmelerini sağlayan yeni bir "İşleme Düzeni" geliştirilmiştir. Bu işleme düzenine göre uygulanmakta olan özel arıtma işleminde, ayrı toplanan sıvı tehlikeli atıkların değişik konsantrasyon ve bileşimlerine uyum gösterebilmektedir. Ayrıca böyle bir arıtma işlemi uygulandığında kimyasal madde kullanımını da önemli miktarda azalmış olmaktadır.

Sıvı tehlikeli atıklar işleme tesisine vakum emişli vidanjörler veya biriktirmek ve taşımak için kullanılan standart özel kaplar ile getirilirler. Bu tesise gelen sıvı atıklardan alınan numune üzerinde, hemen tesis giriş (teslim alma) bölümünde bulunan kabul laboratuvarında, Tehlikeli ve Zararlı maddelerden siyanür, nitrit, kromat, ağır metaller, atığın ısı değeri, emülsiyon kırılabilirliği ve ihtiyaca göre AOX (adsorblanabilir klorlu hidrokarbon) konsantrasyonları ölçülür. Bu ölçüm sonuçlarına göre Laboratuvar Personeli tarafından gelen atığın hangi yöntemle ve hangi ünitelerde işleneceğine karar verilir. Bu değerlendirme sonucu ile ilgili bir kabul belgesi atığı getiren taşımacıya verilir.

2. SIVI TEHLİKELİ ATIK KAYNAKLARI

Sıvı tehlikeli atıklar; çeşitli sanayi üretim aşamalarında fabrika, tamir ve bakım atölyeleri, akaryakıt istasyonları, ticarethane ve konutlarda oluşabilmektedir. Bu gibi sıvı atıkların kanalizasyona boşaltılarak atıksu arıtma tesisinde arıtılmaları yerine, daha ekonomik ve teknolojik olarak daha kolay arıtılabilmeleri için, ayrı kaplarda biriktirilerek ayrı olarak toplanması ve tehlikeli atık olarak işlenerek bertaraf edilmeleri gerekmektedir. Tehlikeli atık sınıfına giren çeşitli atık türleri aşağıda toplu olarak verilmektedir.

Tehlikeli Atık Sınıfına Giren Sıvı Atık Türleri :

- * Yağ, gres ve yıkama emülsiyonları
- * Mineral katı madde içeren dolgu ve ayırma maddeleri süspansiyonları
- * Buhar Kazanı içi temizlemeden gelen atıklar
- * Kullanılmış amonyaklı bakır çözeltileri
- * Akü asidi
- * İnorganik asitler, asit karışımları, metal temizleme sıvıları
- * Bazlar, baz karışımı, metal temizleme sıvıları (bazik)
- * Amonyak çözeltileri
- * Hipoklorid çözeltileri
- * Fotoğraf ve filmi banyoları
- * Tabaklama
- * Konsantre ve yarı konsantre krom(VI) çözeltileri
- * Konsantre ve yarı konsantre siyanür çözeltileri
- * Siyanürlü yıkama ve durulama suları

- * Konsantre ve yarı konsantre metal tuzu çözeltileri
- * Metal tuzu içeren yıkama ve durulama suları
- * Bakır tuzu çözeltileri
- * Demir tuzu çözeltileri
- * İnorganik soğutucu çözeltileri
- * Çeşitli konsantre ve yarı konsantre yıkama ve durulama suları
- * Kirlenmiş Akaryakıtlar (Benzin) ve Kalorifer Yakıtları (Dizel dahil)
- * Torna, tesviye ve metal kesme yağları ile emisyonları, emisyon karışımları
- * Çeşitli PCB içeren atıklar
- * Yanmalı motor ve şanzıman yağları ile Makine ve türbin yağları
- * Sentetik soğutma ve gres yağları
- * Kompresör kondensatları
- * Yıkama emülsiyonları
- * Diğer yağ-su karışımları
- * Asidik reçine ve katranlar
- * Mineral yağ içerikli asitler
- * Halojenli organik çözücüler içeren çözgen-su karışımları
- * Halojenli organik çözücüler olmayan çözgen-su karışımları
- * Sentetik madde dispersantları veya emülsiyonları
- * Organik peroksitler
- * İnorganik peroksitler
- * Kentsel katı atık depolama yeri sızıntı suyu
- * Tehlikeli atık depolama yeri sızıntı suyu
- * Kül ve Cüruf düzenli depolama yeri sızıntı suyu
- * Arıtma çamuru depolama yeri ve çökeltim havuzlarından gelen çökeltim üst suyu
- * Yıkama ve proses suyu
- * Buhar kazanı yakma kısmı temizlemesinden gelen atık maddeler

3- SIVI TEHLİKELİ ATIK ARITMA İŞLEMİ

Sıvı tehlikeli atıkların işlendiği tesisler temelde ardışık çalışan, "mekanik, kimyasal, fiziksel ve biyolojik kademelerden oluşmaktadır. Şekil 1'de Schwabach-F.Almanya 'da bulunan tehlikeli atık işleme, yakma ve depolama entegre tesisinde, sıvı tehlikeli atıkları işleme ünitesinin akım şeması görülmekte ve bu tesisteki işlem kademeleri aşağıda verilmektedir.

Tesis girişinde ilk önce vidanjördeki sıvı atık bir hortumla uygun dengeleme (depolama) deposuna boşaltılır. Taşıma sırasında vidanjör içinde çökelmiş olan katı maddeler diğer kısımda, vidanjör ün içi basınçlı ve/veya sıcak su ile yıkanarak boşaltılır.

İşleme tesisi alanında toplanan yağış suları da kirlenmiş olduğundan tehlikeli atık olarak ele alınır ve işlenir. Mekanik arıtma kademesinde önce iri maddeler bir tambur elek yardımı ile sıvı kısımdan ayrılır. sıvı kısımla birlikte 2 mm'den küçük partiküller elek altına geçer. Kum, beton ve metal partikülleri vb. katı maddeler girişteki depolama havuzunun tabanında çamur olarak çöker. Emülsiyon dışı, iri ve serbest yağ taneleri de yükselerek yüzeyde toplanır. Çökelen çamurlar küreyici ile çamur konisinde

toplanır, yüzeyde biriken yağlar da yağ sıyrıcı ile alınır. Sıvı kısım bundan sonra 50 m³ 'lük dengeleme havuzlarına alınır.

Emülsiyonların bileşimi kaynağına bağlı olarak çok büyük farklılık göstermektedir. Benzer bileşimde homojenleşmiş sıvı atık bulunan her dengeleme havuzundan alınan numune üzerinde emülsiyon kırma ve zehirsizleştirme işlem aşamaları için gerekli kimyasal madde dozları belirlenerek bir işlem reçetesi hazırlanır. Her dengeleme havuzundaki sıvı atık bu reçetede öngörülen işlemlerden geçirilir.

Kimyasal işlem için, hazırlanan işlem reçetesinde belirtilen dozlama miktarına göre kimyasal madde olarak, CaCO₃, NaOH, HCl, FeCl₃, NaOCl, NaS ve H₂O₂ kullanılmaktadır. Bu kimyasal işlemler sırasında dört havuz kullanılmaktadır. Burada emülsiyon kırma, redüksiyon, oksidasyon, yumaklaştırma işlemleri tamamlanır, sıvı atık zehirsizleşmiş ve emülsiyon halinde bulunan yağlarından ayrılabilir hale getirilmiş olur. Böylece yağ, hidroksit flokları ve ince katı partiküllerden oluşan bir çamur süspansiyonu oluşur.

Takip eden fiziksel işlem aşamasında, oluşan bu çamur süspansiyonu (DAF - çözülmüş hava flotasyonu) ile ayrılır. Hava kabarcıkları yağ, zararlı ve kirletici partikül maddeleri sıvı yüzeyine taşır. Hava kabarcıkları çıkış suyunun bir kısmı sirkülasyonla basınçlandırma ve hava çözme tankına alınarak üretilir. Yüzeyde yüzerek biriken kısım vakum sistemiyle çalışan emici sıyrıcı yardımıyla ayrılır. Böylece oluşan çamurun yoğunlaştırılması da aynı anda sağlanmış olmaktadır. Flotasyondan çıkan arıtılmış sıvıda organik kirleticiler ve NH₃ kalmıştır.

Bu fiziksel işlemi kademesini, biyolojik işlem kademesi takip etmektedir. Sıvı atık böylece mekanik, fiziksel ve biyokimyasal işlemlerle ileri düzeyde arıtılmış olmaktadır. Aerob biyolojik ünite 5 kademededen oluşmakta olup, NH₃ ve NO₃⁻ halindeki bileşikler N₂, H₂ ve O₂ 'e dönüştürülmektedir. Bu işlemler sırasında, evsel atıksu arıtma tesislerinden farklı olarak görev yapan bakteriler kullanılır ve bu bakteriler biyolojik işlemde geçirilen sıvı atıklara adapte olmuşlardır. Bu gibi bakterilerin faaliyet gösterdiği biyolojik işlemdeki organik maddelerin giderilme verimleri (Tablo 1'de) verilmektedir.

Bu işlemler sırasında sıvı kısımdan ayrılan arıtma çamurları, suyu alındıktan sonra tehlikeli atık yakma tesisinde yakılmak suretiyle nihai bertarafı sağlanmış olmaktadır. Diğer taraftan, her işlem ünitesini oluşturan havuzlarda meydana gelebilecek zemine sızmalara karşı aşırı bir korunma önlemi alınmış olup, böylece toprak ve yeraltı suyu olası kirlenmeye karşı korunmaktadır.

İşlemi tamamlanan sıvı atık bünyesinde kalan kirleticilere göre, bir aktif karbon filtresi devreye sokulmaktadır. Böylece biyolojik olarak ayrıştırılmayan AOX gibi (CHC - klorlu hidrokarbonlar) bu aşamada tutulurlar. Tablo 2'de böyle bir ünitenin debileri ve bu gibi sıvı atıkların kaynakları verilmektedir.

Böyle bir tehlikeli ve zararlı sıvı atıkların işlendiği tesisin ekonomik büyüklüğü 50.000 m³ / yıl düzeyindedir. Bu büyüklükteki bir tesisin kesintisiz ve düzenli çalışabilmesi için en az 1000 m³ depolama (dengeleme) kapasitesine sahip olması gerekmektedir. Bu büyüklükteki bir tesisin yatırım maliyeti 20 milyon DM düzeyine ulaşmaktadır.

Tablo 1: Sıvı Tehlikeli Atık giriş ve çıkış değerleri
(Bittner,F., Gabriel,C., Knoblauch,T.,1990)

Parametreler	Birim	Giriş	Deşarj standardı	1989 yılı ortalaması
pH	mg / l	7-9	6.5-10,0	7.7
AKM	mg / l	10000-100000	0.3 ml/l	0.3 ml/l
TOC	mg / l	100-1000	10	4.6
Fenol	mg / l	5-50	5	0.56
KOI	mgO ₂ / l	2500-10000	900	283
BOI ₅	mgO ₂ / l	1200-5000	100	26
AOX	mg / l	5-50	1	0.5
POX	mg / l	-	0.1	0.07
Sulfid	mg / l	-	1	-
Nitrit	mg / l	5-25	5	1.8
Klor CN	mg / l	-	0.1	< 0.1
Kromat	mg / l	0.03-5	0.1	0.013
Amonyum	mg / l	0.01	0.1	< 0.01
Çinko	mg / l	300-800	200	76
Kurşun	mg / l	1-5	1	0.11
Krom	mg / l	1-2	0.5	< 0.2
Kromat	mg / l	0.1-3	0.5	0.1
Krom	mg / l	-	0.1	< 0.01
Kadmium	mg / l	0.1-1	0.1	< 0.1
Bakır	mg / l	0.1-2.5	0.5	< 0.1
Nikel	mg / l	1.5-10	0.5	< 0.5*
Civa	mg / l	-	0.05	0.0008
Arsen	mg / l	-	0.1	<0.002

Bu gibi tesislerde, atık kabul kısmından son işleme ünitesine kadar olan işlemlerden kaynaklanan gaz emisyonların çevre etkilerinin minimuma indirilmesi ve kontrol altına alınabilmesi için gaz arıtma önlemleri alınmaktadır. Bu amaçla en kullanışlı olan atık gaz arıtma işlemi, atık gazın biyolojik filtre ünitesinde arıtılmasıdır. Bu işlem sırasında koku emisyonuna neden olan organik bileşikler, biyolojik olarak inert olan N₂, H ve O₂ 'ne indirgenirler. Bu aşamada biyolojik olarak ayrıştırılmayan gaz formundaki zararlı maddeler (örn.CHC - klorlu hidrokarbonlar) ise, aktif kömür kolonunda tutularak arıtılmaktadır.

4- SIVI TEHLİKELİ ATIK ARITMANIN ÖNEMİ

Çeşitli organik veya inorganik maddelerden oluşan endüstri ürünlerinin üretimi ve bunların çeşitli sektörlerdeki tüketimi, kullanımı veya bertarafı sırasında çevrede yarattıkları zararlı ve toksik etkilerinin bilinmemesi veya ihmaller sonucu gelişigüzel atılmaları, kanalizasyona verilmeleri veya alt ısı değeri yüksek olanlarının gerekli önlemler alınmadan, gelişigüzel yakılmaların yarattığı tehlike ve zararlı etkiler, yurdumuzun insan ve çevre sağlığını önemli derecede tehdit etmesine rağmen, günümüze kadar yeterince dikkate alınmamıştır.

Ancak, Gümrük Birliğine girişimize paralel olarak 27.8.1995 tarih ve 22387 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren, "Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" uyarınca çözüm alternatifleri de yasal düzenleme altına alınmış bulunmaktadır. Bu yönetmeliğin "Ek-2 A bölümünde geri kazanma ve değerlendirmeye imkan vermeyen "D" (Disposal) serisi işlemler,"Ek-2 B bölümünde ise geri kazanma ve değerlendirmeye imkan veren "R" (Recycling) serisi işlemler belirtilmektedir.

Gelişen çevre bilincine paralel olarak tehlikeli atıkların Uluslararası taşınmasında da önemli engeller ortaya çıktığından, sanayi ülkeleri eskiden olduğu gibi atıklarını ihraç edememektedir. Dolayısıyla, her ülkenin hatta eyaletin (bölgenin) bu gibi atıklarını kendi bölgelerinde bertaraf etmeleri gereği ortaya çıkmıştır. Bu nedenle yeni tehlikeli atık yönetimi ve bertarafı modellerinin bu esaslar dikkate alınarak geliştirilmesi gerekmektedir. Nitekim yürürlüğe giren yönetmelik bu esasları içermektedir.

Tehlikeli Atık Yönetim sistemindeki birinci adımı "*Atığın Deklerasyonu ve Tanımlanması*" oluşturmaktadır. İkinci adım olarak toplama-taşıma-bertaraf zincirinde "*Kaza - Hata - Kaçak - Teknik Yetersizlik*" yönlerinden çok kademeli güvenlik ve kontrol mekanizmalarının oluşturulması gerekmekte ve uzun süreli güvenlik önlemlerini de içermelidir (Baars 1986).

Tehlikeli atık yönetimi ve bertaraf sisteminde, ilgili yönetmelikte de belirtilmekte olan, aşağıdaki ilkelere uygun düzenlemeler yapılmalıdır:

- Kolay çözünür ve sıvı "Tehlikeli ve Zararlı Atıklar" sanayi işletmelerinden ayrı toplanarak tesis içinde veya merkezi işleme tesislerde zehirsizleştirilmeli (detoxification) ve mineral tuzlar çözünürlüğü düşük olan bileşiklerine dönüştürüldükten sonra depo-lanmalıdır. Bu depolama yerlerinden "Yeraltı Sularına" hiç bir sızma olmayacak düzeyde önlem alınmalıdır.
- Tehlikeli Atıklar" oluştukları tesisten, nihai bertarafının yapıldığı noktaya kadar, geçtiği herişlem ve taşıma kademesini içerecek tarzda belgelenecek kayda geçirilmektedir. Bu amaçla, ilgili yönetmelikte, beş nüsha hazırlanan refakat belgesi ile her kademenin işlendiği bir dökümantasyon düzeni uygulanmaktadır.
- Tüm ısıl değeri yüksek ve organik kökenli "Tehlikeli Atıklar"ın merkezi tesislerde "Yakma" veya diğer uygun termik yöntemlerle değerlendirilerek bertaraf edilmelidirler. Bu gibi tesislerde en yüksek düzeyde emisyon kontrolü da sağlanmalıdır.

Tehlikeli atıkların biriktirilmesi, toplanması ve taşınması, atığın özelliğine uygun biriktirme kabı ve taşıma araçlarıyla yapılması gerekmektedir. Bu atıklar taşınırken ilgili yönetmelik eklerinde verilmekte olan uluslararası "*Atık Katalog Kod Nosu*" nun da aynı olmasına dikkat edilmelidir. Aksi halde bu atıkların birbiriyle reaksiyona girme olasılığı vardır. Tehlikeli atık taşıyacak kişi ve kuruluşların araçları için özel ruhsat almaları zorunludur ve bu gibi atıklar ancak ruhsatlı araçlarla taşınabilecektir.

Sıvı tehlikeli atıklar bilhassa kanalizasyona verilmek suretiyle özel veya merkezi atıksu arıtma tesisine gönderilmektedir. Bu sırada diğer atık sularla da karışarak seyrelmekte olan bu sıvı atıklar, atıksu arıtma işlemi sonunda oluşan kirlilik konsantrasyonları belli

limit değerlerinin altına indirilemediğinden, alıcı ortama verilecek toplam kirlilik yükü fazla azaltılamamaktadır. Buna karşılık, sıvı tehlikeli atık olarak fiziksel-kimyasal-biyolojik olarak işlenmesi durumunda da benzer çıkış konsantrasyonlarına ulaşılıyor olursa da, başlangıçta bir seyrelme olmadığından, deşarjdaki toplam kirlilik yükünde büyük bir azalma sağlanmış olmaktadır.

Bu durumda sağlanan diğer bir önemli yarar ise, arıtma çamurlarında olmaktadır. Tehlikeli atık sınıfında kirlilik taşımayan atık sulardan, tehlikeli sıvı atıkların ayrılması veya karıştırılmaması durumunda, bu kısmın arıtılmasından oluşacak arıtma amurlarının bileşimi "tehlikeli atık" zelliğinde olmayacağından, evsel nitelikli katı atık olarak bertaraf edilmeleri mümkün olmaktadır. Buna karşılık, tehlikeli atık grubuna giren sıvı atıklarında kanalizasyona ve atıksu arıtma tesisine ulaşması durumunda, tüm arıtma amurlarının "tehlikeli atık olarak" işlenme gereği ortaya çıkacağından, bu atıkların bertaraf maliyeti işletmeler için çok büyük boyutlara ulaşacaktır.

5- SONUÇ VE ÖNERİLER

Tehlikeli atıkların önemli bir kısmı da, sanayi ara veya son ürünü olmayıp, gerek sanayi üretimi sırasında, gerekse atıkların bertarafı sırasında ara sentez reaksiyonları ürünü olarak oluşmakta ve çevreye yayılarak zararlı etki etmektedir. Örneğin: PCDD, PCDF, Dioksin vb. maddeler, çeşitli atığın yakılması veya depolanması sırasında gerçekleşen reaksiyonların ürünü olup, açığa çıkan bu ürünler aşırı toksik etkiye sahiptirler.

Sanayi üretimlerinde farklı teknolojiler kullanılabildiğinden, üretim sırasında bazı teknolojilerde toksik, bazı teknolojilerde ise, toksik olmayan ara maddelerin kullanılma olasılığı bulunmaktadır. Bu kapsamda geliştirilmekte olan yeni sanayi üretim teknolojilerinin az atıklı veya atıksız olması yönünde yoğun çaba harcanmaktadır. Böylece aynı malın üretimi sırasında, birbirinden farklı olarak hiç veya daha az tehlikeli ve zararlı evre etkileri oluşabilmektedir.

Çeşitli rnlerin tüketilmesi veya kullanılmasından sonra oluşturulacak atıkların tehlikeli ve zararlı madde içerip, içermediklerinin bilinmesi *evre etkilerinin kontrolü* yönünden de çok önemlidir. Bilhassa tehlikeli ve zararlı madde içeren ürünlerin ambalajlarında bileşimlerinin ayrıntılı olarak verilmesi gerekmektedir.

Aşağıdaki uygulamaların önlenmesi, tüm kamuoyu çevrelerince tenkit edilerek izlenmesi, mevcut yasal düzenlemelerin taviz vermeksizin uygulanması gerekmektedir.

- * Tehlikeli Atıkların Arazide zel nlem Alınmadan Depolanması,
- * Suda Kolay znen Veya Süspanse Olan Maddelerin Kanalizasyona Verilmesi,
- * Bu Gibi Atıkların Akarsu, Gl Ve Denizlere Doğrudan Boşaltılması,
- * Isıl Değeri Olan Tehlikeli Atıkların Uygun Olmayan Tesis Ve Ocaklarda Yakılması,
- * Kaçak Olarak Yabancı lkelere Gönderilmesi Veya İthal Edilmesi.

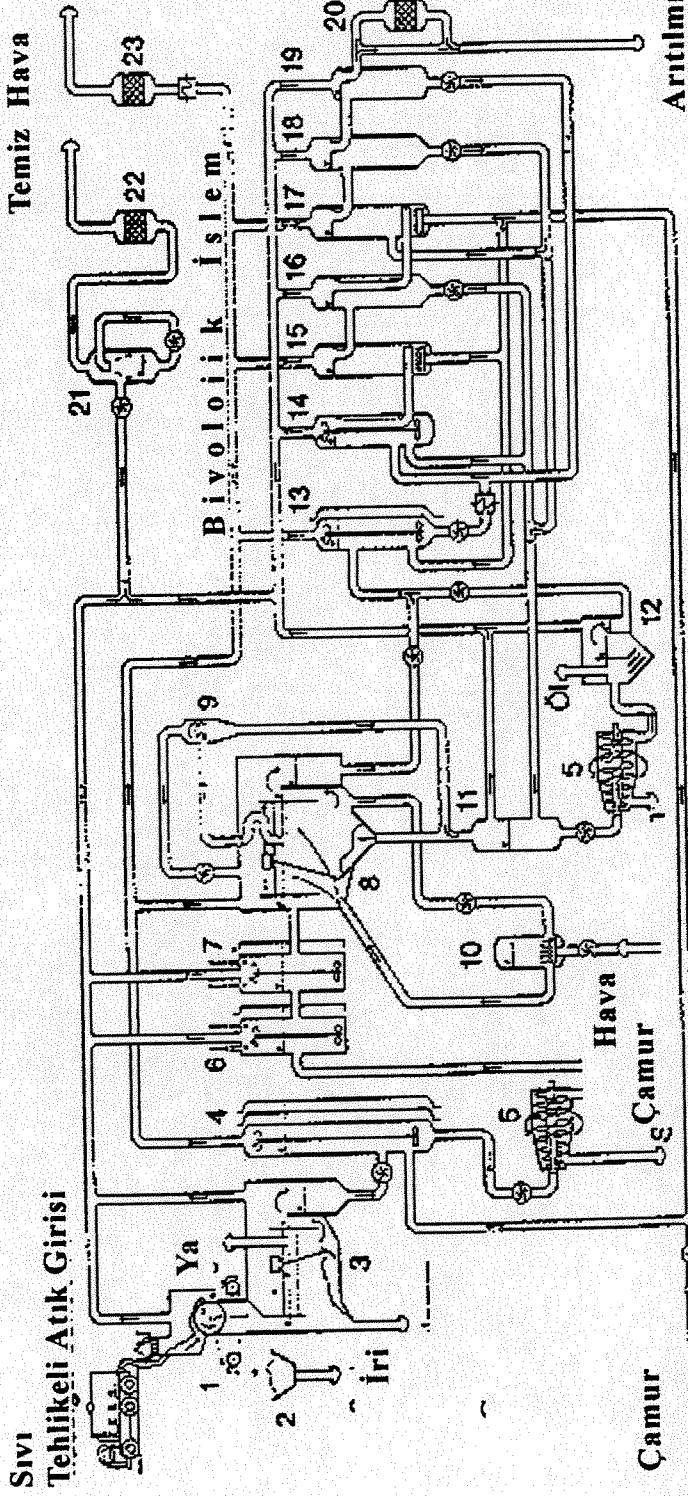
Fabrika ve diğer işletmelerde oluşan bu gibi atıklar, ara depolama sırasında, ham maddelerden ayrı bir yerde depolanmalıdır. Bu ara depoda sızma olasılığı olanlar ile fiziksel ve kimyasal yönden birbirine etki edebilecek olanlar ayrı yerlerde ve kaplarda istiflenmelidir.

Sıvı tehlikeli atıkların, ayrı olarak işlenmeleri, hem atıksu arıtma, hem de arıtma çamuru bertaraf maliyetlerini önemli oranda azaltacaktır. Bu nedenle ülkemizde de bu atıkların ayrı biriktirilmesi, taşınması ve işlenmesi ile ilgili girişimler desteklenmeli ve mali yönden de teşvik uygulanmalıdır. Sanayimizin hem daha az atıklı, hem de çevre ile daha uyumlu üretim yapması bu uygulamalarla mümkün olabilecektir. Özellikle ülkemizin ilk tehlikeli atık bertaraf tesisi olan, İzmit Entegre tehlikeli atık bertaraf tesisinin işletmeye alınmakta olduğu günümüzde, özellikle Marmara Bölgesinde bu gibi atıkların bir ön işleme tesisinde fiziksel, kimyasal ve/veya biyolojik olarak işlendikten sonra "yakma" veya "depolama" yöntemiyle nihai bertarafının sağlanması mümkün olacaktır. Bu başarı sanayicilerimizin bu konuya gösterecekleri özen, katılım ve çevre koruma maliyetlerini, maliyet ekonomisi bilinci içinde ele almaları ile gerçekleşecektir. Sanayimizin üretim teknolojilerindeki gelişmeler kadar, atık bertarafındaki gelişmeleri de izlemesi ve uyum sağlaması, ülkemizdeki sanayi gelişmesi yönünden büyük önem taşımaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Thomanetz,E.:Ansaetze zur umweltgerechten Sonderabfallentsorgung dargestellt an ausgewaehlten Beispiele, Stuttgarter Berichte zur Abfallwirtschaft Band 21, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld,1986.
- Zirschky,J.:Hazardous wastes - Assesment, management and minimization, Research Journal WPCF, Volume 62, Nr.4 1990.
- Bittner,F., Gabriel,C.,knoblauch,T.:bwasserreinigungsanlage für flüssige Sonderablfaele, WLB Wasser Luft Boden, 4 , s. 30-32, Mainz 1990.

Mekanik İşlem
Kimyasal İşlem
Fiziksel İşlem
Atıkgaz İşlemi



1-Döner Elek ; 2- İri Madde Konteyneri ; 3- Giriş Havuzu ; 4- Depolama Havuzu ; 5- Çamur Su alma Dekantörü ; 6- Emülsiyon Kıırma ; 7- Zehirsizleştirme , 8 -Flotasyon 9- Siklon Ayrırıcı ; 10- Basınçlı Su ; 11- Çamur Havuzu ; 12- Yağ Tutucu ; 13- Biyolojik Aritma Dengeleme Havuzu ; 14- Denitrifikasyon Havuzu ; 15 - Birinci Kademe Biyolojik A Aritma ; 16- Ara Çökeltim Havuzu ; 17- İkinci Kademe Biyolojik Havuz ; 18- Son Çökeltim Havuzu ; 19- Çıkış Havuzu ; 20- Aktif Kömür Filtresi ; 21 Hava Nemlendirici ; 22- Atık Gaz Biyofiltresi ; 23- Atıkgaz Aktif Kömür Filtresi

ŞEKİL - 1 : Sıvı Tehlikeli Aritma Tesisi Şeması (Schwabach Örneği)

Ek 12 : KATI TEHLİKELİ ATIKLARIN GİDERİLME TEKNİĞİ

A - TEHLİKELİ ATIK DÜZENLİ DEPOLAMA ESASLARI

1. Giriş

Değerlendirme, geri kazanma ve/veya yakma olanağı bulunmayan Tehlikeli atıkların **Düzenli Depolama tesislerinde** depolanmak suretiyle, çevre etkilerinin kontrol altına alınması gerekmektedir. Teknolojik olanakların yetersiz kaldığı veya ekonomik olmadığı durumlarda, çevre etkilerinin kontrol altına alınması için elimizde bulunan tek çıkış yolu bu atıkların bir düzenli depolama tesisinde depolanması olmaktadır.

2. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğinde öngörülenler:

Düzenli depolama yerlerinin yer seçiminde, söz konusu yerin **jeolojik, hidrolojik, geoteknik özellikleri, yeraltı suyu özellikleri, mevcut ve planlanan yerleşim alanları ile diğer yapılaşma alanları, tektonik (deprem) özellikleri, toprak kullanım planlamaları, hakim rüzgar yönü, trafik durumu** dikkate alınmaktadır. Yönetmelik gereği, depolama alanında "yüksek gerilim hattı" bulunamaz ve en yakın yerleşim bölgesine uzaklığı **3000 m** olması gerekmektedir.

Depolama yeri taban zemini, en az 3 m kalınlığında, doğal sıkışıklığı $D_{pr} = \% 95$ 'den büyük olması gerekmektedir. Yeraltı suyu yüzeyi depo tabanına 2 m 'den daha yakın olmamalıdır . Tesis kapandıktan sonra 20 yıl kontrol altında tutulması ve 50 yıl yerleşim dışında kalması gerekmektedir.

Depolama yeri taban sızdırmazlığı, "tehlikeli atıkların kont-rolü yönetmeliği" Ek - 14 B 'de şematik kesiti verilmekte olan tarzda ve sırasıyla, doğal zemin üzerine üç tabaka halinde 90 cm kalınlığında ve geçirgenliği ($k= 10^{-9}$ m/s) olan bir mineral sızdırmazlık, 2.5 mm kalınlığında HDPE (geomembran) plastik geçirimsizlik, bu geomembranın korunması için 10 cm koruyucu kum tabakasından oluşmaktadır. Bu tabakanın boyuna eğimi en az % 3 ve enine eğimi en az % 1 olmalıdır.

Depolama yeri taban drenajı, tehlikeli atıklar için iki kademeli çift drenaj sisteminden oluşmaktadır. Drenaj borularının da bulunduğu, her biri 30 cm olan tabakaların geçirimsizliği en az ($k=10^{-4}$ m/s) olmalıdır. İki drenaj tabakası arasına tekrar 2.5 mm kalınlığında HDPE (geomembran) bir plastik geçirimsizlik elemanı ve bu geomembranın korunması için 10 cm koruyucu kum tabakasından konulması gerekmektedir. Ayrıca her iki drenaj tabakası tamamlandıktan sonra 15 cm 'lik son bir kum tabakası daha konulduktan sonra katı atıkların depolanmasına başlanabilmektedir.

Drenaj sistemiyle toplanan sızıntı suları "su kirliliği kontrol yönetmeliği esaslarına göre arıtılması gerekmektedir. Diğer taraftan, birbiri ile reaksiyona girme olasılığı olan atıklar ayrı bölümlerde depolanırlar.

Depolama yeri üst örtüsü ile depo gövdesinden yayılacak gaz emisyonlar ile yağmur suyu girişi kontrol altına alınmış olmaktadır. Bu amaçla ilgili yönetmeliğin "Ek - 14 B" bölümünde üst örtü detayları verilmektedir. Büyük oranda taban sızdırmazlık tabakasına benzerdir. Buna göre önce katılma yüksekliğine gelen dolgunun en üstüne 50 cm geçirimli kum-çakıl serilir. Üzerine 60 cm geçirimsiz ($k= 10^{-9}$ m/s) mineral sızdırmazlık tabakası, üzerine 2.5 mm HDPE geomembran, onun üzerine 10 cm kum koruma tabakası, onun üzerine 30 cm yüzey suyu drenaj tabakası ($k= 10^{-4}$ m/s) ve en üstüne de 100 cm tarım toprağı serilerek bitkilendirilir. Dolgu üstüne % 5 - 15 arasında olacak şekilde eğim verilir.

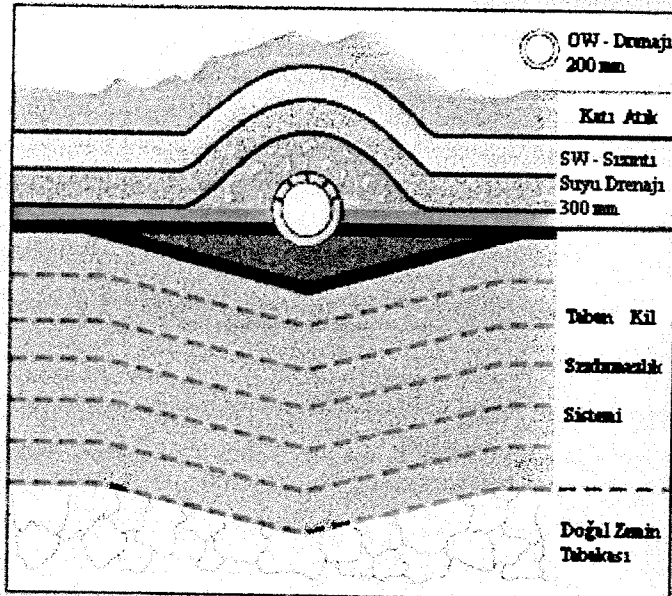
3. F. Almanya Yasalarında (TA - Abfall) öngörülenler:

Burada sadece ülkemiz yönetmeliğinden farklı olan noktalar belirtilmektedir. Buna göre ;

- Tabandaki mineral sızdırmazlık 150 cm ve ($k= 5 \times 10^{-10}$ m/s)
- Tek drenaj tabakası oluşturulur, koruma ve drenaj tabakasının toplam kalınlığı 30 cm dir.
- Drenaj tabakasının üstüne ilaveten koruma tabakası yoktur.
- Üst örtü tabakasında mineral sızdırmazlık 50 cm, ancak geçirgenliği $k= 5 \times 10^{-10}$ m/s) dir
- Üst örtü sızdırmazlık tabakasında ayrıca drenaj boruları bulunmamaktadır.

Böyle bir düzenli depolama tesisin bulunduğu Schwabach tehlikeli atık düzenli depolama tesisindeki taban sızdırmazlığı şematik olarak "Şekil-Ek 11-1"de verilmektedir.

Tehlikeli Atık Depolama Yeri
Taban Sızdırmazlık Kesiti



- Sızdırmazlık Çırof 0.75/4, d=20 cm
- Çakıl 8 / 16 d= 20 cm, Ca oranı < %20
- Çakıl 16 / 32 d= 20 cm, Ca oranı < %20
- HDPE Geotestil, 1 200 g/m², (Drenaj Bölgesinde 1 800 g/m²)
- HDPE Sızdırmazlık Folyesi, d= 2x2.5 mm

- Kili Sızdırmazlık tabakası, d= 6x25 cm, -10
- k < 10 m/s

SW = HDPE Delikli Drenaj Borusu

OW = HDPE Deliksiz Drenaj Borusu

Şekil-Ek 11-1 : Schwabach tehlikeli atık düzenli depolama tesisinin taban sızdırmazlığı şeması

4 . Sızıntı Suyu Arıtımı :

İlgili ülkemiz yönetmeliğinde, gerek işletme sırasında, gerekse üstü örtüldükten sonra yağmur suyu girişi maksimum düzeyde önlenerek, daha az sızıntı suyu oluşması sağlanmaktadır. Oluşan sızıntı sularının “su kirliliği kontrol yönetmeliği” ilkelerine göre arıtılması istenmektedir.

Bu amaçla, fiziksel, kimyasal, biyolojik arıtma kademelerinin olduğu bir sistem öngörülmekte ise de, aşırı kirli ve toksik maddeler içeren bu sızıntı sularının arıtılarak, deşarj standartlarının sağlanması oldukça güç olmaktadır.

Bu nedenle sızıntı suları buharlaştırma ve kurutulması ile daha ekonomik ve güvenli olarak kontrol altına alınabilmektedir. Özellikle, İzmit entegre atık tesisinde de olduğu gibi, depolama ve yakma tesisinin yan yana veya yakın olması durumun-da, yakma tesisinde üretilen buhar ve atık ısı yardımıyla torbalanabilecek kurulukta katılaştırılması mümkün olmaktadır. Böyle bir tesis, sızıntı sularının yanı sıra benzer kirliliğe sahip olan “yakma tesisi atık gaz yıkama ünitesinden gelen atık suların da buharlaştırılarak kurutulmasını sağlayabilmektedir.

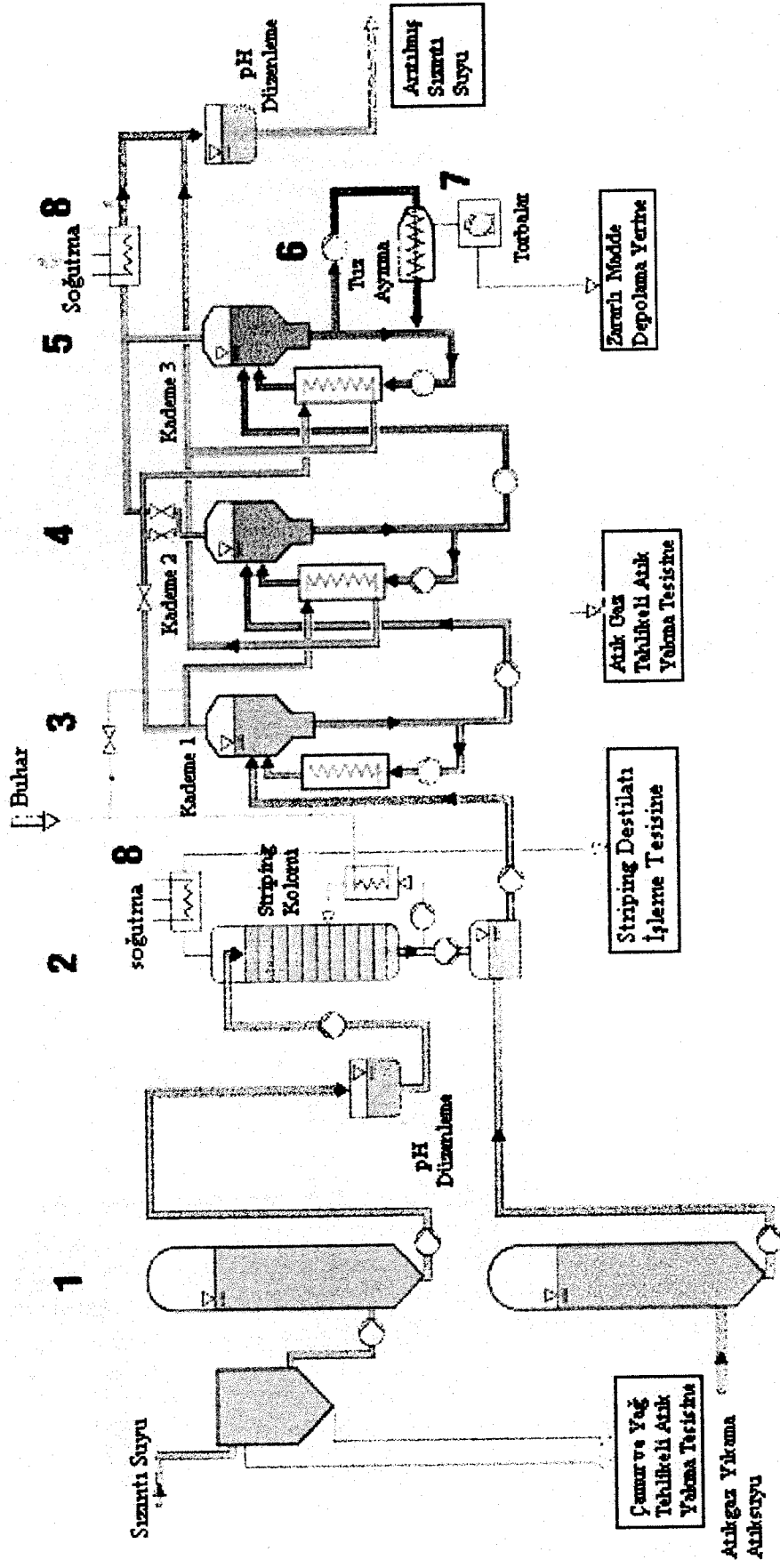
Böyle bir tesisin bulunduğu Schwabach tehlikeli atık yakma ve düzenli depolama tesisindeki ünitenin işlem şeması “Şekil-Ek 11-2”de verilmektedir. Burada pH ayarlamasından sonra sızıntı suyu “striping kolonu”ndan geçirilerek buhar halinde alınabilen (striping destilatı) organik bileşikler (ve bilhassa amonyak) ayrıca işlenir veya yakma tesisine verilir.

Üç kademeli olan buharlaştırma ünitesi, akışkan yataklı ısı değiştiricilere sahip olduğunda, sistemde kabuklaşma suretiyle sorunlar oluşmaz ve kristalleşen katı maddelerin alınması kolay olmaktadır. Bu tesisin kapasitesi 6,2 m³ /h ve yıllık kapasite 43 000 m³/yıl dir. Oluşan kristal tuzları çok aşırı korrozif olduğundan, bu ünite de korrozyon sorunu olmayan özel alaşımli metaller kullanılmasını gerektirmektedir.

Buharlaştıran su ve gaz organikler karışımı soğutulduktan ve pH ayarlaması yapıldıktan sonra yakma tesisi arıtma tesisine gider, kristal halindeki katı maddelerin çözünürlüğü yüksek olduğundan, eski tuz yataklarında depolanır. Alternatif olarak bu kristaller betonlanarak (solidifikasyondan sonra) , su ile teması ve çözünmesi engellenmek suretiyle, tehlikeli atık depolama yerinde de depolanabilmektedir.

B - TEHLİKELİ ATIK YAKMA ESASLARI

Tehlikeli atıkların önemli bir kısmı yüksek alt ısıl değerine sahiptir. Ancak bu atık grubunun uygun koşullarda yakılmaması durumunda önemli çevre ve insan sağlığı sorunları ortaya çıkmaktadır. Bu gibi tehlikeli atıkların termik olarak değerlendirilmesinde, çevresel yönden en uyumlu yöntem “**tehlikeli atık yakma tekniği**” olmaktadır. Bu yolla sıvı, pastöz (çamur) ve katı özel atıklar aynı tesiste yakılabilmektedir. Bu yakma tesislerinin en önemli ünitesi yanma gazı arıtma tesisi olup, yanma gazları burada noksansız olarak arıtılabilmelidir. Bu amaçla ülkemizde yapılan ilk tehlikeli atık yakma tesisi İzmit’te kurulmuş ve önümüzdeki günlerde işletmeye alınacaktır.



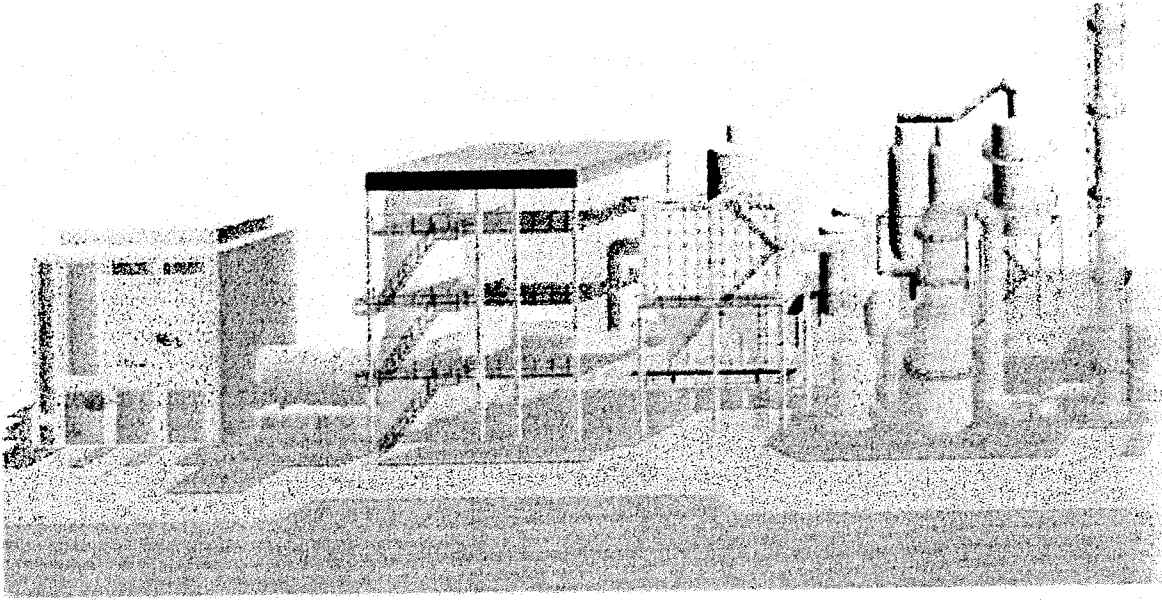
Şekil-Ek 11-2 : Schwabach tehlikeli atık düzenli depolama tesisi sızıntı suyu arıtma ünitesinin işlem şeması

Yakma tesisinde, enerji autark (kendi kendine yeten) bir işletmenin sağlanabilmesi için atığın alt ısı değerinin ($H_o = 4\ 500\ \text{kJ/kg}$ atık) değerinden fazla olması gerekmektedir. Alt ısı değerinin bunun üzerinde olması durumunda değerlendirilebilir bir enerji elde edilebilmektedir. Genelde tehlikeli atıkların alt ısı değeri bunun oldukça üstünde olmakla birlikte, yüksek su içeriği veya emülsiyon halinde olma gibi su ile karışık olduğu durumlarda bu değer oldukça altında olabilmektedir. Yakma tesisine gelen tehlikeli atıkların ortalama alt ısı değeri ise, genelde bu değer oldukça üstünde bulunmaktadır. Bu durum, yakma tesisine gelen yanabilir atıkların bir ön işlemden geçirilerek, suyunun azaltılması ve diğer taraftan da her gün atık durumuna göre, enerji elde edilebilecek düzeyde bir yakma karışım mönüsü oluşturularak, yanmanın ve enerji üretiminin gün boyunca salınımsız bir şekilde gerçekleşmesi sağlanabilmektedir.

Özellikle pastöz ve termo-plastik katı atıkların da birlikte yakılması söz konusu olduğundan, ön yanmanın döner fırınlı olması gerekmektedir. Nitekim, İzmit yakma tesisinde de döner fırın bulunmaktadır. İzmit yakma tesisi (Şekil Ek 11-2'de) verilmektedir. Sıvı atıklar daha çok son yanma odasından verilmektedir. Yanma odası sıcaklığı $950 - 1200\ ^\circ\text{C}$ dir. Böylece tam yanma sağlanabilmektedir. Açığa çıkan enerji ile buhar üretilmekte ve bunun bir kısmı elektrik enerjisine dönüştürülürken, bir kısmı da ısı enerjisi olarak çeşitli amaçlarla değerlendirilebilmektedir. Bu enerjiler gerek yakma tesisinin, gerekse tehlikeli atık işleme tesisinin elektrik ve ısı enerjisi gereksinmesi rahatlıkla karşılamakta ve artan enerji de satılabilmektedir. Bu nedenle bu yakma tesisleri bir enerji santrali niteliğinde olmaktadır.

Örneğin; sanayide kullanılmakta olan, organo-klor (klorlu hidrokarbon - AOX - CHC) bileşiklerinin üretimi ve kullanılması sırasında toplam % 4 kadar klorlu hidrokarbon - AOX atığı oluşmaktadır. Sanayileşmiş ülkelerde bu atıklar özellikle büyük kimya sanayi kuruluşları bünyesinde değerlendirilmekte ve geri kazanılmaktadır. Bu atıklar % 25 kadar su içermekte ve geri kalan CHC (klorlu hidrokarbon - AOX) kısımlarındaki ortalama klor miktarı % 26 ve ısı değeri $19\ 500\ \text{kJ/kg}$ kadardır. Elektrik trafolarında kullanılan ve bakım sırasında atık olarak çıkan **trafo yağı** PCB'den oluşmakta ve önemli bir CHC (klorlu hidrokarbon - AOX) grubunu oluşturmaktadır. Bu atıklardaki klor oranı % 40 ve ısı değeri $23\ 000\ \text{kJ/kg}$ kadardır.

Her iki CHC (klorlu hidrokarbon - AOX) grubunun da özel yakma tesislerinde yakılması ile enerji elde edilmesi mümkündür. Ancak, yanma sonucu oluşmakta olan baca gazlarının yüksek verimlilikle yikanması ve arıtılması gerekmektedir. Zira klor yanma sırasında HCl olarak ham baca gazı içinde % 0.3-0.4 oranına kadar yükselmektedir. Gaz yıkama işlemi sonunda $50\ \text{mg/m}^3$ değerine kadar indirilebilmektedir. Aşağıda Tablo Ek 11 - 1'de Biebesheim Tehlikeli ve zararlı atık yakma tesisinin baca gazı arıtma tesisinin giriş ve çıkış değerleri verilmektedir (Schöner 1987). Bu değerler daha sonra yürürlüğe giren (17. BImSchV - 1990) emisyon standartlarına göre iyileştirilmiştir. (Şekil Ek 11-3. A ve B 'de) akım şeması verilmekte olan İzmit TA-yakma tesisinde, HIM - Biebesheim TA yakma tesisinin 1987 yılı emisyon değerleri sağlanabilecektir ve bu durumda "Dioxin ve Furan" giderimine yönelik bir arıtma yapılmamış olacaktır. Bu nedenle, İzmit TA yakma tesisine bu ünitenin ilave edilmesi gerekecektir. Bu tesisin resmi (Şekil Ek 11-4 'de) üç boyutlu resim olarak görülmektedir.



(Şekil Ek 11-4'de) "Dioxin ve Furan" giderimine yönelik en ileri atık gaz arıtma teknolojisine sahip bulunan "Schwabach Tehlikeli Atık Yakma Tesisine ait "atık gaz arıtma" ünitesinin akım şeması verilmektedir. Bu tesisin emisyon değerleri Tablo Ek 11 - 2' de verilmektedir. Bu tabloda görüldüğü gibi bu teknoloji ile emisyon değerlerinin çok altında bir atık gaz arıtımı gerçekleştirilerek, yoğun yerleşim bölgelerinde bile böyle bir tesisin ÇED yönünden uyumlu olarak inşası sağlanabilmektedir.

Şekil Ek 11-2 ve 3'de verilmekte olan atık gaz arıtma ünitelerinde, uçucu kül halinde ve ıslak kimyasal arıtma sonucu oluşan atık suların arıtımı sonunda oluşan arıtma çamurlarının tehlikeli katı atık olarak düzenli depolama yerinde nihai bertarafı sağlanmaktadır.

Şekil Ek 11-3'de verilmekte olan "Schwabach Tehlikeli Atık Yakma Tesisine ait "atık gaz arıtma" ünitesi ile Tehlikeli Atık Yakma Tesisinde, bu gibi tesislerde oluşan atık gazların arıtımına yeni bir boyut getirilmekte böylece doğal çevrenin korunmasında önemli teknolojik ilerleme sağlanmıştır. Bu teknoloji halen Avrupa'da bilinen en ileri teknolojidir. Bu sistem üç kademedden oluşmakta olup, aşağıda açıklanmaktadır.

Tablo Ek 11 - 1 : HIM - Biebesheim Tehlikeli Atık Yakma Tesisinin 1987 yılı Baca Gazı ve (17. BImSchV - 1990)Değerleri.

		Giriş	Çıkış	(17. BImSchV - 1990) F. Almanya değerleri
HCl	mg/Nm ³	4 000	100	60
HF	mg/Nm ³	250	5	41
SO ₂	mg/Nm ³	2 000	200	200
Toz	mg/Nm ³	8 000	75	30
Cd	mg/Nm ³	31	0.14	0.05
Pb	mg/Nm ³	143	0.63	0.5
Cr	mg/Nm ³	56	0.25	-
Cu	mg/Nm ³	33	0.14	-
Zn	mg/Nm ³	219	0.96	-
Dioxin ve Furan	mg/Nm ³	-	-	0.1 - 10 ⁻⁶

Tablo Ek 11 - 2 : Schwabach Tehlikeli Atık Yakma Tesisi 1996 yılı Baca Gazı ve (17. BImSchV - 1990)Değerleri.

		Elektrofiltre Çıkışı	Artılmış Gaz Çıkışı	(17. BImSchV - 1990) F. Almanya değerleri
HCl	mg/Nm ³	3 000	5	60
HF	mg/Nm ³	150	1	41
SO ₂	mg/Nm ³	500	25	200
No _x	mg/Nm ³	300	100	400
Toz	mg/Nm ³	30	5 (2)	30
Cd	mg/Nm ³	-	0.05	0.05
Pb	mg/Nm ³	-	0.5	0.5
Dioxin ve Furan	mg/Nm ³	-	0.1 - 10 ⁻⁶	0.1 - 10 ⁻⁶

1. Kademe :Islak yıkama ve Isı düşürme :

Elektro filtrede büyük oranda toz parti küllerinden arınmış gaz 300 °C 'de buraya gelir, önce ısı değiştiricide sıcaklığı 150 °C 'ye düşürülür. İki kademeli Venturi yıkayıcıda HCl ve HF ile diğer toz parti külleri tutulur. İkinci kademe (radyal akışlı - dolgu yataklı) kombinasyona sahip olup, burada SO₂ tutulur. Nötralizasyon için NaOH.

İlk kademede oluşan atıksu defalarca kullanılarak, burada tutulan HCl - HF ham asit karışımı % 10 - 14 'lük değere ulaşarak, Pazar değeri olan ham asit üretimi yapılabilir. Böylece yeni atık oluşmadan, atık değerlendirimi sağlanmaktadır.

2. Kademe : No_x Giderimi :

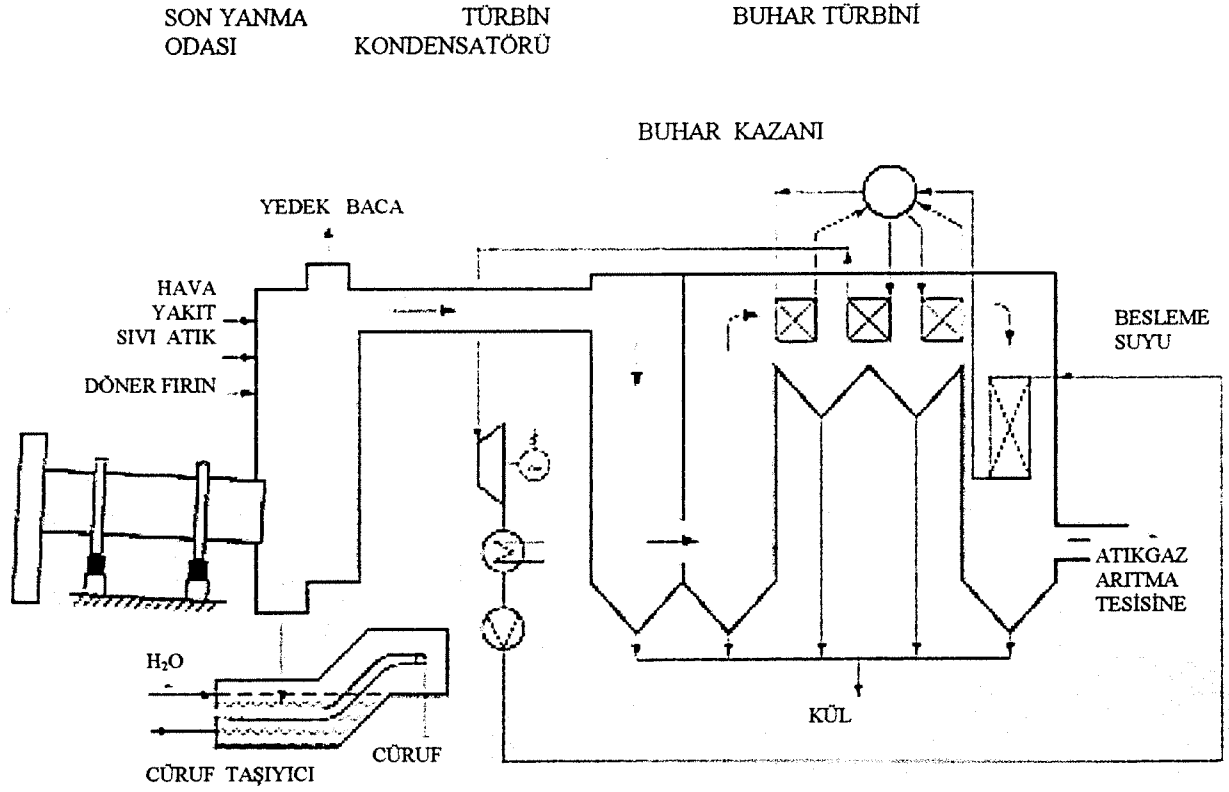
patent bir ısı değiştirici ile gazın sıcaklığı 250 °C 'ye yükseltilir. İşlem için gerekli 280 -320 °C 'ye yükseltme doğal gaz ısıtıcılarıyla sağlanmaktadır. No_x 'leri indirmek için buhar halinde NH₃ ilave edilir. Katalitazör yardımıyla atmosferin doğal bileşeni olan, N₂ (azot) gazına dönüştürülmektedir.

Bu sistemde kullanılan katalizator daha büyük olarak düzenlendiğinde, oksidasyon bölgesinde dioxin ve furan da ayrıştırılarak giderilebilmektedir.

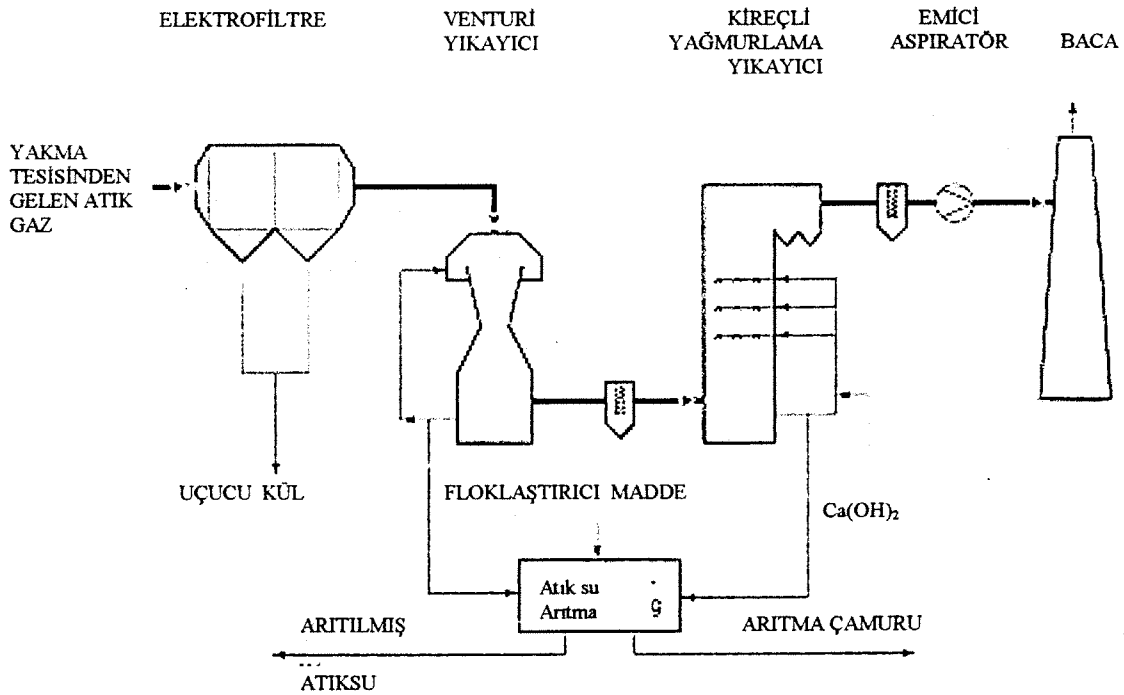
3. Kademe : Kireç / Aktif Kömür ile son kademe arıtma :

Atık gaz "Kireç / Aktif Kömür " karışımı akışkan yatak içinden geçirilerek ileri arıtımı sağlanmaktadır. Bu sırada akışkan yatak içinde hızlı olarak karıştırılmakta olan dioxin ve furan gibi organik bileşikler adsorbsiyon ve kimyasal sorbsiyon ile tutulmaktadır. Ayrıca asit buharları ve kolay buharlaşan ağır metaller, bilhassa civa tutulabilmektedir.

Sistemin son kısmında bir torba filtre bulunmaktadır. Burada toz halinde kaçan "Kireç / Aktif Kömür " karışımı tutulur ve büyük oranda tekrar akış yataklı reaktöre geri verilir.



Şekil Ek 11-3.A : İzmit TA-yakma tesisi akım şeması



Şekil Ek 11-3: İzmit TA-yakma tesisi baca gazı arıtma ünitesi akım şeması