

TEHLİKELİ ATIK YÖNETİMİ

BÖLÜM 1: TEHLİKELİ ATIK: TANIMI, ÖNEMİ, ÖZELLİKLERİ ve SINIFLANDIRILMASI

Prof. Dr. Güray Salihoglu

SALİHOĞLU, G., 2019, Tehlikeli Atık Yönetimi, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, 510 sayfa, Ankara. ISBN: 978-605-312-330-9.

1. TEHLİKELİ ATIK: TANIMI, ÖNEMİ, ÖZELLİKLERİ ve SINIFLANDIRILMASI

Öğretmen Kılavuzu

Öğrenme Amaçları

Bu bölümün sonunda okuyucular,

1. Tehlikeli atıkları tanımlayarak özelliklerini tartışabilecek,
2. Çeşitli endüstrilerden çıkabilecek tehlikeli atıklar hakkında bilgi sahibi olacak,
3. ABD ve AB mevzuatları arasındaki temel farkları ve benzerlikleri tartışabilecek,
4. Atıkların tehlike değerlendirmesini yapabilecek,
5. Tehlikeli maddelerin sembol ve özelliklerini tanımlayabilecek,
6. Tehlikeli atıkları yönetmenin neden önemli olduğunu kavrayabilecek,
7. Tehlikeli atık yönetiminde etik kararların önemi üzerine fikir yürütebileceklerdir.

Düşünülmesi Gereken Sorular

1. Tehlikeli atıklar neden oluşuyor?
2. Tehlikeli atıkları neden yönetmeliyiz?
3. Tehlikeli atıkları nasıl sınıflandırabiliriz?
4. Tehlikeli atıkları sınıflandırırken farklı yaklaşımlara neden ihtiyaç duyuluyor?
5. Tehlikeli atıkları diğer atıklardan ayıran özellikler neler olabilir?
6. Dünya ülkeleri tehlikeli atıklarını gerektiği gibi yönetiyor mu?
7. Tehlikeli atık üretmeden yaşamımızı sürdürebilir miyiz?
8. Tehlikeli atıkların yönetimi etik ilkeler içerir mi?

İçindekiler

1. TEHLİKELİ ATIK: TANIMI, ÖNEMİ, ÖZELLİKLERİ ve SINIFLANDIRILMASI	2
Öğretmen Kılavuzu	2
Düşünülmeli Gereken Sorular	2
1.1. Giriş.....	4
1.2. Tehlikeli Atığı Tanımlamak.....	4
1.3. Tehlikeli Atık Kaynakları.....	5
1.4. Tehlikeli Atıkların Çevre ve İnsan Sağlığına Etkileri	7
1.5. Tehlikeli Atıkların Özellikleri ve Sınıflandırılması	11
1.5.1. ABD Sınıflandırması	12
1.5.1.1. Atık Özellikleri Yaklaşımı	12
1.5.1.2. Listeler Yaklaşımı	15
1.5.2. Avrupa ve Türkiye Sınıflandırması	19
1.5.2.1. Atık Özellikleri Yaklaşımı	19
1.5.2.2. Listeler Yaklaşımı	22
1.5.2.3. Atıkların Tehlike Durumunu Değerlendirme Sistematiği.....	24
1.6. Tehlikeli Atıkları Yönetmenin Önemi.....	28
1.6.1. Tarihe Not Düşülen Olaylar	29
1.6.1.1. Dünyadan Örnekler	29
1.6.1.2. Türkiye'den Örnekler.....	37
1.7. Çevresel Etik	41
Özet ve Değerlendirme.....	44
Kaynaklar	45
Konu Sonu Soruları ve Çözüm Setleri	49
Test	52

1.1. Giriş



Bu bölümde tehlikeli atık tanımlanacak, kaynakları ve çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri ele alınacaktır. Tehlikeli atıkları sınıflandırmak için ABD, AB ve Türkiye tarafından benimsenen yöntemlerin sunulacaktır. Tarihe geçmiş bazı tehlikeli atık olayları gözden geçirilerek tehlikeli atıkları yönetmenin neden önemli olduğu araştırılacaktır. Bölüm, tehlikeli atık yönetiminde çevresel etik boyut ele alınarak sonlandırılacaktır.

1.2. Tehlikeli Atığı Tanımlamak

Tehlikeli atığı yönetebilmek için atılması gereken ilk adım onu tanımlamaktır. Tehlikeli atığı tanımlamak karmaşık bir iştir; ülkeden ülkeye değişebilmektedir. Bu nedenle tehlikeli atığı ilgili ülkenin yasal mevzuatıyla tanımlayarak yönetmek önem taşımaktadır. Genel bir tanım aşağıda yer almaktadır (Liu and Lipták, 1999; Pichtel, 2014):

“Parçalanamayan veya kalıcı tabiatları bulunan, biyolojik olarak birikebilen, zehirli olabilen veya zararlı kümülatif etkilere neden olabilen ve bu nedenlerle insana, diğer yaşayan canlılara veya doğal kaynaklara önemli bir tehlike sunan veya sunma potansiyeli bulunan atık ve atık kombinasyonları tehlikeli atık olarak tanımlanmaktadır.”

Tehlikeli atıklar zehirlilik, fiziksel, kimyasal, kanserojenlik veya kalıcılık gibi özellikleri nedeniyle aşağıdaki etkilere neden olabilen organik veya inorganik bileşenler içermektedir:

- Patlama veya yangın,
- Enfeksiyon,
- Kimyasal istikrarsızlık, reaksiyon veya korozyon,
- Akut veya kronik zehirlilik etkileri,
- Kanser, mutasyon veya doğum arazları,
- Ekosistem veya doğal kaynak tahribatı

Bu özelliklere ilave olarak, bir maddenin bulunduğu yer veya kullanımı da o maddenin tehlikeli atık olup olmadığını belirlemektedir. Örneğin, tarımsal üretimde kullanılan bir pestisit, yüzeysel suya veya yeraltı suyuna taşındığı zaman tehlikeli bir atık haline gelmektedir. Diğer taraftan, herhangi bir tehlikeli atık endüstriyel bir üretim süreci içerisinde kendine yer bulabildiğinde ise değerli bir ekonomik girdi haline gelmektedir (Liu and Lipták, 1999).

“Atık” kavramı kısaca “doğrudan kullanımı olmayan ve kalıcı olarak elden çıkarılmış hareket edebilen nesne” olarak tanımlanmaktadır (LaGrega et al., 2001). Buradaki tanım daha çok katı formdaki atıkları akla getirmektedir. Tehlikeli atıkları ilgilendiren yasal düzenlemeler daha çok katı atıklarla ilgili düzenlemelerin bir alt başlığı gibi oluşturulduğu ve katı atık terimleri kullanıldığı için ilk bakışta tehlikeli atıkların katı formda olduğu düşünülebilir (LaGrega et al., 2001). Oysa tehlikeli atık tanımı, katı, sıvı ve gaz formundaki tüm atıkları kapsamaktadır.

Tehlikeli atığı tanımlarken atığın formu önemli değildir. Tanımın kritik kısmı atığın “tehlikeli” olmasına neden olan özelliklerini anlatabilmektir. Özellikler listesinin başında kamunun en fazla endişelendiği toksisite, özellikle kanserojenlik potansiyeli bulunmaktadır. Ancak, bir atık başka özellikler gösterdiğinde de tehlikeli olabilmektedir. Örneğin bir atık kolayca tutuşabilirse veya alev alıyorsa, kolayca reaksiyona giriyorsa, patlayabiliyorsa, aşındırıyorsa, radyoaktifse, enfeksiyona neden oluyorsa, tahriş edebiliyorsa veya canlılarda kolayca birikiyorsa tehlikeli atık olarak tanımlanmaktadır.

Bu kitapta bu özellikler içerisinde yalnızca iki tür atık “tehlikeli atık yönetimi” kavramı dışında tutulmaktadır: Radyoaktif atıklar ve enfekte atıklar. Bu atıklar, farklı yasal mevzuatlarla tanımlanmaktadır ve tipik tehlikeli atıklardan daha farklı teknik yöntemlerle yönetilmelidirler. ABD Çevre Programı, tehlikeli atığı aşağıdaki gibi tanımlamaktadır(LaGrega et al., 2001):

“Radyoaktif ve enfekte atıklar dışındaki tehlikeli atıklar (katı, çamur, sıvı ve sıkıştırılmış gaz formunda), kimyasal aktiviteleri veya zehirli, patlayıcı, aşındırıcı ve diğer özellikleri nedeniyle, tek başlarına veya diğer atıklarla biraraya geldiklerinde, sağlık veya çevre üzerinde tehlike oluşturan veya tehlike oluşturmaya eğilimli olan atıklardır.”

Diğer bir deyişle tehlikeli atıklar miktarları, konsantrasyonları veya fiziksel, kimyasal veya enfeksiyöz özellikleri nedeniyle;

- 1) Mortalite, ciddi hastalık veya güçsüzlük nedeni olabilirler veya bu durumlara önemli bir katkı koymaktadırlar,
- 2) Uygun olmayan bir şekilde muamele edildiğinde, depolandığında, taşındığında veya bertaraf edildiğinde insan sağlığına veya çevreye önemli bir tehlike sunmaktadırlar (Pichtel, 2014).

ABD mevzuatına göre tehlikeli atıklar, a) Tutuşabilirlik, b) Aşındırıcılık, c) Reaktiflik, d) Toksikite özelliklerinden herhangi birini veya birkaçını göstermektedirler. Türkiye ve AB mevzuatına göre ise bir atığın tehlikeli olarak sınıflandırılmasına neden olan özellikler 15 tanedir. Bu özellikler Bölüm 1.4’te detaylı olarak verilmektedir.

Tehlikeli atıklara örnek olarak solvent imalatı, elektrokaplama, metal işleme, ahşap koruma, petrol rafinasyonu atıkları verilebilir. Yasal düzenlemeler, bu atıkların sıradan katı atıklarla kıyaslandığında çok daha dikkatli bir şekilde yönetilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu atıkların izlenebilir olması, üretildiği noktadaki durumundan, geçici depolanma koşullarına, ön işlem görüp görmediğine, taşıma ve nihai bertarafına kadar tüm süreçlerin kanıtlanabilir olması gerekmektedir. Atık üreticileri, taşıyıcıları, geçici depolama ve nihai bertaraf tesislerinin yükümlülükleri yasal mevzuatla tanımlanmaktadır. Bu beşikten-mezara yaklaşımı tehlikeli atık yönetimi için kilit bir rol üstlenmektedir.

Tehlikeli atıkların yönetimi çözülmesi zor bir çevre problemidir. Nihai hedef sıfır atık deşarjı olmalıdır. Ancak bu hedefe ulaşıncaya kadar, tehlikeli atık yönetiminin temel bileşenleri üzerinde çalışmak gereklidir: 1) Tehlikeli atığın üretildiği noktada, kaynağında azaltılması, 2) Yerinde ve alan dışında geri kazanımının yapılması, 3) Tehlikeli atığın işleme veya bertaraf tesislerine taşınması sürecinin kontrol edilmesi, 4) Tehlikeli atık zehirliliğinin azaltılması, kirletici hareketinin engellenmesi ve hacminin azaltılması, 5)Uzun dönem depolama ve bertaraf işlemlerinin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi.

1.3. Tehlikeli Atık Kaynakları

Tehlikeli atık terimi genelde, endüstriyel, evsel, ticari ve tıbbi faaliyetlerin yan ürünlerini kapsamaktadır. Tehlikeli atıkların çoğu, tüketici ürünlerinin veya endüstriyel uygulamaların imalat süreçlerinden kaynaklanmaktadır. Tehlikeli atık üretilen başlıca kaynaklar arasında genel olarak endüstriyel tesisler, kuruluşlar, araştırma laboratuvarları, maden sahaları, mineral işleme zenginleştirme tesisleri, tarım endüstrisi tesisleri, ticari tesisler, katı atık depolama alanları, kirlenmiş topraklar ve eski binalar sayılmaktadır. Tehlikeli atık tanımına uygun katı, sıvı veya gaz formunda atık çıkaran tüm tesisler tehlikeli atık kaynağı olarak değerlendirilmektedir(Grasso et al., 2009).

Tarımsal Alanlar ve Tarım Endüstrisi: Tarımsal alanlar ve tarım endüstrisi, insanların pestisitlere, gübrelere ve veterinerlikle ilgili ürünlerin tehlikeli atıklarına maruz kalmasına neden olabilmektedir. Zirai uygulamalar bu atıkların kaynağını oluşturmakta, zirai kimyasallar gerek depolama gerekse uygulama aşamalarında çevresel ortamlara sızılmaktadırlar.

Evler: Evlerde piller, mobilya cilaları, ahşap koruyucular, leke çıkarıcılar, boya tinerleri, fare zehirleri, böcek ilaçları, boyalar, dezenfektanlar, yakıtlar ve bazı otomobil ürünleri gibi tehlikeli maddeler bulundurulmaktadır. Bu maddeler depolama, kullanım ve bertaraf aşamalarında çeşitli tehlikeler sunmaktadırlar.

Madenler ve Mineral İşleme Tesisleri: Maden kaynaklarının aranması, çıkarılması, arıtılması, fiziksel, kimyasal yöntemlerle zenginleştirilmesi ve madenlerin depolanması sonucunda ortaya tehlikeli atıklar çıkmaktadır. Süreç içerisinde tehlikeli maddeler kullanılabilir.

Sağlık Hizmetleri: Sağlık hizmetleri özellikle tıbbi atık kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak tıbbi atıklar yanında çeşitli radyolojik ve tehlikeli atıklar da ortaya çıkmaktadır. Hastaneler, klinikler, dişçi muayenehaneleri, veteriner klinikleri, kan bankaları, tıbbi laboratuvarlar bu tür atıkların üretildiği kaynaklardır.

Ticari Atıklar: Bu atık kaynaklarına örnek olarak benzin istasyonları, kuru temizleyiciler, oto bakım-tamir atölyeleri vb. verilebilir. Bu kaynaklar tarafından üretilen tehlikeli atık tipleri verilen hizmete bağlı olarak farklılaşmaktadır. Örneğin oto bakım-tamir atölyelerinde boya atıkları, kullanılmış yağlar, kullanılmış solventler, asitler ve alkaliler yüksek miktarda ortaya çıkmaktadır.

Kurumsal Tehlikeli Atık Kaynakları: Araştırma laboratuvarları, araştırma merkezleri, askeri tesisler bu tür kaynaklara örnektir. Bazı askeri uygulamalar, askeri mühimmat imalatını ve depolanmasını da kapsamaktadır. Bu faaliyetler kapsamında tehlikeli atıklar ortaya çıkabilmektedir.

Endüstriyel Tehlikeli Atık Kaynakları: Birçok endüstriyel faaliyet, tehlikeli atıkların oluşumuna kaynaklık etmektedir. Örneğin kimyasal madde üretim tesislerinden, kimyasal proses atıkları, asitler ve alkaliler, kullanılmış solventler, reaktif atıklar, iskartaya çıkarılmış kimyasallar gibi atıklar çıkarken, mobilya ve ahşap işleme endüstrisinden kullanılmış solventler ve boya atıkları gibi tehlikeli atıkların çıktığı bilinmektedir.

Katı Atık Depolama Alanları: Bu alanlar genelde evsel atıklar için olmakla birlikte diğer atıklardan gerektiği gibi ayrılamayan tehlikeli atıkların da bu depolama alanlarına getirildiği bilinmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde katı atık depolama alanları, sızıntı suyu ile civar alanlar için bir kirlilik kaynağı olabilmektedir. Kontrolsüz olan alanlarda geri kazanılabilir maddeleri ayıran ve satan, bu esnada buradaki kirleticilere maruz kalan çöp ayırıcıların bulunduğu bilinmektedir.

Kirletilmiş Topraklar: Bu alanlar, daha önce tehlikeli madde üreten endüstrilerin faaliyet gösterdiği veya kazayla tehlikeli maddelerin döküldüğü topraklardır. Bu tür topraklarda her türlü tehlikeli maddeye rastlamak mümkün olmaktadır.

Eski Binalar: Asbest, bakır veya benzeri maddelerle yapılmış borular, çatılar ve bina bölümleri tehlikeli atık kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle bu tür yapıların yıkımı esnasında tehlikeli maddelerin çevresel ortamlara ulaşmaması için geniş önlemlerin alınması gerekmektedir. Tablo 1’de çevresel ortamlara en yüksek düzeyde kirleticili yayan endüstriler verilmektedir (Mani and Wheeler, 1997).

Tablo 1. Kirleticili Endüstriler Sıralaması

	Hava Kirleticiler	Su Kirleticiler	Ağır Metal Kaynağı	Genel Değerlendirme
1	Demir ve çelik	Demir ve çelik	Demir dışı metaller	Demir ve çelik
2	Demir dışı metaller	Demir dışı metaller	Demir ve çelik	Demir dışı metaller
3	Demir dışı mineral üretimi	Kağıt ve selüloz	Endüstriyel kimyasallar	Endüstriyel kimyasallar

4	Petrol, kömür vb. üretimi	Çeşitli imalat faaliyetleri	Deri ürünleri	Petrol rafinerileri
5	Kağıt ve selüloz	Endüstriyel kimyasallar	Çömlekçilik	Metal dışı mineral üretimi
6	Petrol rafinerileri	Diğer kimyasallar	Metal ürünler	Kağıt ve selüloz
7	Endüstriyel kimyasallar	İçecek üretimi	Kauçuk ürünler	Diğer kimyasallar
8	Diğer kimyasallar	Gıda ürünleri	Elektrikli ürünler	Kauçuk ürünler
9	Ahşap ürünleri	Kauçuk ürünler	Makine endüstrisi	Deri ürünleri
10	Cam ürünleri	Petrol rafinerileri	Metal dışı mineral üretimi	Metal ürünler

1.4. Tehlikeli Atıkların Çevre ve İnsan Sağlığına Etkileri

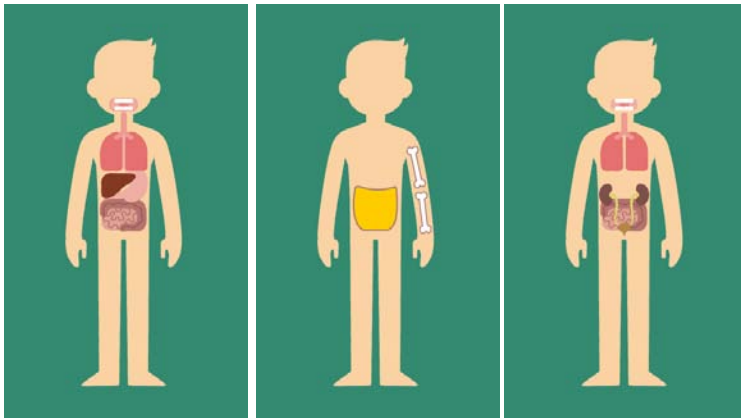
Tehlikeli atıklar, havayı, suyu ve toprağı kirletmek yoluyla çevreyi tahrip etmektedirler. Tehlikeli bir madde çevreye giriş yaptığında tüm yaşam formlarını etkilemektedir. Doğrudan maruz kalma yoluyla veya çevre tahribatıyla, tehlikeli atıklar insan sağlığı için bir tehdit oluşturmaktadırlar.

Kirleticilerin insanlar üzerindeki etkileri, kirleticilerin zehirlilik özelliklerine, maruziyet süre ve dozuna bağlı olarak değişim göstermektedir. Absorbe edilen doz ise maruziyet rotasına bağlı olarak değişmektedir. Etkinin büyüklüğü, maruziyetin anlık veya uzun bir süreye yayılı bir şekilde olup olmamasına; maruz kalınma esnasında başka maddelerle etkileşimin olup olmamasına bağlıdır.

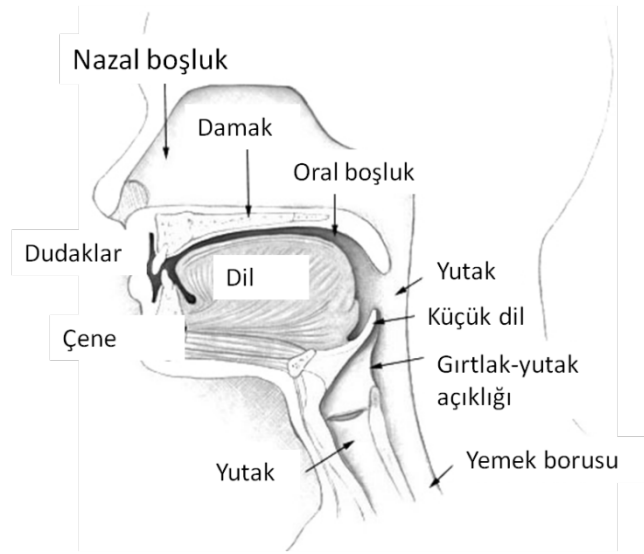
Zehirli maddelerin yayılımıyla başlayan ve insan vücudu arakesitinde son bulan adımlar serisine maruziyet yolu (exposure pathway) denmektedir. Bu maddelerin vücuda giriş yapmaları ise maruziyet rotası (exposure route) olarak adlandırılmaktadır (LaGrega et al., 2001). Çevresel kirleticilerin insan vücuduna giriş yapabileceği 3 maruziyet rotası bulunmaktadır:

- Soluma (solunum yolu)
- Ağız yoluyla alma (sindirim sistemi)
- Deri yoluyla temas (cilt dokusu)

Şekil 1’de kirleticilerin insan vücudu tarafından içeri alınması ve eliminasyonu gösterilmektedir.



Şekil 1. Kirleticilerin İnsan Vücudu Tarafından İçeri Alınması ve Eliminasyonu



Şekil 2. Ağız yoluyla alınan kirleticinin temas edeceği organlar

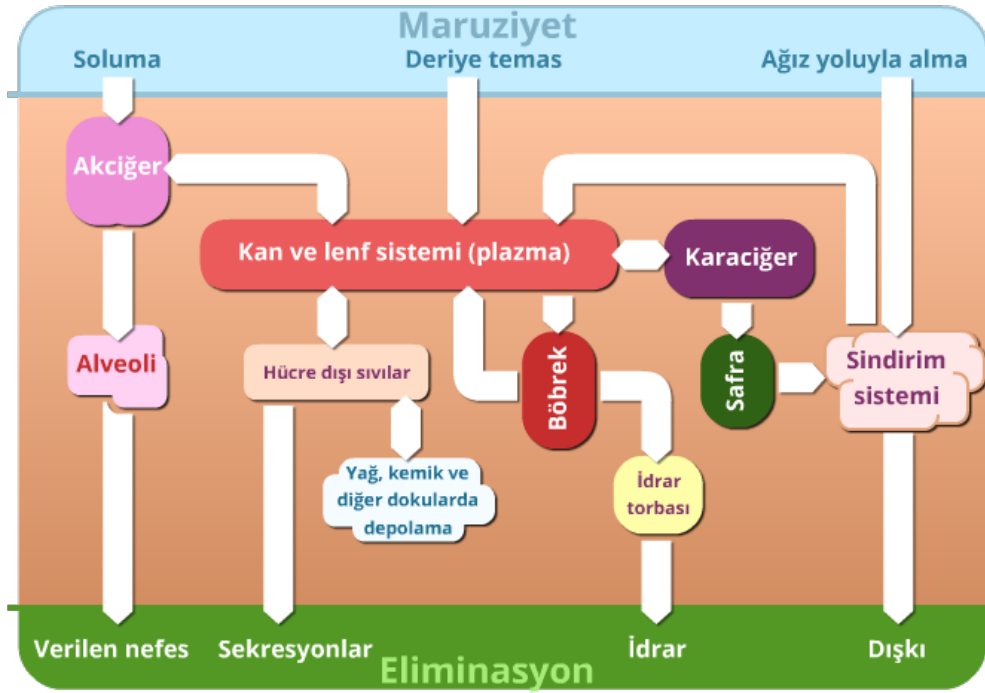
- Kirleticiler vücuda deri, ağız veya akciğerler yoluyla girmektedirler (Şekil 2).
- Ağız yoluyla vücuda alınan bir kimyasal solunum sistemi boyunca ilerlemektedir. Buradan da kana karışmaktadır.
- Kimyasal madde veya onun bir ara ürünü vücudun bütün organlarına ve dokularına ulaşabilmektedir.
- Kimyasal madde veya onun bir ara ürünü kemiklerde veya yağ dokularında uzunca bir süre depolanabilmektedir.
- Kimyasal madde veya onun bir ara ürünü daha çok dışkı, idrar veya terleme yoluyla vücuttan atılabilmektedir. Anne sütü kadınlardaki önemli bir dışı atma rotasıdır.

Zehirli bir kirleticinin vücuttaki hareketi, absorpsiyon, dağıtım, metabolize edilme ve dışarı atılma süreçleriyle gerçekleşmektedir (Klaassen et al., 2013). Zehirli maddelere maruziyetten kaynaklanan riski belirleyebilmek için bu proseslerle ilgili bilgi sahibi olmak gerekmektedir.

Zehirli bir maddenin vücuttaki hareketine dahil olan çeşitli organlar Şekil 3'te verilmektedir. Şekilde absorpsiyon, dağıtım ve dışarı atılma süreçleri kavramsal olarak gösterilmektedir. Prosesler aynı anda gerçekleşebildikleri için süreç karmaşık hale gelmektedir. "Benzen" maddesini Şekil 3'ü açıklamak için örnek olarak verecek olursak;

Benzen, vücudumuza soluma yoluyla girerek akciğerlerimiz üzerinden sindirim sistemimize ulaşabilmektedir. Havada yüksek seviyede benzene maruz kaldığımızda, soluduğumuz bu benzenin yarısı akciğerlerimize oradan da kan dolaşımımıza ulaşmaktadır. Benzene gıda maddeleri yoluyla maruz kaldığımızda ise ağızdan aldığımız benzenin çoğu sindirim sistemine ve oradan da kan dolaşımımıza ulaşmaktadır. Benzen veya benzen içeren maddelere dokunduğumuzda ise küçük bir miktar benzen cildimizden kan dolaşımımıza ulaşmaktadır. Kan dolaşımımıza giren benzen kemik iliğimizde ve yağ dokumuzda geçici olarak depolanmaktadır. Benzen karaciğerimizde ve kemik

iliğimizde yan ürünlere (metabolit) dönüştürülmektedir. Benzen maruziyetinden kaynaklanan zararlı etkilerin bir kısmının sorumlusu bu yan ürünlerdir. Benzenin yan ürünlerinin çoğu maruziyetten en geç 48 saat sonra idrar yoluyla vücuttan atılmaktadır (ATSDR, 2007).



Şekil 3. Zehirli bir maddenin insan vücudu tarafından absorplanması, dağıtımı, metabolize edilmesi ve dışarı atılması (Casarett et al., 1991)

Farklı kimyasalların farklı sürelerde vücutta kaldığı bilinmektedir. Dioksin maruziyetini inceleyecek olursak;

Dioksinler, kirli havayı teneffüs ettiğimizde, kontamine gıdayı yediğimizde veya kirli toprağa veya başka maddelere dokunduğumuzda vücudumuza giriş yapabilmektedir. Dioksinler yüksek toksite potansiyelleri nedeniyle önemli bir endişe kaynağıdır. Bir çok organı, vücudun bağışıklık sistemini etkileme ve kansere neden olma potansiyelleri bulunmaktadır. Dioksinle kirlenmiş havayı teneffüs ettiğimizde, dioksinler akciğerlerimize oradan da kan dolaşım sistemimize girmektedir. Dioksin içeren bir gıdayı tükettiğimizde, vücuda giren dioksinlerin büyük bir kısmı bağırsaklardan kan dolaşımımıza karışmaktadır. Dioksinlerle kirlenmiş bir toprağa dokunduğumuzda, dioksinlerin bir kısmı vücudumuza giriş yapabilmektedir. Dioksinler bir kez vücuda girdikten sonra, dokuların çoğunda, özellikle karaciğerde ve vücut yağlarında bulunmaktadır. Vücut yağı ve karaciğer, dioksinleri yıllarca depolamaktadır. Yüksek klor sayısı olan dioksinler yağ dokusunda daha çok bulunma eğilimi göstermektedir. Dioksinlerin vücuttan atılmaları için gereken ortalama süreler değişken olmakla birlikte yapılan çalışmalar 5-15 yıl arasında bir süre alabileceğini göstermektedir. Dioksinler vücuttan öncelikle dışkıyla atılmaktadır; küçük miktarlar da idrar ve anne sütü olarak atılabilmektedir (ATSDR, 1998).

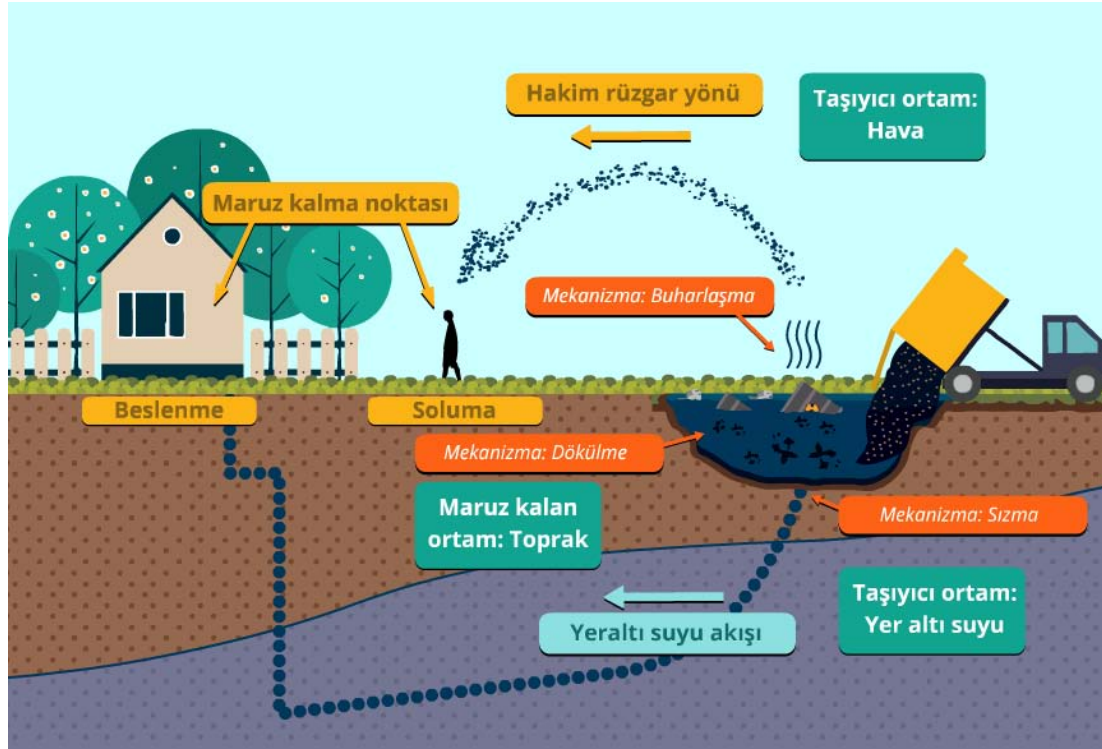
Tehlikeli maddelerin sağlık etkileri değişken olmaktadır. Tablo 2'de bazı tehlikeli maddelerin sağlık etkileri verilmektedir.

Tablo 2. Seçilen tehlikeli maddelerin sağlık etkileri (WRI, 1987)

Kimyasal Madde Adı	Kaynak	Sağlık Etkileri
Pestisitler		
DDT	İnsektisitler	Kanser, karaciğer hasarı, embriyo ve kuş yumurtası tahribatı
BHC	İnsektisitler	Kanser, embriyo hasarı
Petrokimyasallar		
Benzen	Solventler, farmasotikler ve deterjanlar	Başağrısı, mide bulantısı, kas koordinasyonunun kaybı, lösemi, kemik iliği tahribatı
Vinil klorür	Plastikler	Akciğer ve karaciğer kanseri, merkezi sinir sistemi depresyonu, şüpheli embriyotoksin
Diğer organik kimyasallar		
Dioksinler	Herbisitler, atıkların yakılması	Kanser, doğum kusurları, deri rahatsızlıkları
PCB'ler	Elektronikler, hidrolik akışkanlar, florasan lambalar	Deri tahribatı, sindirim sistemi hasarı, kanser olasılığı
Ağır metaller		
Kurşun	Boya, benzin	Nörotoksik etkiler, başağrısı, asabiyet, çocuklarda zihinsel bozukluklar, beyin, karaciğer ve böbrek hasarı
Kadmiyum	Piller, gübre	Hayvanlarda kanser, karaciğer ve böbrek hasarı

Tehlikeli atık üreticilerinin ve bertarafçıların tehlikeli maddeleri içeren bu atıkların potansiyel zehirli etkilerini anlamaları bu atıkların yönetiminde katı bir tutum sergilemeleri gerekmektedir. Tehlikeli kimyasallar kontrol edilmeyen alanlardan taşınmakta, atık barajlarından sızmakta, yeraltı suyu ulaşmaktadır. Buradan yüzeysel sulara karışmakta ve çevrenin kirlenmesine neden olmaktadır. Ürünler, besin kaynakları ve içme suları bu kirlenmeye maruz kalmakta, tehlikeli maddenin besin zincirine giriş yapma süreci gerçekleşmektedir. Tehlikeli bu kimyasallar, besin zinciri yoluyla bitki, hayvan ve insan bünyelerinde birikmektedir.

Yeraltı sularının çoğu yüzeysel suların kaynaklanmaktadır. Arazide depolanmış büyük miktarlarda tehlikeli atık buharlaşma yoluyla atmosfere ulaşmakta, yüzeysel su akışına karışmakta, yeraltı suyu nüfuz etmektedir. Atmosferik ve yüzeysel su kaynaklarındaki atıklar diğer salınımlarla karşılaşmakta veya bu atıkların bir kısmı doğal proseslerle etkisiz hale gelmektedir. Ancak yeraltı suyu kirliliği genelde sınırlandırılmış bir bölgede, yüksek konsantrasyonda ve yıllarca kalabilmektedir. Geçmişte yapılan kirlenici salınımların akiferleri yıllarca kirlenmekte olduğu bilinmektedir (Liptak et al., 1988). Şekil 4'te çevresel ortamda tehlikeli bir maddeye maruz kalma yollarına örnekler gösterilmektedir.



Şekil 4. Tehlikeli maddelere maruz kalma yollarına örnekler (LaGrega et al., 2001)

1.5. Tehlikeli Atıkların Özellikleri ve Sınıflandırılması

Tehlikeli olan ve tehlikeli olmayan atığın ayırımını yapmak, bu atıkların yönetimi için esastır. Bu bölümde, bir atığı tehlikeli hale getiren özellikler ve atıkların sınıflandırılmasında benimsenen temel yaklaşımlar üzerinde durulmaktadır.

Gerek Avrupa Birliği, gerekse Amerika Birleşik Devletleri (ABD) mevzuatı incelendiğinde, tehlikeli atıkların belirlenebilmesi için, birbirini tamamlayan iki temel yaklaşımın benimsendiği görülmektedir:

a) Gösterdiği özelliklerden yola çıkarak, atığı sınıflandırma yaklaşımı (**Özellikler Yaklaşımı**),

b) Kaynakları ve özellikleri bilinen atıkların listelendiği bir katalogdan faydalanarak, atığı sınıflandırma yaklaşımı (**Listeler Yaklaşımı**).

Tehlikeli atıkları tanımlamak için “Özellikler” yaklaşımını kullanmanın bazı avantajları vardır. Bu avantajlardan biri, tehlike özelliğini belirlemek için kullanılan testin, her tür atığa uygulanabilmesidir. Aranacak özellikler ve uygulanması gereken test mevzuatla belirlendikten sonra, atık üreticileri veya yöneticilerinin bu testleri uygulayarak herhangi bir atığın tehlikeli olup olmadığına karar vermeleri mümkündür. Bu tür özellik testleri, bir grup atığın yalnızca tehlikeli olup olmadığını değil aynı zamanda hangi özelliği nedeniyle tehlikeli olduğunu belirlemeye yardımcı olmaktadır. Bu nedenle ABD Çevre Koruma Ajansı, başlangıçta, tehlikeli atıkların belirlenmesinde temel araç olarak, Özellikler Yaklaşımı'nın kullanılmasını planlamıştır. Bu amaçla, bütün tehlikeli atık özelliklerini belirleyebilecek test metodları seçmeye ve tanımlamaya çalışmıştır. Ancak çeşitli problemlerle karşılaşmıştır. Problemlerden biri, bir atığın bu özelliklerden herhangi birini taşıyıp taşımadığını belirlerken rahatça kullanılacak basit test prosedürlerinin olmaması olmuştur. Örneğin, belli bir atığın kanser riski

taşıyıp taşımadığını belirlemek için yoğun bir laboratuvar çalışması gerektiği açıktır. Böyle bir laboratuvar çalışmasının gerçekleştirilmesini, düzenli olarak bütün atık üreticilerden beklemek çok da pratik olmayacaktır. Bu nedenle ABD Çevre Koruma Ajansı, hem atık listelerine hem de atık özellik testlerine dayalı bir tehlikeli atık tanımlama yöntemi geliştirmiştir. Benzer yaklaşımı, Avrupa Birliği de izleyerek yasal mevzuatını düzenlemiştir. Türkiye de tehlikeli atık mevzuatını Avrupa Birliği'ninkiyle uyumlu hale getirerek aynı yaklaşımı benimsemektedir.

1.5.1. ABD Sınıflandırması

1976 yılında ABD'de çıkarılan Kaynakları Koruma ve Geri Kazanım Yasası (RCRA), katı ve tehlikeli atık yönetim faaliyetlerini düzenlemektedir. Kanun kapsamında, uygulama için yasal düzenlemeler yapma yetkisi, meclis tarafından Çevre Koruma Ajansı'na verilmektedir. RCRA Tehlikeli Atık Programı, ticari işletmelerin yanında, tehlikeli atık üreten, taşıyan, arıtan, depolayan veya bertaraf eden, merkezi, eyalet ve yerel yönetimleri hukuki olarak kapsamaktadır.

RCRA tehlikeli atıkları iki kategoride değerlendirilmektedir (USEPA, 2005):

1. Karakteristik Atıklar
2. Listelenmiş Atıklar

1.5.1.1. Atık Özellikleri Yaklaşımı

Tehlikeli atık özelliği, atığın hukuken tehlikeli olarak tanımlanmasına neden olacak bir tehdit oluşturduğunu göstermektedir. ABD Çevre Koruma Ajansı, tehlikeli atık özelliklerini belirlerken, atık içerisinde bulunduğunda, insanlarda hastalığa veya ölüme, veya ekolojik tahribata sebep olma durumunun göstergesi olan özellikleri seçmiştir. Ajans, aynı zamanda, bu özelliklerin standart test metotları uygulanarak ortaya çıkarılabilir olmasına dikkat etmiştir. Atık üreticilerine, atıklarının tehlikeli olup olmadığını belirleyebilmek için uygulanabilir ve karmaşık olmayan test yöntemleri sağlanmadıkça, tehlikeli atık belirleme sisteminin pratik olmayacağı görüşü benimsenmiştir (USEPA, 2009). Bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda, ABD Çevre Koruma Ajansı, yalnızca dört özellik belirlemiştir (Şekil 5):

- Tutuşabilirlik
- Koroziflik
- Reaktiflik
- Toksikite



Şekil 5. ABD mevzuatına göre tehlikeli atıkların özellikleri (USEPA, 2016)

Bu dört özellikten birini veya daha fazlasını taşıyan bir atık, tehlikeli atık olarak tanımlanmaktadır. Bu özellikler, aynı zamanda tehlikeli atık listelerini desteklemek için de gerekli görülmüştür. Tutuşabilir, korozif ve reaktif atıklar sırasıyla D001, D002 ve D003 kodlarıyla anılmaktadır. Toksikite özelliği gösteren atıklar ise D004-D043 arasında herhangi bir kodu alabilmektedir.



Tutuşabilirlik

ABD Çevre Koruma Ajansı'nın "tutuşabilirlik" kavramını seçmesinin temel nedeni, taşınması, depolanması veya bertarafı esnasında yangına neden olabilecek atıkları belirlemektir. Tutuşabilir atıklar, kolaylıkla alev alabilen ve yanmayı sürdürebilen atıklardır. Boyalar, temizleyiciler, kullanılmış solventler ve diğer endüstriyel atıklar, böyle bir alevlenme tehlikesi taşımaktadırlar. Tutuşabilir atıkların çoğu, fiziksel olarak sıvı formdadır. ABD Çevre Koruma Ajansı, bir sıvı atığın tutuşabilir olup olmadığını belirleme yöntemi olarak "Parlama Noktası Testi"ni seçmiştir (Wang et al., 2010). Parlama Noktası Testi, bir kimyasalın alevle maruz bırakıldığında tutuşabileceği en düşük sıcaklığı göstermektedir. Katı formdaki bazı atıkların (örn. ahşap, kağıt vb.) da kolaylıkla alev alma ve yanmayı sürdürme özelliği gösterdiği bilinmekle birlikte, burada, bu tür sıvı olmayan atıkların tutuşabilir atık olarak sınıflandırılması planlanmamıştır. Sıvı olmayan bir atık, ancak normal şartlar altında kendiliğinden tutuşmaya başlarsa ve tehlike oluşturacak kadar kuvvetli bir şekilde yanarsa, tutuşabilirlik özelliğiyle tehlikeli bulunmaktadır. Oksitleyici olarak adlandırılan çeşitli sıkıştırılmış gazlar ve kimyasal maddeler de tutuşabilir özellik taşımaktadır. Tutuşabilir atıklar, en yaygın tehlikeli atıklar arasında yer almaktadır.

Tutuşabilirlik- Aşağıdaki özelliklerin herhangi birini içeren bir atık, tutuşabilirlik açısından tehlikelidir:

- Parlama noktası 60°C'nin altında olan sıvılar,
 - Normal koşullarda kendiliğinden yanabilen ve yanmayı sürdürebilen sıvı olmayan atıklar,
 - Tutuşabilir sıkıştırılmış gaz içeren atıklar,
 - Oksitleyiciler.
-

Koroziflik (Aşındırıcılık)

Korozif atıklar, kas ve yumuşak dokuları, metali veya diğer malzemeleri kolayca aşındırabilen veya çözebilen, asidik veya bazik atıklar olarak tanımlanmaktadır. Korozif atıklar da en yaygın tehlikeli atıklar arasındadırlar. Otomotiv bataryalarından çıkan sülfürik asit, korozif atıklara örnek olarak verilebilir. ABD Çevre Koruma Ajansı, korozif tehlikeli atıkları belirlemek için, pH testinin yapılmasını gerekli görmektedir. pH değeri yüksek veya düşük olan atıklar, diğer atıklarla tehlikeli reaksiyonlara girmekte veya zehirli kirleticilerin atıklardan çıkarak çevreye taşınmalarına neden olmaktadır. pH değeri 12,5 ve üzerinde, veya 2 ve altında olan atıklar, yasal olarak korozif kabul edilmektedir (USEPA, 2009). Bir çeliği aşındırabilen bir atık da korozif atık olarak kabul edilmektedir. Çeliği aşındırabilen bir atık, varilinden çıkabilmekte ve diğer atıkların da serbest kalmasına neden olmaktadır. Asidik ve bazik atıksular, imalat esnasında çeliğin temizlenmesinde kullanılan atık elektrolit çözeltisi, korozif atıklara örnektir.

Koroziflik- Aşağıdaki özelliklerin herhangi birini içeren atık, koroziflik açısından tehlikelidir:

- pH değeri ≤ 2 olan ve $\geq 12,5$ olan sıvılar,
 - 55°C sıcaklıkta çeliği 0,6 cm'den fazla aşındırabilen sıvılar.
-

Reaktiflik

Reaktiflik, atık yönetimi süreci içerisinde çeşitli problemler (örn. patlama) sunabilecek kararsız atıkları belirleyebilmek için, bir tehlike özelliği olarak seçilmiştir. Reaktif bir atık, kolayca patlayabilen veya şiddetli reaksiyonlara neden olan atık olarak tanımlanmaktadır. Iskartaya çıkartılmış cepaneler ve patlayıcılar, TNT imalat işlemi sıvıları, kontamine endüstriyel gazlar, reaktif atıklara örnek olarak verilebilir. Bir atığın normal şartlar altında patlayıp patlamadığını veya şiddetli reaksiyona girip girmediğini anlayabilmek için, emniyetli bir test metodu bulunmamaktadır. Bu nedenle, ABD Çevre Koruma Ajansı, reaktif atıkların çoğunu tanımlayabilmek için, söyleme dayalı bir süreç uygulamakta ve atık yöneticilerinin değerlendirmelerini dikkate almaktadır (Wang et al., 2010). Reaktif tehlikeli atıkların çok yaygın olmaması ve sundukları tehlikelerin belli atık yöneticileri tarafından iyi biliniyor olması, bunu mümkün kılmaktadır. Atık, aşağıdaki kriterlerden herhangi birini karşılıyorsa, reaktif atık olarak tanımlanmaktadır:

1. Suya maruz bırakıldığında veya normal şartlar altında, patlıyorsa veya şiddetli bir reaksiyona giriyorsa,
2. Suya maruz bırakıldığında veya normal şartlar altında, zehirli buharlar veya gazlar çıkarıyorsa,
3. Tehlikeli madde taşımacılığı kurallarına göre, patlayıcı sınıflandırması kriterlerini karşılıyorsa,
4. 2 – 12,5 aralığında bir pH değerine maruz kaldığında zehirli düzeyde sülfür gazı veya siyanür gazı çıkarıyorsa, reaktif atık olarak tanımlanmaktadır.

Reaktiflik- Aşağıdaki özelliklerin herhangi birini içeren atık, reaktiflik açısından tehlikelidir:

- Normalde kararsız olan ve patlatmaya çalışılmadan bile şiddetli bir reaksiyona girebilen,
 - Suyla şiddetli reaksiyonlara girebilen,
 - Suyla birlikte patlayıcı bir karışım oluşturabilen,
 - Suyla karıştırıldığında, zehirli gazlar, buharlar veya duman ortaya çıkaran,
 - Siyanür veya sülfür içeren ve pH 2-12,5 aralığında, zehirli gazlar, buharlar veya duman ortaya çıkaran,
 - Kapalı alanda ısıtıldığında veya güçlü bir tetikleyici kaynak varlığında patlayabilme özelliği taşıyan,
 - Standart sıcaklık ve basınç altında patlayabilme özelliği taşıyan atıklar reaktif atıklardır.
-

Toksosite

Tehlikeli bileşenlerin atıklardan sızarak yeraltısuyuna karışması, toplumun, endüstriyel atıklarda bulunan kimyasallara maruz kalmasının en yaygın yollarından biridir. ABD Çevre Koruma Ajansı, tehlikeli konsantrasyonlarda zehirli kimyasalları yeraltısuyuna sızdırma potansiyeli olan atıkları belirlemek için, "toksosite" özelliğini geliştirmiştir. Bertarafı konusunda yasal düzenleme bulunmayan atıkların, zehirli madde sızdırıp sızdırmayacağını belirlemek için, atıkların tipik bir evsel atık depolama alanına konduklarında gerçekleşen sızma sürecini modelleyen bir laboratuvar prosedürü

belirlenmiştir. Bu laboratuvar prosedürü, Toksikite Özelliklerini Sızdırma Prosedürü (TCLP) olarak bilinmektedir. Atık örneği üzerinde TCLP prosedürünün uygulanmasıyla elde edilen sızıntı suyunun, aynı atığı içeren bir depolama alanında oluşması beklenen sızıntı suyuyla benzer özellikler gösterdiği düşünülmektedir. TCLP sızıntı suyu, laboratuvarında elde edildikten sonra, yasalarla düzenlenmiş 39 zehirli kimyasalın bir veya birkaçının bu suda bulunup bulunmadığı, eğer bulunuyorsa konsantrasyonlarının yasal sınır değerlerin üzerinde olup olmadığını belirlenmesi gerekmektedir (Oh, 2001). Arsenik, baryum, kadmiyum, krom, kurşun, cıva, selenyum, gümüş bu 39 kimyasala örnek olarak verilebilir. ABD Çevre Koruma Ajansı, sınır konsantrasyon değerlerini oluşturabilmek amacıyla en yaygın zehirli bileşikler için yeraltısuyu modelleme çalışmaları ve toksisite verileri kullanmıştır. Toksikite verilerinin Güvenli İçme Suyu Yasası kapsamında geliştirildiği bilinmektedir (Oh, 2001).

Özetlemek gerekirse, bir atığın toksisite özelliği gösterip göstermediğinin belirlenmesi, 2 adımı kapsamaktadır:

1. TCLP prosedürü kullanarak bir sızıntı suyu elde etmek
2. 39 zehirli kimyasalın örnekteki seviyesini belirleyerek sınır değerlerle karşılaştırmak.

Toksikite özelliği taşıyan bir atığın, yasal sınır değeri aşan maddeyle ilgili bir atık kodu taşıması gerekmektedir.

Toksikite

- Bir maddenin bir organizmaya zarar verme derecesidir. Toksikite, bir hayvanı, bakteriyi veya bitkiyi hedef alabileceği gibi organizmanın bir uzvunu da hedef alabilir.
- Genelde 3 tip toksisite vardır: Kimyasal, biyolojik, fiziksel
- Kimyasal zehirli maddeler, kurşun, cıva, hidroflorik asit, klor gazı gibi inorganik maddeleri ve metil alkol, ilaçların bir kısmı ve yaşayan canlıların zehirleri gibi organik maddeleri kapsamaktadır.
- Biyolojik olarak zehirli maddeler arasında, hastalık yapıcı bakteri ve virüsler bulunmaktadır.
- Fiziksel olarak zehirli maddeler, fiziksel özellikleri nedeniyle biyolojik proseslerle etkileşen maddelerdir. Kömür tozu, asbest lifleri, çok ince tanecikli silikon dioksit, bu maddelere örnek olarak verilebilir. Bu maddeler solunduğunda, ölümcül olabilirler. Korozif kimyasallar, dokuları tahrip ettikleri için fiziksel toksisiteye neden olurlar, ancak biyolojik aktiviteyle karşılaşmadıkları sürece etkili değildirler. Çok yüksek miktarda alındığında, su bile zehirli etki gösterebilmektedir. Bunun nedeni, hayati iyonları aşırı seyreltmesi olmaktadır. Boğucu gazlar da oksijenin yerini alarak etki gösterdikleri için fiziksel toksisiteye neden olurlar, ancak inert ve zehirli olmayan gazlar olarak bilinmektedirler.

1.5.1.2. Listeler Yaklaşımı

ABD Çevre Koruma Ajansı, yönetmeliklerde tehlikeli olarak sınıflandırılan atıkların listelerini yayınlamıştır. Bu atıkların tehlikeli atık listelerinde yer almasının en önemli nedeni, orijinlerine bakılarak tehlike sunma potansiyellerinin biliniyor oluşudur. Listelerdeki atıklar, bir endüstriyel prosesten, endüstrinin çeşitli sektörlerinden ve kullanılmamış saf kimyasal ürün ve formülasyonlardan kaynaklanmaktadır. Listeler, kullanılmış halojenli veya halojensiz solventler, farklı destilasyon proseslerinin kalıntıları, katran, arsenik asit, siyanür, pestisit gibi bazı kimyasal ürünler gibi çok farklı atıkları kapsamaktadır.

Listelerin kullanılması, birçok atık için detaylı laboratuvar analizleri ihtiyacını ortadan kaldırmıştır. ABD Çevre Koruma Ajansı, listelerde kodu belli olan atıkları "Listelenmiş Atık" olarak

adlandırmaktadır; listelenmiş tehlikeli atıkları 4 farklı kategoride sınıflandırmaktadır. Bir atığın listeye dâhil olup olmayacağına karar verilirken bazı kriterler kullanmıştır (USEPA, 2008):

- Atığın, tehlikeli atık özelliklerinden (tutuşabilirlik, koroziflik, reaktiflik ve toksisite) herhangi birini taşıması,
- Atığın, küçük dozlarda bile insanlar ve hayvanlar için öldürücü olduğunun belirlenmesi veya atığın içerdiği kimyasallar nedeniyle tedavi edilemeyecek ciddi bir hastalığa neden olabileceğinin çalışmalarda gösterilmiş olması (Bu tür atıklar, **Akut Tehlikeli Atıklar** olarak adlandırılır),
- Uygun olmayan bir şekilde depolandığında, taşındığında veya bertaraf edildiğinde atığın insan ve çevre sağlığına ciddi bir tehdit oluşturması (Bu tür atıklar, **Zehirli Listelenmiş Atıklar** olarak adlandırılır),
- ABD Çevre Koruma Ajansı'nın atığın yasal tehlikeli atık tanımına göre sık sık tehlikeli durumda olduğuna inanması için bir sebep olması, gibi durumlar atıkların listelere dahil edilmesine neden olmaktadır.

Bir atığın tehlikeli atık listesine dâhil edilmesinin nedenini ifade etmek için, listelenmiş her atığın önüne bir tehlike kodu atanmıştır. Tablo 3'te, 4 tehlike özelliğinden birini içermesi sebebiyle listelenen atıklar için, tehlike kodları verilmektedir.

Tablo 3. Tehlike kodları (USEPA, 2008)

Atık Tipi	Kodu
Tutuşabilir Atık	(I)
Korozif Atık	(C)
Reaktif Atık	(R)
Zehirli Özellikte Atık (TCLP)	(E)
Zehirli Atık	(T)
Akut Tehlikeli Atık	(H)

İlk dört kod, atık dört tehlikeli özellikten birini içerdiği için; son iki kod ise atığın özellikleri insan ve çevre sağlığı için ilave tehlikeler sunduğu için uygulanmaktadır. Listelenmiş atıklara atanmış kodlar, atığın bertarafı için uyulması gereken yasal yükümlülüklerle işaret etmektedir. Örneğin (H) koduyla listelenmiş akut tehlikeli atıklar, diğer atıklardan çok daha sıkı yasal şartlara tabi tutulmaktadır.

Atık listeleri üç kategoride organize edilmektedir:

1. F-Listesi (kaynağa özel olmayan atıklar)
2. K-Listesi (kaynağa özel atıklar)
3. P-Listesi ve U-Listesi (elden çıkarılmış ticari kimyasal ürünler)

Bu listeler, yüzlerce atık türünü tehlikeli olarak listelemektedir. Listedeki her atığın, bir harf (F, K, P, U harflerinden biri) ve üç basamaklı bir sayıdan oluşan bir numarası (kodu) bulunmaktadır. Örneğin F-Listesi'ndeki atıklar F001, F002 vb. kodlar almaktadırlar. Bu atık kodları RCRA yasal sürecinde önem taşımaktadır; çünkü bir atığa doğru atık kodunun verilmesi, o atığın yönetim standartlarının belirlenmesi açısından önem taşımaktadır.

F- Listesi (Kaynağa Özel Olmayan Atıklar):

Bu liste, en yaygın imalat ve endüstriyel süreçlerden kaynaklanan atıkları belirtmektedir. Temizleme ve yağını alma işlemlerinden çıkan solventler, elektro kaplama proseslerinden

kaynaklanan atıksu arıtma çamurları, dioksin atıkları, bu tür atıklara örnektir. Bu tür atıkları çıkaran prosesler farklı endüstriyel sektörlerden kaynaklanacağı için, F-Listesi'nde yer alan atıklar "Kaynağa Özel Olmayan Atıklar" veya "İmalat Süreci Atıkları" olarak bilinmektedir. F-Listesi atıkları, onları oluşturan imalat prosesi göz önünde bulundurularak 7 grup altında toplanmaktadır (Pfafflin and Ziegler, 2006):

1. Kullanılmış solvent atıkları (F001 – F005)
2. Elektrokaplama ve diğer metal-finiş işlemleri atıkları (F006 - F012, F019)
3. Dioksin içeren atıklar (F020 – F023, F026-F028)
4. Belirli klorlu alifatik hidrokarbonların üretiminden kaynaklanan atıklar (F024, F025)
5. Ahşap koruma atıkları (F032, F034 – F035)
6. Petrol rafinerisi atıksu arıtma çamurları (F037 – F038)
7. Farklı kaynakları olan sızıntı suları (F 039)

K- Listesi (Kaynağa Özel Atıklar):

Bu liste, belli endüstrilerden gelen atıkları kapsamaktadır. Petrol rafinerisi veya pestisit imalatı atıkları, endüstrilerdeki arıtma ve üretim prosesi çamurları ve atıksuları, ahşap koruma atıkları, organik kimyasal imalatı atıkları, bu tür kaynağa özel atıklara örnektir. F-Listesi atıkları gibi K-Listesi atıkları da imalat süreci atıklarıdır. Planlanmış amaçlar doğrultusunda kullanılan kimyasal maddeleri içeren atıklardır. Bir atığın K-Listesi atığı olup olmadığını belirlemek için iki sorunun yanıtlanması gerekmektedir: İlk soru: Atığı oluşturan işletme, K-Listesi'ndeki endüstriyel veya imalat kategorilerinde yer almakta mıdır? İkinci soru: Atık buradaki spesifik K listesi tanımlarına uymakta mıdır? K-Listesi atıklarını oluşturabilecek 13 endüstri bulunmaktadır (Pfafflin ve Ziegler, 2006):

1. Ahşap koruma
2. İnorganik pigment imalatı
3. Organik kimyasal imalatı
4. İnorganik kimyasal imalatı
5. Pestisit imalatı
6. Patlayıcı imalatı
7. Petrol rafinerisi
8. Demir ve çelik üretimi
9. Birincil alüminyum üretimi
10. İkincil kurşun işleme
11. Veteriner farmasotikleri imalatı
12. Mürekkep formülasyonu
13. Kok kömürü üretimi (kömürün kok kömürü üretmek için işlenmesi)

P- Listesi ve U-Listesi (Elden Çıkarılmış Ticari Kimyasal Ürünler):

Bu listeler, kullanılmamış formdaki belirli ticari kimyasal ürünleri içerirler. Bazı pestisitler ve farmasotik ürünler, atıldıkları zaman tehlikeli atık haline gelirler. Bu listede kloroform ve kreozot gibi kimyasallar, sülfürik ve hidroklorik asit gibi asitler, DDT ve Kepone gibi pestisitler bulunabilmektedir (Liu ve Liptak, 1999).

P ve U listeleri, zehirli veya başka bir açıdan tehlikeli olduğu bilinen kimyasal maddenin kimyasal adını içermektedir. İki temel faktör, atığın bu listelere dâhil edilmesine neden olmaktadır: İlk faktör listedeki kimyasallardan birinin elden çıkarılmış, atılmış olmasıdır. Bir başka deyişle, P ve U listeleri, imalat prosesi atıklarına uygulanamamaktadır; atık haline gelmiş kullanılmamış kimyasallara uygulanmaktadır. Kullanılmamış kimyasallar bazı sebeplerle atık haline gelmektedirler. Örneğin bazı

kullanılmamış kimyasallar, kazayla dökülmekte veya son kullanım tarihi geçtiği ve artık amacına uygun hizmet veremeyeceği için iskartaya çıkarılmaktadır. P ve U listelerinin uygulanabilirliğinde ikinci temel faktör, listelenmiş kimyasalın “ticari kimyasal ürün” olarak elden çıkarılması gerekliliğidir. Ticari kimyasal ürün ifadesi, ilgili kimyasalın üründeki tek aktif bileşen olduğunu ve ticari kalitede bulunduğunu ifade etmek için kullanılmaktadır. Bir kimyasalın saf hali, bu kimyasaldan %100 içeren kimyasal bir formülasyondur. Ticari kalitedeki hali ise, üründeki kimyasalın %100’e yakın oranda bulunduğunu, ancak bazı minör safsızlıklar içerdiğini belirtmektedir (USEPA, 2008).

P listesindeki kimyasallar, akut tehlikeli atık olarak tanımlanmakta ve U listesindeki kimyasallar da zehirli atık olarak tanımlanmaktadır.

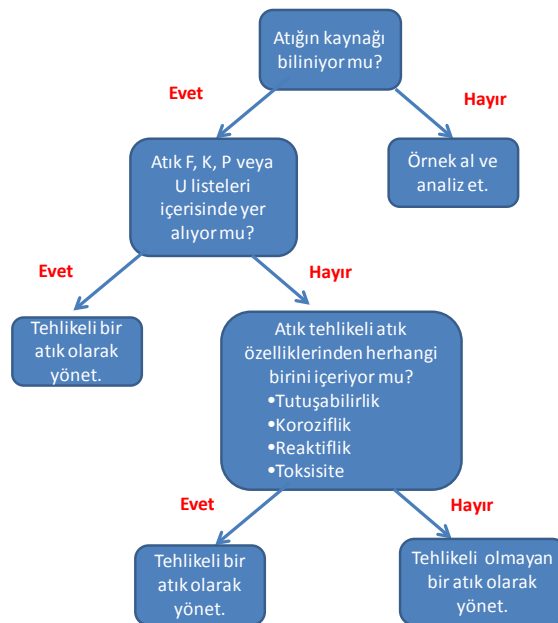
Bir atığın P- veya U- listesine dâhil olabilmesi için:

1. Atık, listelerdeki kimyasallardan birini içermelidir.
2. Atığı oluşturan kimyasal madde, kullanılmamış formda olmalıdır.
3. Atığı oluşturan kimyasal maddenin “ticari kimyasal ürün” formunda olması gereklidir.

“Karışım” ve “Kaynaklanma” Kuralları

ABD Çevre Koruma Ajansı, tehlikeli ve tehlikesiz atık karışımlarının çoğunu tehlikeli atık olarak tanımlamaktadır ve tehlikeli atık olarak yönetilmeleri gerektiğini belirtmektedir. Bu kurala göre, listelenmiş tehlikeli atığın karışım içerisindeki yüzde miktarı önemli değildir. Böyle bir yasal düzenleme yapılmamış olsaydı, atık üreticileri, tehlikeli atıkları tehlikesiz atıklarla karıştırarak veya seyrelterek RCRA yükümlülüklerinden kaçınma yoluna gidebilirdi. Tehlikeli atıktan kaynaklanan atıklar (örn. listelenmiş tehlikeli bir atığın arıtılması, depolanması, bertarafından kaynaklanan kalıntılar) da tehlikeli atık olarak değerlendirilmektedir (USEPA, 2008).

Şekil 6’da tehlike potansiyeli olan bir atığın ABD yöntemine göre karakterizasyon süreci basitleştirilerek gösterilmektedir.



Şekil 6. ABD yöntemine göre tehlikeli atık karakterizasyon sistematığı (USEPA, 2005)

1.5.2. Avrupa ve Türkiye Sınıflandırması

Avrupa Birliği (AB), üye devletlerin bağlı olmaları gereken yasal mevzuatın uygulanmasını denetlemek konusunda yetkilendirilmiştir. AB mevzuatı, “düzenlemeler”, “direktifler” ve “kararlar” olarak yapılandırılmaktadır. Düzenlemeler, içerdiği detaya göre, üye ülkeler tarafından uygulanabilmekte, ancak ulusal yasalara girme mecburiyeti bulunmamaktadır. Direktifler, uyulması gereken politika ve hedefleri belirlemektedir; bu politika ve hedeflerin nasıl karşılanacağı ise üye ülkelere bırakılmaktadır. Bu nedenle, üye ülkelerin, direktiflere nasıl yanıt verdiğini gösterecek yasal düzenlemeler yapması, bir gereklilik olmaktadır. Bu nedenle direktifler, neyin başarılması gerektiğini belirten, ancak nasıl başarılması gerektiğini kapsamayan birer “Çerçeve Yasa” olarak kabul edilmektedir. Kararlar ise, üye ülkeler için bağlayıcı nitelikteki ikincil yasal düzenleme olarak, bir düzenleme veya direktifin teknik uygulama detaylarını vermektedirler (EnvAgen, 2008).

Atıklarla ilgili AB mevzuatı, daha çok direktiflere dayandırılmaktadır. Ancak, AB atık yönetimi mevzuatı, atık yönetiminin bütün boyutlarını kapsamamaktadır. Bu nedenle üye ülkelerin, atık yönetimiyle ilgili AB mevzuatında yeterli görmedikleri hususları, kendi mevzuatlarında belirlemeleri beklenmektedir. Ancak, üye bir ülke kendi mevzuatını benimsiyor olsa da AB mevzuat şartlarını yerine getirmekle yükümlü tutulmaktadır.

Avrupa’da, atıklarla ilgili ilk yasal düzenleme, 1975 yılında çıkarılan ilk Atık Çerçeve Direktifidir. Bu direktif, Avrupa Komisyonu tarafından 1991 yılında büyük ölçüde değiştirilmiş ve atığı tehlikeli yapan özellikleri kapsar hale getirilmiştir. Direktife göre, patlayıcılık, tutuşabilirlik, tahriş edicilik, zararlılık, toksisite, kanserojen olma durumu, koroziflik, enfeksiyöz olma durumu gibi kavramlar, tehlikeli atık özellikleri arasında yer almaktadır. 1991 yılında yapılan değişiklikle, farmasotikler, ahşap koruyucular, boyalar, mürekkepler, mineral yağlar vb. çeşitli tehlikeli atık kategorileri, listeler halinde, direktif içerisinde yer almıştır. 1994 yılında, Avrupa Komisyonu, 200 farklı tehlikeli atık türünü içeren bir listeyi daha Atık Çerçeve Direktifine dâhil etmiştir. 2000 yılında, Avrupa Komisyonu’nun bir kararıyla (2000/532/EC) bütün atıkları kapsayan Avrupa Atık Kataloğu kabul edilmiştir. Katalog içerisinde, bağımsız bir kodu bulunan, 650 atık kategorisi yer almıştır; atıklar kaynaklarına göre farklı gruplarda tanımlanmıştır (EPA, 2002). Her kategori içerisindeki tehlikeli atık, bir yıldız işaretiyle belirtilmiştir. 2008 yılında, Atık Çerçeve Direktifi tekrar revize edilerek, atığı tehlikeli hale getiren özellikler listesine “Hassaslaştırıcı” kavramı ilave edilmiş ve tehlike özellikleri 14’ten 15’e çıkarılmıştır.

Türkiye’de ilk tehlikeli atık listesi, 14.03.2005 yılında, 25755 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ne Ek 7 olarak dâhil edilmiştir. Aynı yönetmelikte, tehlikeli atık özellikleri, Ek 5 olarak, H1’den H14’e kadar 14 başlık altında verilmiştir. Yönetmelikte, tehlikeli atık özellikleri ve tehlikeli atık listesi, Avrupa Atık Kataloğu’na sadık kalınarak yerini almıştır. 05.07.2008 yılında, 26927 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik ise, Ek 4 altında, Avrupa Atık Kataloğu ile tam uyumlu olan, tehlikeli olan ve tehlikeli olmayan tüm atıkları kapsayan tam atık listesini vermiştir (ÇŞB, 2015). 01.01.2015 tarihinde yürürlüğe giren Atık Yönetimi Yönetmeliği ile “Hassaslaştırıcı” olarak tanımlanan tehlike özelliği, özellik listesine dâhil edilmiş, Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır. Yeni yönetmeliğe göre, Avrupa Atık Kataloğunda olduğu gibi, atığı tehlikeli hale getiren 15 özellik bulunmaktadır.

1.5.2.1. Atık Özellikleri Yaklaşımı

Avrupa Atık Kataloğu ve Türk Atık Yönetimi Yönetmeliği’ne göre, H1 ile H15 arasındaki tehlikeli özelliklerden birini ya da birden fazlasını taşıyan atıklar, tehlikeli atık olarak kabul edilmektedir. Tablo 4’de, yönetmeliğimize göre, atığı tehlikeli yapan özellikler verilmektedir.

Tablo 4. AB ve Türk mevzuatına göre tehlikeli atık özellikleri

H1	Patlayıcı	
H2	Oksitleyici	
H3-A	Yüksek Oranda Alevlenebilir	
H3-B	Alevlenebilir	
H4	Tahriş edici	
H5	Zararlı	
H6	Zehirli	
H7	Kanserojen	
H8	Korozif	
H9	Enfeksiyon yapıcı	
H10	Üreme Sistemine Zehirli	
H11	Mutajenik	
H12	Su,hava veya asitle temasında zehirli gaz çıkaran	
H13	Hassaslaştırıcı	
H14	Ekotoksik	
H15	Bertarafı sonrasında tehlikeli madde ortaya çıkaran	

H1 Patlayıcı

Alev etkisi altında patlayabilen ya da dinitrobenzenden daha fazla şekilde şoklara ve sürtünmeye hassas olan maddeler ve müstahzarlar, kendi başına kimyasal reaksiyon yolu ile belli bir sıcaklık ve basınçta hızla gaz oluşmasına neden olabilecek madde veya atıklar (ÇŞB, 2015).

H2 Oksitleyici

Diğer maddelerle, özellikle de yanıcı maddelerle temas halinde iken yüksek oranda ekzotermik reaksiyonlar gösteren maddeler ve müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H3-A Yüksek Oranda Alevlenebilir

- a) 21 °C'nin altında parlama noktasına sahip sıvı maddeler ve müstahzarlar (aşırı tutuşabilen sıvılar dâhil),
- b) Herhangi bir enerji kaynağı uygulaması olmaksızın ortam sıcaklığındaki hava ile temas ettiğinde ısınabilen ve sonuç olarak tutuşabilen maddeler ve müstahzarlar,
- c) Bir ateşleme kaynağı ile kısa süre temas ettiğinde kolayca tutuşabilen ve ateşleme kaynağı uzaklaştırıldıktan sonra yanmaya ve tükenmeye devam eden katı maddeler ve müstahzarlar,
- d) Normal basınçta, havada tutuşabilen gazlı maddeler ve müstahzarlar,
- e) Su veya nemli hava ile temas ettiğinde, tehlikeli miktarda yüksek oranda yanıcı gazlara dönüşen maddeler ve müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H3-B Alevlenebilir

21°C ye eşit veya daha yüksek ya da 55°C'ye eşit ya da daha düşük parlama noktasına sahip olan sıvı maddeler ve müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H4 Tahriş edici

Deri ile ya da balgam membranı ile ani, uzun süreli ya da tekrar eden temaslar halinde yanığa sebebiyet verebilen, korozif olmayan maddeler ve müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H5 Zararlı

Solunduğu veya yenildiğinde, ya da deriye nüfuz ettiğinde, belirli bir sağlık riski içeren maddeler ve müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H6 Zehirli

Solunduğunda veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde, sağlık yönünden ciddi, akut veya kronik risk oluşturan ve hatta ölüme neden olan madde ve müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H7 Kanserojen

Solunduğunda veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde, kansere yol açan veya etkisinin artmasına neden olan madde ve müstahzarlar(ÇŞB, 2015).

H8 Korozif

Temas halinde canlı dokuları tahrip eden madde ve müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H9 Enfeksiyon yapıcı

Varlığını sürdürebilen mikro organizmalar veya insan veya diğer canlı organizmalarda hastalığa neden olduğu bilinen veya inanılan toksinlerini içeren maddeler veya müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H10 Üreme sistemine zehirli

Solunduğunda, yenildiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde, doğuştan gelen kalıtsal olmayan sakatlıklara yol açan veya yol açma riskini artıran madde ve müstahzarlar(ÇŞB, 2015).

H11 Mutajenik

Solunduğunda, yendiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde, kalıtsal genetik bozukluklara yol açan veya yol açma riskini artıran madde ve müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H12

Havayla, suyla veya bir asitle temas etmesi sonucu zehirli veya çok zehirli gazları serbest bırakan atıklar (ÇŞB, 2015).

H13 Hassaslaştırıcı

Cilde nüfuz ettiğinde ya da solunduğunda hiper-hassaslaştırma reaksiyonu oluşturabilen ve uzun süre maruz kalınması halinde karakteristik olumsuz etkilere sebep olabilen maddeler ve müstahzarlar (ÇŞB, 2015).

H14 Ekotoksik

Çevrenin bir veya daha fazla kesimi üzerinde ani veya gecikmeli zararlı etkiler gösteren veya gösterme riski taşıyan atıklar (ÇŞB, 2015).

H15

Bertarafı sonrasında herhangi bir yolla, yukarıda listelenen karakterlerden herhangi birine sahip başka bir madde (sızıntı suyu gibi) ortaya çıkabilecek atık (ÇŞB, 2015).

1.5.2.2. Listeler Yaklaşımı

Avrupa Atık Kataloğu ve Türk Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre, atıklar, 20 ana başlık halinde listelenmektedir. Atık listesinde yer alan bölümler, Tablo 5'de verilmektedir (ÇŞB, 2015).

Tablo 5. Atık listesindeki bölüm başlıkları

BÖLÜMLER	
(01)	Madenlerin aranması, çıkarılması, işletilmesi, fiziki ve kimyasal işleme tabi tutulması sırasında ortaya çıkan atıklar,
(02)	Tarım, bahçivanlık, su kültürü, ormancılık, avcılık ve balıkçılık, gıda üretimi ve işlenmesi sonucu ortaya çıkan atıklar,
(03)	Ahşap işleme ve kağıt, karton, kağıt hamuru, panel (sunta) ve mobilya üretiminden kaynaklanan atıklar,
(04)	Deri, kürk ve tekstil endüstrilerinden kaynaklanan atıklar,
(05)	Petrol rafinasyonu, doğal gaz saflaştırma ve kömürün pirolitik işlenmesinden kaynaklanan atıklar,
(06)	Anorganik kimyasal işlemlerden kaynaklanan atıklar,
(07)	Organik kimyasal işlemlerden kaynaklanan atıklar,
(08)	Astarlar (boyalar, vernikler ve vitriye emayeler), yapışkanlar, yalıtıcılar ve baskı mürekkeplerinin imalat, formülasyon tedarik ve kullanımından (İFTK) kaynaklanan

- atıklar,
- (09) Fotoğraf endüstrisinden kaynaklanan atıklar,
 - (10) Isıl işlemlerden kaynaklanan atıklar,
 - (11) Metal ve diğer malzemelerin kimyasal yüzey işleme ve kaplanması işlemlerinden kaynaklanan atıklar; demir dışı hidrometalurji,
 - (12) Metallerin ve plastiklerin fiziki ve mekanik yüzey işlemlerinden ve şekillendirilmesinden kaynaklanan atıklar,
 - (13) Yağ atıkları ve sıvı yakıt atıkları (yenilebilir yağlar, 05 ve 12 hariç),
 - (14) Atık organik çözücüler, soğutucular ve itici gazlar (07 ve 08 hariç),
 - (15) Atık ambalajlar ile başka bir şekilde belirtilmemiş emiciler, silme bezleri, filtre malzemeleri ve koruyucu giysiler,
 - (16) Listede başka bir şekilde belirtilmemiş atıklar,
 - (17) İnşaat ve yıkım atıkları (kirlenmiş alanlardan çıkartılan hafriyat dahil),
 - (18) İnsan ve hayvan sağlığı ve/veya bu konulardaki araştırmalardan kaynaklanan atıklar (doğrudan sağlığa ilişkin olmayan mutfak ve restoran atıkları hariç)
 - (19) Atık yönetim tesislerinden, tesis dışı atık su arıtma tesislerinden ve insan tüketimi ve endüstriyel kullanım için su hazırlama tesislerinden kaynaklanan atıklar,
 - (20) Ayrı toplanmış fraksiyonlar dâhil belediye atıkları (evsel atıklar ve benzer ticari, endüstriyel ve kurumsal atıklar).

20 Bölüm halinde verilen atık listesinde, 839 adet atık kodu girişi bulunmaktadır. Atık Listesinde yer alan atıklar, altı haneli atık kodlarıyla ve ilgili iki haneli ve dört haneli bölüm başlıkları ile bütün olarak tanımlanmaktadır. Bu kodlama sisteminin ilk iki basamağı, atığın kaynaklandığı sektörü göstermektedir. İkinci ikili basamağı, bu sektörün alt başlığını detaylandırmakta ve son iki basamağı ise atığın kodunu vermektedir. Atıklar ile ilgili yapılacak bütün çalışmalarda, atığın tanımına karşılık gelen altı haneli atık kodunun tam olarak kullanılması zorunludur (ÇOB, 2009).

Atık listesinde (*) ile işaretlenmiş atıklar, tehlikeli atık olarak tanımlanmaktadır. Tehlikeli atıklar, H1'den H15'e kadar tehlikeli atık özelliği olarak listelenen (patlayıcı, oksitleyici, alevlenebilir, mutajenik vb.) özelliklerden bir veya daha fazlasına sahip atıklardır. Atık listesinde (A) işaretli atıklar, içerisindeki tehlikeli madde konsantrasyonuna bakılmaksızın, tehlikeli atık sınıfına girmektedir. (M) ve (N) işaretli atıkların ise tehlike özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Tablo 6'te, atık listesinden örnek bir bölüm verilmektedir (ÇŞB, 2015).

Tablo 6. Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde Ek 4 olarak yer alan atık listesinden örnek bir bölüm

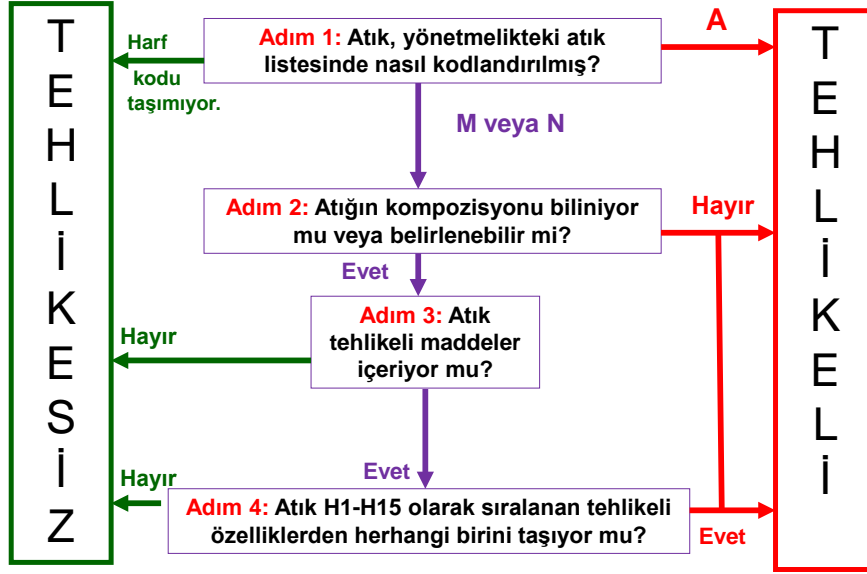
ATIK KODU	ATIK KODU TANIMI	AÇIKLAMA
01	MADENLERİN ARANMASI, ÇIKARILMASI, İŞLETİLMESİ, FİZİKİ VE KİMYASAL İŞLEME TABİ TUTULMASI SIRASINDA ORTAYA ÇIKAN ATIKLAR	
01 01	Maden kazılarından kaynaklanan atıklar	
01 01 01	Metalik maden kazılarından kaynaklanan atıklar	
01 01 02	Metalik olmayan maden kazılarından kaynaklanan atıklar	
01 03	Metalik minerallerin fiziki ve kimyasal olarak işlenmesinden kaynaklanan atıklar	
01 03 04*	Sülfürlü cevherlerin işlenmesinden kaynaklanan asit üretici maden atıkları	A
01 03 05*	Tehlikeli madde içeren diğer maden atıkları	M
01 03 06	01 03 04 ve 01 03 05 dışındaki diğer maden atıkları	N
01 03 07*	Metalik minerallerin fiziki ve kimyasal işlenmesinden kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren diğer atıklar	M
01 03 08	01 03 07 dışındaki diğer tozumsu ve pudramsı atıklar	N
01 03 09	01 03 07 dışındaki alüminyum oksit üretiminden çıkan kırmızı çamur	N
01 03 99	Başka bir şekilde tanımlanmamış atıklar	

Bir atığa karşılık gelen atık kodunun belirlenmesi için aşağıdaki adımlar izlenmektedir:

- (1) 01'den 12'ye ya da 17'den 20'ye kadar olan bölümlerde, atığın kaynağı ve bu atığa uygun altı haneli atık kodu belirlenir.
- (2) 01'den 12'ye ya da 17'den 20'ye kadar olan bölümlerde, uygun bir atık kodu bulunamaz ise 13, 14 ve 15 inci bölümler incelenir.
- (3) Bu bölümlerde de uygun bir atık kodu bulunamaz ise atık, 16'ıncı bölüme göre değerlendirilir.
- (4) Eğer atık, 16'ncı bölümde de tanımlanamıyorsa, atık listesindeki ana faaliyet kodlarına uygun olan ve sonu 99-başka türlü tanımlanamayan atıklar ile biten uygun atık kodu Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın onayı ile kullanılır. 99 ile biten atıkların tehlikeli olup olmadığının Atık Yönetimi yönetmeliğinde yer alan konsantrasyon değerleri esas alınarak yapılacak analiz ile belgelenmesi zorunludur.

1.5.2.3. Atıkların Tehlike Durumunu Değerlendirme Sistematiği

Türk ve Avrupa Birliği yasal mevzuatına göre, bir atığın tehlikeli olup olmadığının değerlendirilmesinde bazı adımlar izlenmektedir (SEPA, 2013). Şekil 7' deki akış diyagramında bu adımlar belirtilmektedir.



Şekil 7. Atığın tehlike değerlendirilmesi yapılırken izlenen adımlar (SEPA, 2013)

Adım 1: Atık yönetmelikteki atık listesinde nasıl kodlandırılmış?

Atık listesinde görüleceği gibi, bazı 6 basamaklı kodların yanında yıldız (*) işareti bulunmaktadır. Bunlar tehlikeli olan atıklardır. Yıldız işareti taşımayanlar içerisinde herhangi bir harf kodu bulundurmayanlar, tehlikeli olmayan atıklardır.

Altı haneli atık kodlarının yanında yer alan işaretlerin açıklamaları:

Yıldız (*) işareti: Altı haneli atık kodunun yanında yıldız (*) işareti bulunan atıklar tehlikeli atıklardır. (A) işareti: Altı haneli atık kodu hizasında yer alan (A) işareti, atığın kesin tehlikeli atık olduğunu belirtir. Bu şekilde işaretlenmiş olan atıklar analiz yapılmaksızın, kesinlikle tehlikeli olarak sınıflandırılır.

(M) işareti: Altı haneli atık kodu hizasında yer alan (M) işareti, atığın muhtemel tehlikeli atık olduğunu belirtir. Bu şekilde işaretlenmiş olan atıkların, tehlikeli olup olmadığının belirlenmesi için, atığın tehlikelilik özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışma yapılır.

(N) işareti: Altı haneli atık kodu hizasında yer alan (N) işareti, atığın muhtemel tehlikesiz atık olduğunu belirtir. Bu şekilde işaretlenmiş olan atıkların tehlikeli olup olmadığının belirlenmesi için, atığın tehlikelilik özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışma yapılır.

Boş olanlar: Atık kodu hizasında herhangi bir işaret yer almayan atıklar, tehlikesiz atıktır. Bu atıklar, analiz yapılmaksızın tehlikesiz olarak sınıflandırılır.

99 ile biten atıklar: Altı haneli atık kodu 99 ile biten atıklar tehlikeli veya tehlikesiz atık olarak sınıflandırılması gerçekleştirilmemiş, listede başka türlü tanımlanmamış atıkları tanımlar.

A kodu ile listelenmiş atıklar

A kodu ile listelenmiş atıkların tanımında, "tehlikeli madde" referansı yapılmamıştır. Bu atıklar, herhangi bir koşula bakılmaksızın tehlikeli atık olarak kabul edilmektedir. Bu atığın içerisinde hangi kimyasal maddenin bulunduğunu bilmek, tehlikeli olup olmadığını belirlemek için gerekli değildir. Ancak, bu tür atıkların taşınması ve bertarafı esnasında göz önünde bulundurmak için, hangi tehlikeli özelliği barındırdığını belirlemek gereklidir.

M veya N koduyla listelenmiş atıklar

Bu tür atıklar, içerdikleri “**Tehlikeli Madde**” miktarının, sınır değerler üzerinde olup olmaması durumuna göre, tehlikeli veya tehlikesiz olarak değerlendirilebilmektedir. M kodlu atıklar (*) işareti taşımaktadır; bu atıkların (*) işareti taşımayan N kodlu eşleri bulunmaktadır.

Örneğin 07 01 11 kodlu atık, (*) işareti taşımaktadır ve M kodludur. Bu atıklar için, atık içerisindeki tehlikeli maddelere referans yapılmaktadır; atık içerisindeki tehlikeli maddelerin sınır değerlerin üzerinde olup olmadığının araştırılması gerekmektedir. M kodlu bir atığın içerisindeki tehlikeli maddeler, sınır değerlerin altında bulunuyorsa, atığın tehlikesiz olduğuna karar verilir. Bu durumda, atığın tehlikesiz olan eşi, N koduyla belirtilen 07 01 12 kodlu atık tanımı seçilir.

07 01 11*	Saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan tehlikeli maddeler içeren çamurlar	M
07 01 12	07 01 11 dışındaki saha içi atıksu arıtımından kaynaklanan çamurlar	N

M kodlu atıkların bir kısmı da, içerisindeki belli bir tehlikeli maddeye referans yaparak tanımlanır. Örneğin 17 03 01 kodlu atık, (*) işareti taşımaktadır ve M koduyla listelenmiştir. Atık içerisindeki tehlikeli maddeye ismi (bitümlü karışım) belirtilerek referans yapılmaktadır. Bu atık içerisindeki bitümlü karışım sınır değerlerin altında ise, atığın tehlikesiz olduğuna karar verilerek, N koduyla belirtilen 17 03 02 koduyla tanımlanması uygun bulunur.

17 03 01*	Kömür katranı içeren bitümlü karışımlar	M
17 03 02	17 03 01 dışındaki bitümlü karışımlar	N

Adım 2: Atığın kompozisyonu biliniyor mu veya belirlenebilir mi?

M kodlu bir atığın tehlikeli olup olmadığının belirlenebilmesi için en basit yöntem, atığın kompozisyonunun belirlenmesidir. Atığın kompozisyonu, aşağıdaki hususlara dikkat edilerek belirlenebilmektedir:

- Atık haline gelmiş ve depolama/kullanım esnasında içeriği değiştirilmemiş ürünler için kompozisyon bilgisi, Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarından edinilebilir.
- Atığı üreten prosesle ilgili bilgi, bazı kimyasal / mikrobiyolojik analizlerle birleştirilerek kimyasal kompozisyonu belirlemeye yardımcı olacaktır.

Kimyasal analizler, özellikle inorganik maddeler için yapılan kimyasal analizler, atık içerisindeki bileşenleri, her zaman, tam olarak belirlemeyebilir. Ancak, bu analizler, anyonlar (örn. sülfat, klorür) ve katyonlar (örn. metaller) gibi belli türleri belirlemede başarılı olacaktır. Bu gibi durumlarda, atık üreticisinin, atık içerisinde hangi maddelerin bulunma olasılığının olduğunu, içerisindeki olası anyon ve katyonları, ya analize ya da proses bilgisine dayanarak belirtmesi gerekecektir. Atık üreticisinin, atıktaki olası tehlikeli maddeleri belirleyememesi durumunda, “en kötü durum senaryosu” çalıştırılarak atık tanımlanacaktır. En kötü durum senaryosu, atık içerisinde mantıksal olarak bulunabilecek ve en düşük konsantrasyonuyla bile atığı tehlikeli hale getirebilecek maddelerin bulunması anlamına gelmektedir. Normal şartlar altında, atık üreticisinin, atığın üretildiği süreci bilmesi ve olası tehlikeli maddeleri tanımlaması gerekmektedir. Aksi takdirde, atıktaki özelliklerin test edilmesi gerekecektir.

Adım 3: Atık, tehlikeli maddeler içeriyor mu?

M koduyla tanımlanmış atığın kompozisyonu biliniyorsa, atıktaki maddelerin “tehlikeli madde” sınıfına girip girmediği değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Bir tehlikeli maddeye “Risk İfadesi”

tanımlanmışsa, o madde, “Tehlikeli” olarak değerlendirilmektedir. Bir maddenin “Risk İfadesi”ni belirlemenin üç yöntemi bulunmaktadır:

1. Risk ifadeleri ve ilgili R kodları (risk durumunu belirten) 26/12/2008 tarihli ve 27092 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik Ek-5’te verilmektedir. Bu kaynakta, bilinen kimyasalların risk ifadelerine yer verilmektedir.
2. Referans kitaplar veya internet gibi veri kaynaklarından tehlikeli maddelerin risk ifadelerine ulaşmak mümkün olabilmektedir. Güvenilirlik açısından, bu kaynakların hakem incelemesinden geçmiş olduğuna dikkat edilmesi gerekmektedir.
3. Malzeme Güvenlik Bilgi Formlarından risk ifadelerine ulaşmak mümkün olmaktadır.

Atıktaki maddelerden hiçbirisinin herhangi bir risk ifadesi bulunmuyorsa, atığın tehlikesiz olduğu kararı verilerek, atığın eş tehlikesiz kodu (N harfi bulunan kodu) seçilerek kullanılır. Eğer atık, risk ifadesi içeren maddeler bulunduruyorsa, Adım 4’te verilen sorgulama yapılmalıdır.

Tablo 7’da, tehlikeli bir maddenin, Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik Ek-5’te verildiği şekliyle, özellikleri, sınıflandırılması, risk ifadeleri ve tehlike sınır değerleri verilmektedir.

Tablo 7. Tehlikeli bir madde olan Kadmiyum sülfür bileşiğinin özellikleri (SEPA, 2013)

Liste No	Maddenin İngilizce Adı	Maddenin Türkçe Adı	Madde ile İlgili Notlar	EC No	CAS No
048-010-00-4	Cadmium sulphide	Kadmiyum sülfür	E	215-147-8	1306-23-6

Sınıflandırma	Etiketleme	Konsantrasyon Sınırları
Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 3; R68 Repr. Cat. 3; R62-63 T; R48/23/25 Xn; R22 R53	T; N R: 45-22-48/23/25-62-63-68-53 S: 53-45-61	C ≥ 25 %: T; R45 -22-48/23/25-62-63-68-53 10 % ≤ C < 25 %: T; R45 -22-48/23/25-62-63-68 5 % ≤ C < 10 %: T; R45 -48/20/22-62-63-68 1 % ≤ C < 5 %: T; R45-48/20/22-68 0,1 % ≤ C < 1 %: T; R45-48/20/22

Bu tablo ışığında kadmiyum sülfür için sınıflandırma;

- **Tehlike kategorileri:** CarcCat 2 (Kanserojenik kategori 2), Muta Cat 2 (Mutajenik kategori 3), ReprCat 3 (Üreme için zehirli kategori 3), T (Zehirli) ve Xn (Zararlı)
- **Risk İfadeleri:** R45, R68, R62, R63, R48/23/25, R22 ve R53
- **Sınır Değerler:** Örneğin R45 riski için, AB Çevre Ajansı rehber dokümanında (SEPA, 2013) sınır değer % 0.1 olduğu görülür. Bu durumda bir atığın içerisinde Kadmiyum sülfür bileşiğinin % 0.1 ve üzerinde bulunması durumunda atığın R45 riski ve bu nedenle H7 tehlike özelliğini taşıyacağı sonucu çıkarılabilir.

Tablo 7’de CAS (Chemical Abstract Service) numarası da yer almaktadır. CAS numarası, standart olmayan pek çok isimleri bulunan bir kimyasal madde için en doğru tanımlamayı vermektedir. Risk ifadeleri, sayılarla ifade edilmektedir. Tehlikeli Maddelerin ve Müstahzarların Sınıflandırılması, Ambalajlanması ve Etiketlenmesi Hakkında Yönetmelik’e göre 68 adet risk ifadesi bulunmaktadır.

Adım 4: Atık, H1-H15 olarak sıralanan tehlikeli özelliklerden herhangi birini taşıyor mu?

M kodlu bir atığın tehlikeli özellik gösterip göstermediğini belirlemenin 2 yöntemi vardır:

1. **Hesaplama Yöntemi:** Hesaplama yönteminde, risk ifadeleri için verilen sınır değerler ve atık kompozisyonu bilgisi kullanılmaktadır.
2. **Test Yöntemi:** Belli bir tehlike özelliğinin bulunup bulunmadığı test edilmektedir.

Hesaplama yöntemini uygulayabilmek için, atığın içerisindeki tehlikeli maddeler ve bu maddelerin taşıdığı risk ifadelerinin bilinmesi gereklidir. Risk ifadeleri, hangi tehlike özelliklerinin değerlendirilmesi gerektiğini belirleyecektir.

1.6. Tehlikeli Atıkları Yönetmenin Önemi

70’li yıllarda insan sağlığı ve çevre kirliliği felaketleriyle sonuçlanan olaylar yaşanana kadar, endüstrileşmiş ülkelerde tehlikeli atıkların yönetimine gereken önem verilmemiştir. Yaşanan bu felaketlerle kamunun dikkati tehlikeli atıklardan kaynaklanabilecek problemlere yönelirken, çeşitli ülkelerin hükümetleri tehlikeli atıkların yönetimini, bertaraf uygulamalarını ve kirlenmiş alanların temizlenmesini yasalarla düzenlemeye başlamıştır.

Tehlikeli atık problemi aniden ortaya çıkmamıştır. Atıklardan veya diğer kaynaklardan kaynaklanan zehirli madde kirliliği uzun bir geçmişe sahiptir. 2000 yıl önce zengin Romalıların kurşun zehirlenmesinden zarar gördükleri, Roma İmparatorluğu’nun çöküşünün bir olasılıkla, imparatorların, kurşundan kaynaklanan psikozlarına dayandırıldığı bilinmektedir (LaGrega et al., 2001). Ancak bugün karşı karşıya kaldığımız tehlikeli atık problemlerinin gerçek köklerini, endüstriyel devrimle birlikte başlayan teknolojik gelişmelerin adımları oluşturmaktadır.

Endüstriyel devrimin ortaya çıkışıyla pek çok alanda gelişme yaşanmıştır. Tıp bilimlerinde ve halk sağlığında yaşanan gelişmeler ölüm oranını azaltırken, insan nüfusunun çarpıcı bir biçimde hızla artmasına neden olmuştur. Endüstriyel üretim artarken kişisel tüketim artmış, kaynaklar daha fazla çıkartılmış ve yoğun tarımsal faaliyetler daha fazla ürün temin eder olmuştur. Bu ürünlerle birlikte zehirli maddeler, bazen ürünün bir parçası olarak, bazen ürünün kullanımından sonra oluşan atıklar olarak, bazen de bu ürünler imal edilirken kullanılan maddeler olarak hayatımıza girmiştir.

Son yıllara kadar, ülkelerin çevre politikaları, tehlikeli atıklar için yeterli önlem alınması için yeterli olmamıştır. Atıkların basit bir şekilde elden çıkarılması ile yetinilmiştir. Çevrenin tükenmezliğine bel bağlamak benimsenen temel yöntem olmuştur. Çevre ve insan, gittikçe artan bir şekilde tehlikeli maddelere maruz kalmaya başlamıştır. Bu maruziyet önce kurşun ve cıva gibi inorganik bileşiklerle başlamış ve yirminci yüzyılda tanıştığımız sentetik organik bileşiklerle genişlemiştir. Teknolojik gelişmeler yaşam standardımızı artıran ürünleri bize sunuyor olsa da, bu gelişmelerle birlikte gelen tüm yan etkiler konusundaki bilgimizi de hep geride bırakmaktadır. Bu yan etkilerden kaynaklanan hasar, başlangıçta ihmalkârlıktan çok bilgi eksikliği nedeniyle ortaya çıkmıştır. Birçok tehlikeli maddenin uzun-dönemli zehirli karakteri ve çevrenin bu maddeleri tamamen asimile edemeyişi hasarın devamını getirmiştir.

Teknoloji toplumumuzun atıklarının çevre ve insan sağlığı üzerine gerçek etkileri başlangıçta anlaşılmamıştır. Kronik etkilerin kendilerini göstermesi yıllar almış ve herkesin çok sayıda kimyasal maddeye maruz kaldığı gerçeği uzun bir süre gölgede kalmıştır. Bu durum epidemiyoloji, toksikoloji ve

analitik kimya bilimlerinin zehirli kimyasallarla daha önce gözardı edilen uzun dönemli ilişkilerimizin sonuçlarını ortaya çıkarmaya başlamasıyla değişmeye başlamıştır (LaGrega et al., 2001).

Zehirli kimyasalların etkisinin anlaşılmaya başlanmasıyla ilgili ilk örneklerden biri DDT kalıntılarının kuş popülasyonları üzerindeki etkilerin ortaya çıkarılmasıdır. Bunu Japonya'daki insan popülasyonunun maruz kaldığı cıva zehirlenmesi ve sonraki yıllarda PCB'ler, dioksin ve diğer organik maddelerle ilgili ölümcül sonuçlar, insanların risk altında olduğunu göstermiştir. Bütün bu olaylar, basında geniş yer bulmuş, popüler kültürün ilgisini çekmiştir; çevresel gazetecilik ortaya çıkmaya başlamıştır. Her olay, kamunun bilincini artırmış, halkın endişesini artırmış ve çevresel hareketin oluşumuna neden olmuştur. Sonuçta tehlikeli atıkların bugünkü yönetimini düzenleyen yasa ve yönetmelikler oluşturulmuştur.

1.6.1. Tarihe Not Düşülen Olaylar

Toplumu ciddi bir şekilde ilgilendiren insan kaynaklı tehlikeli atık skandalları dünyada 1970-1980'ler arasında artış göstermiş, insanların tehlikeli madde maruziyetlerine karşı hassasiyetlerinin artmasına neden olmuştur. Bunların arasında yer alan ABD'deki Love Canal (New York), Woburn (Massachusetts), Times Beach (Missouri) olayları; İtalya'da Seveso, Hindistan'da Bhopal Kazası, Ukrayna'daki Çernobil Nükleer Santral Kazası gibi felaketler kitleleri yaygın bir şekilde ve önemli ölçüde etkilemiştir. Bu felaketlerin etkilerinin hissedilmesi anlık olabildiği gibi yıllara da yayılmıştır. Bu olaylar teknolojik gelişmelerle birlikte insan nüfusunun, çevrenin, yaban hayatının ve yaşayan tüm canlıların risk altında olduğunu göstermiştir.

Endüstriyel devrimden bu yana teknolojik kalkınmayla gelen ekonomik başarı ve artan yaşam kalitesine rağmen, teknolojinin karanlık tarafı ürkütücü, belirsiz ve bilinmeyen sonuçlarla dolu kontrolsüz riskler halinde gittikçe daha fazla ortaya çıkmaktadır.

1.6.1.1. Dünyadan Örnekler

Tablo 6'de büyük kitleleri etkileyen ve tehlikeli atıklarla ilgili yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesine neden olan çeşitli olaylara dünyadan örnekler verilmektedir.

Tablo 8. Tarihe geçen tehlikeli atık olaylarına dünyadan örnekler

Tehlikeli Madde/ Tehlikeli Atık Olayı	Kısa Açıklama	Problemin Ortaya Çıkışı	Ülke
Sessiz Bahar (Silent Spring)	DDT'nin yaşam döngüsüne etkileri	1962	ABD
Minamata Hastalığı	Cıva zehirlenmesi	1968	Japonya
Teckomatorp	Zehirli atıkların toprağa gömülmesi	1970	İsveç
PCB ile Kirlenmiş Pirinçler	PCB ile kirlenmiş pirinçler	1970	Japonya ve Tayvan
Love Kanalı	Zehirli atık depolama	1970	ABD
Seveso Kazası	Dioksin kirliliği	1976	İtalya
Karaçay Gölü	Radyoaktif atık çöplüğü	1978	Rusya

Variller vadisi	Zehirli atık çöplüğü	1978	ABD
Woburn Mahallesi	İçme suyunda TCE Kirlenmesi	1979	ABD
Tui Madencilik Atıkları	İçme suyunda ağır metal kirlenmesi	1981	Yeni Zelanda
Times Beach, Missouri	Dioksin kirliliği	1983	ABD
Kingston Altın Madeni	Zehirli atık depolama	1986	Avusturalya
Bhopal Kazası	Zehirli gaz bulutu	1986	Hindistan
Khian Sea Gemisi	Tehlikeli küller	1986	ABD
Çernobil	Nükleer Kaza	1986	Sovyetler Birliği
Exxon Valdez Petrol Döküntüsü	Deniz Kirliliği	1989	ABD
Fildişi Sahili'ne Zehirli Atık İthalı	Zehirli atık depolama	2006	Fildişi Sahilleri Cumhuriyeti
Corby Zehirli Atık Davası	Atmosferik kirlenme	2009	İngiltere
Ndrangheta Suç Örgütü	Radyoaktif atık depolama	2009	İtalya
Ajka alüminyum tesisi kazası	Atık barajının çökmesi ve kostik atıkların dökülmesi	2010	Macaristan

1.6.1.1.1. Sessiz Bahar (Silent Spring)

Rachel Carson 1962'de "Sessiz Bahar" adlı yayını yaptıığında kamuoyunun dikkatini DDT kalıntılarının derin deniz kalamalarında, Antarktika penguenlerinde, kara hayvanlarının yağ dokularında bulunmasına ve birbirine bağlı yaşam çevrimine çekmeyi başarmıştır. Carson (2002) sucul kuşlarda görülen yüksek DDT düzeylerinin doğurganlığın azalmasıyla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Daha sonra DDT'nin kuş yumurtalıklarında kalsiyum birikimini inhibe ettiği ve bunun da yumurta kabuklarının incelmeye neden olduğu anlaşılmıştır. Laboratuvar canlılarında ise DDT'nin kanser sıklığını artırdığı görülmüştür. Böylece kanser vakaları ilk kez zehirli bir kimyasal maruziyetiyle ilişkilendirilmiştir (LaGrega et al., 2001).

Carson (2002), DDT gibi pestisitlerin biyosfere bir kez girdikten sonra sadece zararlı haşereleri öldürmekle kalmayıp kuş, balık ve nihayetinde insan popülasyonunu etkileyecek şekilde besin zincirine girdiğini ortaya koymuştur. Carson'un çalışması DDT kullanımının yasaklanmasına ve çevrenin korunmasını ilgilendiren yasal düzenlemelerin yapılmasına dayanak oluşturmuştur.

1.6.1.1.2. Minamata Hastalığı

Cıva elementinin kimyasal durumuna bağlı olarak farklı toksikolojik özellikleri bulunmaktadır. Bir zamanlar sıvı bir metal olarak bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmıştır; düşük sayıda yan etkileri görülmüştür. Diğer taraftan Hollanda şapka endüstrisinde keçeyi şekillendirmek için kullanılan cıva tuzları çalışanlarda sinirsel rahatsızlıklara neden olmuştur; "şapkacı kadar deli" deyişi bu nedenle kullanılmaya başlamıştır. Cıvanın "metil cıva" gibi organik formları çok daha tehlikelidir; Japonya'da

Minamata Körfezi boyunca birçok insanda felç ve duyu kaybı vakasına neden olmuştur (LaGrega et al., 2001).

Bir kimya tesisinden Minamata Körfezi'ne deşarj edilen metil cıva, balıklarda ve kabuklu deniz hayvanlarında birikmiş (biyoakümülyasyon) ve besin zincirine ulaşmıştır. Yerel topluluğun temel protein kaynağı balık ve kabuklu deniz hayvanları olduğu için, cıva zehirlenmesi bir salgın (epidemi) olarak onbinden fazla insanı etkilemiştir. Bu olay Minamata hastalığı olarak tarihe geçmiş ve endüstriyel kirlilikle ilgili bilincin oluşmasına katkı koymuştur. Irak'ta ve diğler ülkelerde organocıva fungusitesiyle ilaçlanmış tahılları tüketen başka toplumlarda da benzer zehirlenme vakaları görülmüştür.

1.6.1.1.3. Teckomatorp

Teckomatorp, İsveç'teki en büyük zehirli madde döküm alanıdır. 1970'lerde Teckomatorp sakinleri, alandaki pestisit üretim tesisi BT Kemi'den keskin bir koku yayıldığını ve bunun insanları hasta ettiğini söylemeye başlamışlardır. Aynı zamanda BT Kemi firmasının zehirli atıkları toprağa gömdüğünü belirtmişlerdir. Ancak vatandaşlar arasında yürütölen imza kampanyalarına rağmen yetkililerin uzunca bir süre herhangi bir önlem almamış oldukları belirtilmektedir (Wikipedia, 2016b). Yetkili otoriteler konuyu araştırmaya başladıklarında yüzlerce zehirli atık dolu varilin yeraltında gömölü vaziyette bulunduğu görülmüştür. 1979 yılında tesis yıkılmış, 1980 yılında da tesis temizlenmeye başlamıştır.

1.6.1.1.4. PCB ile Kirlenmiş Pirinçler

DDT'ler gibi poliklorlu bifeniller (PCB'ler) de 1960 ve 1970'li yıllarda yüksek oranlarda üretilmiştir. DDT sadece insektisit olarak kullanılırken, PCBler transformatör soğutucusu, plastikleştirici, karbonsuz kağıt imalatı gibi pek çok alanda kullanılmıştır. 1960'ların sonu ve 1970'lerin ortasında pirinç pişirme yağlarının kazayla PCB ile kirlenmesi sonucunda Japonya ve Tayvan'da binlerce insan yüksek konsantrasyonlarda PCB'ye maruz kalmıştır. Maruz kalan popölasyonda düşük ve bebeklerde doğum kusurları gibi vakalar patlama yapmıştır. Sonraları, maruz kalan nüfusun yaşadığı sağlık problemlerinin PCB ile kirlenmiş pirinçlerin pişirilmesi sonucu oluşan poliklorlu dibenzofurandan (PCDF) kaynaklanmış olduğu anlaşılmıştır (LaGrega et al., 2001). Olayın gazetelere yansımaları, kamuoyunun PCB maruziyetinin olumsuz etkileri hakkında bilgilendirilmesini sağlamıştır.

Yakın tarihlerde Amerika'da, polibromlu bifenillerle (PBB) beslenen Michigan sığırları, sadece süt ve diğler mandıra ürünleri yoluyla insanları etkilemekle kalmamış çok daha karmaşık yollarla insanlara ulaşmıştır. Michigan'lı annelerin anne sütünde PBB'ler bulunmuştur. Hastalanmış büyükbaş hayvanlar tavuk yemine dönüştürölmüş ve binlerce insan yumurta ve yumurta ürünleri yoluyla PBB'ye maruz kalmıştır. Alabama'da yakalanıp el konan 24000 kasa PBB ile kirlenmiş kurabiye o dönemde yaşanan olaylara bir örnektir (LaGrega et al., 2001).

1.6.1.1.5. Love Kanalı

Bu olay Amerikan toplumunun yanlış yönetilen tehlikeli atıkların neden olabileceği akut problemler konusunda bilinçlenmeye başlamasını sağlamıştır.

1800'lü yılların sonunda William T. Love, New York Niyagara Şelaleleri bölgesinde endüstriyel bir park ve iskan alanı inşa ederek, planlı bir endüstriyel büyüme modeli oluşturmuştur. 1892'de William T. Love Niyagara Nehri'ni Ontario Gölü'ne bağlayacak bir kanal inşa ederek, bu model endüstriyel kent için su ve hidroelektrik güç elde etmeyi önermiştir. 13 km'lik kanal hiç tamamlanamamıştır. 1942 yılında Hooker Kimyasal ve Plastik Şirketi, Love Kanalı'na kimyasal atıklarını depolamaya başlamıştır ve 1952 yılına kadar yaklaşık 22.000 ton kimyasal atığı kanalda depolamıştır. 1953 yılında şirket,

mülkiyetinde bulunan Love Kanal'ı (yaklaşık 61 dönüm) Niyagara Şelaleleri Eğitim Kurulu'na sembolik olarak 1\$ bedelle satmıştır (LaGrega et al., 2001).

Eğitim Kurulu, alan üzerinde bir ilkokul inşa etmiştir. Kısa zamanda ilkokulun etrafında küçük çocukları olan yüzlerce ev yer almıştır. 1970'lerin ortalarına doğru, evlerde kimyasalların taşınımı hissedilmeye başlanmıştır. Konteynırların çürüdüğü alanlarda arazi parçaları çökmeye, kötü kokular ortaya çıkmaya, zehirli sıvılar binaların bodrum katlarına, toprağa ve su kaynaklarına sızmıştır. Bölgede kanser ve solunum yolu rahatsızlıkları, doğum kusurları ulusal ortalamanın üzerine çıkmıştır. 1976-1977 yıllarında Niyagara Gazetesinde Love Kanalı'nda depolanan atıkların evlerin bodrum katlarına sızmaya başladığı rapor edilmeye başlamıştır. Bu haberlerde mahalle sakinlerinin ve evcil hayvanlarının hastalıkları, bitkisel hayatın tahribatı anlatılmıştır. Gazete hükümeti acil tedbir almak konusunda uyarmıştır.

Love Kanalı bölgesinde halk sağlığı açısından olağanüstü durum ilan edilmiş, kanala bitişik evler devlet tarafından satın alınmış ve o bölgede yaşayan sakinler tahliye edilmiştir. Hooker Kimya şirketine karşı hem ABD Hükümeti hem de vatandaşlar tarafından çok sayıda dava açılmıştır. Olayın yaşandığı tarihlerde arazi kirliliğine neden olan taraflara sorumluluk yükleyen herhangi bir yasa bulunmamaktaydı (Pichtel, 2014). Love Kanalı olayı 1980 yılında Amerika'da Superfund Kanunu'nun çıkarılmasına neden olmuştur.

Love Kanalı olayı, dünyada pek çok insan için tehlikeli atıklarla çevre kirliliğinin sembolü olarak anılmaktadır (LaGrega et al., 2001). 2004 yılına kadar ABD Çevre Koruma Ajansı'nın alanı temizleme çalışmaları devam etti. Alanın bazı bölgeleri, Love Kanal olayını hatırlatacak şekilde, dikenli tellerle çevrilerek karantina altına alınmıştır; halkın bu bölgelere girişine izin verilmemektedir.

1.6.1.1.6. Seveso Kazası

1976 yılında İtalya'nın Seveso Kasabasında, yerel bir kimya tesisinden havaya zehirli bir bulut yayılmıştır (Hojsik, 2006). Tesisteki reaktörlerden birinin aşırı ısıtıldığı ve en zehirli kimyasallardan biri olan dioksinlerin atmosfere yayıldığı belirtilmektedir. Tesisin yakınında bulunan alan çok ciddi bir şekilde kirlenmiş olmasına rağmen, yakında yaşayan 736 kişinin tahliyesi ancak 2 hafta sonra yapılabilmektedir. Sonraki gün ve haftalarda 3300 hayvanın öldüğü veya ölmekte olduğu için kesildiği belirtilmektedir. İlk fark edilen insan sağlığı etkisi klorakne (klorlu hidrokarbonların yol açtığı ve deride akneye benzer döküntülerle beliren hastalık) vakaları olmuştur. Sonraki çalışmalar, kirlenmiş alan yakınında yaşayan insanlarda kan, karaciğer ve kemik kanserleri artışını, dolaşım, solunum ve sindirim sistemi rahatsızlıklarından, diyabet ve hipertansiyon hastalıklarından kaynaklanan ölüm vakalarının arttığını göstermiştir (Hojsik, 2006).

Seveso felaketi, bilinen en yüksek düzeyde dioksin salınımıyla sonuçlanan bir kaza olarak tarihe not düşülmüştür. Aynı zamanda çeşitli bilimsel çalışmaların yapılmasına ve standart endüstriyel güvenlik yasalarının çıkarılmasına neden olmuştur. Avrupa Birliği'nin endüstriyel güvenlik yönetmelikleri Seveso II Direktifi olarak bilinmektedir.

1.6.1.1.7. Karaçay Gölü

Doğu Rusya'da, Ural Dağları'nın güneyinde bulunan Karaçay Gölü, Sovyetler Birliği'nin nükleer silah atıkları için bir çöplük görevini görmüştür (Lanssen, 1991). Washington'daki Worldwatch Enstitüsü tarafından dünyanın en kirli noktası olarak tanımlanmaktadır (Lanssen, 1991). Nehir yatağındaki sedimentin 3.4 m yüksekliğinde yüksek seviyeli radyoaktif atık birikintilerinden oluştuğu tahmin edilmektedir (wikipedia, 2016a). Kirli suyun Karaçay Gölü'nden taşınmakta olduğu, özellikle Techa nehrinin kirlendiği ve Techa Nehri yakınında yaşayanların %65'inin radyasyon kaynaklı hastalıklarla mücadele ettiği bilinmektedir (wikipedia, 2016a). Göl kenarında 1 saatlik zaman geçirmenin bile insanı ölüme götürebileceği söylenmektedir (NuclearNews, 2016).

1.6.1.1.8. Variller Vadisi

Variller Vadisi, ABD Louisville’de 9,3 hektarlık bir tehlikeli atık alanıdır. Atık içeren variller alan içerisinde saçılmış durumdadır. 1960’lı yıllarda alan tehlikeli atıklar için bir biriktirme noktası haline gelmeye başlamıştır. 1966’da bazı varillerin yangın çıkarmaya başladığı ve 1 yangının haftadan fazla sürdüğü bazı görevlilerin dikkatini çekmiş olsa da, o tarihlerde tehlikeli atıkların depolanmasıyla ilgili herhangi yasal düzenleme olmadığı için alan bir başka on yıl daha kontrolsüz kalmaya devam etmiştir. 1978’de alanın araştırması yapıldığında 100.000 varilin alana getirilmiş olduğu, 27.000 varilin toprağın altına gömülü bulunduğu, kalan varillerin çukur ve hendeklere boşaltılmış olduğu bulunmuştur. Zaman içerisinde varillerin durumu kötüleşerek tehlikeli atıkların toprağa döküldüğü ve yağış sularının yardımıyla yakındaki akarsuya ulaştığı, yakın civarda yaşayan halkın kötü kokularla ilgili şikayet ettikleri belirtilmiştir (wikipedia, 2016c). ABD Çevre Koruma Ajansı bölgeyi ve kirlenen nehri incelediğinde yüksek düzeylerde ağır metal, poliklorlu bifenil ve 140 farklı kimyasal madde tespit yapmıştır (wikipedia, 2016c). 1983 yılında ABD Çevre Koruma Ajansı vadiyi, kirlenmiş yeraltısu, yüzeysel su ve toprak nedeniyle Superfund listesine koymuş ve temizleme çalışmalarını başlatmıştır. Günümüzde alanın çevresindeki insanlar için artık bir tehdit oluşturmadığı ABD Çevre Koruma Ajansı tarafından belirtilmektedir (U.S.EPA, 2016).

1.6.1.1.9. Woburn Mahallesi

ABD, Massachusetts’deki Woburn Mahallesi, yaklaşık 40.000 nüfuslu, şehrin dışında endüstriyel bir mahalledir. Mahalle arazisinin %16’lık bölümü endüstriyel üretim amacıyla kullanılmıştır. Woburn Mahallesi’nin 130 yıllık endüstriyel gelişimi boyunca topraklarında ağır metal, uçucu organik madde, radyonüklit gibi pek çok tehlikeli madde birikimi olmuştur (Henegan, 2000).

1960’larda şehirdeki nüfus arttıkça, belediyenin temin ettiği içme suyu kaynakları yeterli gelmemeye başlamıştır. Bu nedenle ilave içme suyu temin etmek için iki adet kuyu açılmıştır. Kuyular, endüstriyel geçmişi olan bir alan boyunca akan Aberjona nehri yakınına açılmıştır. Kuyu suyu kullanılmaya başlar başlamaz, mahalle sakinleri sudan şikayet etmeye başlamışlar, zaman içinde suyun çocuklarda lösemiye neden olduğunu ve doğum kusurlarının artmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Kuyular 1964-1979 yılları arasında içme suyu kaynağı olarak kullanılmıştır. 1979 yılında kent polisi tarafından kuyuların yakınındaki alanlarda gelişigüzel atılmış endüstriyel atık varilleri bulunmuştur. Kuyu sularında yapılan testler sonrasında da Massachusetts Halk Sağlığı Dairesi kuyuların kirlenmiş olduğu kararını almış ve kuyuları kapatmıştır. Kuyu sularındaki kirleticilerden birinin trikloretilen (TCE) olduğu anlaşılmıştır. Bilimsel çalışmalar trikloretilenin lösemi ve doğum kusurlarıyla ilişkili olduğunu doğrulamış, ABD Çevre Koruma Ajansı Trikloretileni muhtemel insan kanserojeni olarak listelemiştir. Kuyu sularında trikloretilenin yanında tetrakloretilen, kloroform, arsenik, diğer tehlikeli organik kirleticiler ve ağır metaller de bulunmuştur. Alanda bu tehlikeli kimyasalları kullanan, toprağa, su kaynaklarına atık deşarjı yapan endüstriyel kuruluşların bulunduğu tespit edilmiştir (Henegan, 2000).

1.6.1.1.10. Tui Madeni

Tui madeni, Yeni Zelanda’da Te Aroha Dağı eteklerinde terkedilmiş bir madendir. Ülkedeki en kirli alanlardan biri olarak değerlendirilmektedir. 1960’larda Tui madeni bakır, kurşun ve çinko sülfür çıkarmıştır. Maden şirketinin iflası nedeniyle 1973 yılında kapatılmıştır. Yüksek düzeyde çinko ve kadmiyum içeren atıklar alanda, havuz benzeri bir barajda bırakılmıştır. Atık barajında 100.000 m³ çok asidik, sülfürce zengin cevher atıkları bulunmuştur. Atık barajından su yollarına çeşitli tehlikeli kirleticilerin sızdığı ve içme suyu kaynaklarının kirlendiği belirtilmiştir. Maden kapandıktan 4 yıl sonra Te Aroha kentinin içme suyu kaynaklarında yüksek ağır metal seviyesi ölçülmüştür. Tui Havzası’nın da benzer şekilde ağır metallerle kirlendiği belirlenmiştir. Maden alanının orta şiddette bir depremde veya olağanüstü bir hava olayında çökme riskinin bulunduğu ve bunun 90.000 m³ maden atığının kente ulaşmasına neden olabileceği rapor edilmiştir (O’Rourke, 2007). Alanın rehabilitasyonu 2013 yılında, 21.7 milyon dolarlık bir bütçeyle tamamlanmıştır (Leaman, 2013).

1.6.1.1.11. Times Beach

Times Beach, ABD Missouri’de hayalet bir kasabadır. Bir zamanlar 2000 kişiye ev sahipliği yapmış bu kasaba 1983’lerin başındaki dioksin (TCDD) kirliliği nedeniyle tamamen boşaltılmıştır. ABD tarihindeki en büyük dioksin maruziyeti olarak bilinmektedir.

1970 – 1972 yılları arasında bir farmasotik ve kimya şirketi hegzaklorofen üretiminden kaynaklanan, dioksin içerikli atıklar üretmiştir. Bir atık petrol şirketi bu atıkları alarak atık petrol ile karıştırmış ve toz kontrolü için Times Beach caddelerini ve bu caddeleri çevreleyen alanları bu karışım ile spreylemiştir (USEPA, 1997). Bir süre sonra hayvanlar (özellikle her gün bu spreyli yollarla temas eden atlar) ölmeye, insanlar hasta olmaya başlamıştır. 1979 yılında ABD Çevre Koruma Ajansı alandan örnekler almış, 1982’de de alandaki dioksin –insan tarafından yapılmış en tehlikeli kanser yapıcı madde- seviyelerinin çok yüksek olduğu anons edilmiştir. Ajans kasabanın boşaltılmasını istemiş ve alanın temizlenmesi için 110 milyon USD harcadığını, 265.000 ton dioksinle kirlenmiş toprağın yakıldığını rapor etmiştir (USEPA, 1997). 1985 yılında Missouri Eyaleti Times Beach kentini resmi olarak ayırmıştır. Daha önce Times Beach olarak bilinen kara parçası şimdi Route 66 Eyalet Parkı olarak anılmaktadır. Çevre Koruma Ajansı 2012 yılında bu alandan aldığı toprakları tekrar test etmiş ve park ziyaretçileri için herhangi bir tehlike oluşturmadığını rapor etmiştir (Schmidt, 1990)

1.6.1.1.12. Kingston Altın Madeni Kazası

Kingston, Avusturalya Queensland’de yer alan bir mahalledir. Kingston’un tehlikeli atık hikayesi, Taylor Dağı altın madenciliğinin siyanür ve asitli atık gibi tehlikeli atıklarının maden alanının etrafında biriktirmeye başladığı 1931 yılına uzanır. Maden sahası 1954 yılında kapatıldığı zaman, alandaki bir çamur çukuruna petrol işleme atıklarının depolanmasına izin verilmiştir. Bu uygulama 1967 yılına kadar devam etmiştir. 1968’den 1973’e kadar da açık olan ana çukur evsel ve endüstriyel atık noktası olarak kullanılmıştır (Queensland, 2000). Yerel yönetim, atık içeren alanlara yakın bölgelerin yerleşim ve ticari amaçla kullanımına izin vermiştir. 1986 yılında ise mahalle sakinleri sağlık problemlerinden, yüze çıkan çamurlardan şikâyet etmeye başlamıştır. Lösemi kaynaklı ölümler rapor edilmiştir. Yapılan araştırmalardan sonra 20 evin yer değiştirmesinin gerekli olduğunu, etkilenen alanların mühürlenmesinin gerekliliğini belirlemiştir. Bu uygulama 1991 yılında tamamlanmıştır. Altyapının tamamlanması, alanın kapatılması, izlemenin yapılması gibi tüm işlemlerin bugüne kadar 8 milyon USD düzeyinde olduğu belirtilmektedir (Queensland, 2000). Ancak Kingston sakinleri depolanmış zehirli kimyasalların lösemilerine sebep olduğunu kanıtlayamadıkları için maddi bir tazminat alamamışlardır. Yayınlanan nihai tıbbi raporda “belirsizlik nedeniyle mahalle sakinlerinde stres” ifadesi yer almıştır.

1.6.1.1.13. Bhopal Felaketi

3 Aralık 1984 gece yarısı, zehirli bir gri bulut (40 ton zehirli gaz) Union Carbide pestisit tesisinden Bhopal kentine yayılmıştır. Su taşıyan katalitik malzeme metilzosiyanat depolama tankına ulaşmış, bu karışım çok yüksek sıcaklık ve basınç oluşturmuş ve oluşan öldürücü gaz kent yayılmıştır.

Metilzosiyanat, pestisit üretiminde kullanılan kararsız bir kimyasal maddedir. Düşük sıcaklıklarda tutulması gereklidir. Çok zehirlidir; bulunduğu bronş spazmı ve astıma neden olduğu, deri yoluyla bünyeye alınabildiği, göz, cilt ve mukoz membrana zarar verebildiği bilinmektedir. Yüksek konsantrasyona maruz kalındığında körlük, akciğer hasarı ve ölüme neden olabilmektedir.

3 Aralık 1984’te, hakim rüzgar yönünde bulunan 500.000 kişinin bu gaz bulutuna maruz kaldığı belirtilmektedir (Duhon, 2014). Uyarıcı alarmların olmadığı, kenti boşaltma planının hazırlanmamış olduğu belirtilmektedir. Kurbanlar soluksuz ve kör vaziyette hastanelere ulaştıkları zaman doktorların onları nasıl tedavi edeceklerini bilmedikleri rapor edilmiştir (Dutta, 2002). Ancak sabah güneş doğduğunda yıkımın boyutlarının ne kadar büyük olduğu anlaşılabilmiştir. İnsan ve hayvanların ölü

bedenleri sokakları doldurmuş, yaprakların siyaha dönmüş olduğu rapor edilmektedir (Dutta, 2002). Kesin rakamlar bilinmemekle birlikte 10.000 kişinin anında öldüğü, 30.000-50.000 kişinin de işlerine gidemeyecek kadar hastalandığı belirtilmektedir (Dutta, 2002). Binlerce insanın kazadan yıllar sonra bile maruziyetin etkilerini yaşadıkları belirtilmektedir. Kazanın nedeni araştırıldığında tesis yönetiminin gerekli güvenlik önlemlerini bütçe kısıtları nedeniyle almamış olduğu görülmüş ve rapor edilmiştir (Duhon, 2014).

1.6.1.1.14. Khian Sea Gemisi

31 Ağustos 1986'da, kargo gemisi Khian Sea, Pensilvanya-Philadelphia'daki atık yakma fırınlarından çıkan 14.000 ton kül ile yüklenmiştir. Daha önce bu tür atıklar New Jersey eyaletine gönderilmiştir ancak 1984 yılında New Jersey eyaleti bu külün arsenik, kadmiyum, kurşun, cıva, dioksin ve diğer tehlikeli maddeler içerdiğini öğrendiğinde atıkları kabul etmemeye başlamıştır. Diğer 6 eyalet de atıkları reddedince Philadelphia zor bir durumda kalmıştır. Her yıl üretilen tonlarca tehlikeli atığı, daha düşük çevre standartları olan denizaşırı ülkelere gönderme kararı almıştır. Khian Sea bu yüklemelerden ilki olmuştur.

Geminin işletmecileri atık külü Bahamalar'a depolamaya karar vermiş ancak Bahama yönetimi gemiyi geri çevirmiştir. Philadelphia kenti, atık henüz bertaraf edilmediği için gemi işletmecilerine ücret ödemeyi geciktirmiştir. Sonraki 16 ay boyunca Khian Sea, Atlantik boyunca kargoyu boşaltacak bir yer aramış, Dominik Cumhuriyeti, Honduras, Panama, Bermuda, Guinea Bissau (Batı Afrika) ve Hollanda Antilleri atığı kabul etmemiştir. Atığın tekrar Philadelphia'ya geri döndürülmesi de kabul edilmemiştir (Cunningham and Cunningham, 2016). 1987'de Haiti yönetimi gübre ithalatı için izin vermiştir; bunun üzerine 1988'de gemi atıkların 4000 tonluk bir kısmını Haiti'de Gonaives yakınlarına "gübre" olarak bırakmıştır. Haiti hükümeti Greenpeace örgütü tarafından külün gübre olmadığı gerçeğinden haberdar edildiğinde, atığın tekrar geri yüklenmesini emretmiştir. Ancak gemi, atık külleri arkasında bırakarak çoktan gözden kaybolmuştur. Atıkların bir kısmı yerel ekipler tarafından taşınmış ve gömülmüştür ancak büyük bir kısmı Haiti plajlarında kalmış, rüzgarla taşınmış, denize ulaşmıştır (Cunningham and Cunningham, 2016).

Haiti'den sonra Khian Sea, Senegal, Morocco, Yugoslavya, Sri Lanka ve Singapur'u ziyaret etmiş ve zehirli yükünü bırakacak bir yer aramıştır. Okyanusları gezerek bir liman arayan gemi ismini değiştirmiş, kimliğini gizlemeye çalışmıştır. İki yılda üç isim değiştirmiş, 4 kıta ve 11 ülke dolaşmış ancak kargoyu herhangi bir yere bırakamamıştır. Sonra Hint Okyanusu'nda, Singapur ve Sri Lanka arasında atık kül gözden kaybolmuştur. Gemi işletmecilerine atık kül sorulduğunda hiçbir açıklama yapmamışlardır. Doğal olarak tehlikeli atık yükünün öylece denize atıldığı tahmin edilmektedir (Cunningham and Cunningham, 2016).

Bu olay tehlikeli atıkların sınırlar ötesi taşınımını düzenleyen Basel Konvansiyonu'nun kabul edilmesine katkı koyan olaylardan biri olmuştur.

1.6.1.1.15. Çernobil Nükleer Santrali Kazası

26 Nisan 1986'da Rusya Federasyonu'nda bulunan Çernobil Nükleer Santrali patlamıştır. Kaza sonrası radyoaktif saçılım başta Ukrayna, Belarus ve Rusya Federasyonu olmak üzere tüm Kuzey Yarı Küre'yi etkilemiştir. Radyasyonla karşı karşıya kalan halka uzun süre, kaza ile ilgili olarak resmi bir açıklama yapılmamış ve bu durum korku, panik ve kimi kez de radyasyona ilişkin duyarsızlığa neden olmuştur (Saraçoğlu, 2006).

Çernobil reaktör kazası, 20. yüzyılın ilk büyük nükleer kazasıdır. Ukrayna'nın Kiev iline bağlı Çernobil kentindeki Nükleer Güç Reaktörünün 4. ünitesinde 26 Nisan 1986 günü erken saatlerde meydana gelen nükleer kaza sonrasında atmosfere büyük miktarda fisyon ürünlerinin salındığı 30 Nisan 1986 günü tüm dünya tarafından öğrenilmiştir (Greenpeace, 2006). Kazadan en çok etkilenen ülkeler;

Beyaz Rusya, Rusya Federasyonu ve Ukrayna olmuştur. Bu üç ülke dışında, meteorolojik koşullar ve kaza yerine uzaklık başta olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olarak, Avrupa ülkelerinin hemen hepsi değişik düzeylerde etkilenmiştir. Türkiye de kazadan etkilenen ülkelerden biridir.

Kazanın etkileri geniş çapta yayılmıştır. Patlama sonucu çıkan Sezyum- 137'nin yarından fazlası, Türkiye'de Marmara ve Karadeniz Bölgeleri'ne ve diğer Avrupa ülkelerine taşınmıştır. Avrupa'da en az 14 ülke (Avusturya, İsveç, Finlandiya, Norveç, Slovenya, Polonya, Romanya, Macaristan, İsviçre, Çek Cumhuriyeti, İtalya, Bulgaristan, Moldavya ve Yunanistan) radyoaktif kirlenmeye maruz kalmıştır. Çernobil kazasına bağlı olarak Avrupa kıtasının her yanında, İskandinavya'dan Akdeniz ve Asya'ya uzanan coğrafyada daha düşük ama önemli miktarda radyoaktivite yayılmıştır (Greenpeace, 2006).

Çernobil kazasından kaynaklanan ölümlerin sayısı oldukça tartışmalıdır. Kazadan kaynaklanan kanser vakaları, diğer hastalıklar ve çevresel ortam kirliliği üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır. Kazadan kaynaklanan radyoaktif kirliliğin gelecek kuşakları etkilemeye devam ettiği bilinmektedir

1.6.1.1.16. Exxon Valdez Petrol Döküntüsü

1989'da Amerikan petrol tankeri Exxon Valdez, Bligh kayalıklarıyla çarpıştığında büyük bir petrol sızıntısı olmuştur. Bu olay Amerikan tarihindeki en büyük deniz kirliliği vakası olarak üne kavuşmuştur. Olayın gerçekleştiği alanın doğal güzellik ve yaban hayatı (su samurları, balinalar, deniz kuşu türleri vb.) açısından değerli bir bölge olduğu bilinmektedir. Akıntılar petrolü yüzlerce kilometre uzağa taşırken yaklaşık 2200 km uzunluğunda plajın kirlenmesine neden olmuştur. En az 300.000 kuş ve 2600 su samurunun öldüğü rapor edilmiştir (Cunningham and Cunningham, 2016).

Exxon Valdez'in sahibi Exxon Mobil'in, kazayla ilgili olarak 3,5 milyar dolarlık bir ödeme yaptığı, bunun 2,1 milyar dolarlık kısmının temizleme işlerine ayrıldığı belirtilmektedir (Cunningham and Cunningham, 2016).

1.6.1.1.17. Fildişi Sahili'nde Zehirli Atıklar

2006'da yaşanan Fildişi Sahili zehirli atık krizi, Hollanda merkezli bir nakliye şirketi tarafından kiralanmış Panama kayıtlı bir geminin (Trafigura Beheer BV) zehirli atığını Fildişi Sahili Cumhuriyeti'nde Abidjan limanına bırakmasıyla ortaya çıkmıştır. Bu atık Ağustos 2006'da yerel bir yüklenici tarafından kent içerisindeki 12 alana depolanmıştır.

Birleşmiş Milletler ve Cote d'Ivoire Hükümeti, depolanmış tehlikeli atıklardan kaynaklanan gazın 17 kişinin ölümüne sebep olduğu ve 30000 kişinin yaralanmasına neden olduğunu belirtmişlerdir (Bavier, 2009). Atık gaz çıkışının, başağrılarına, ciddi düzeyde cilt ve akciğer yanıklarına neden olduğu rapor edilmiştir. Yaklaşık 100.000 kişinin acil tıbbi yardım için başvurduğu belirtilmiştir (Bavier, 2009).

2007 başlarında Trafigura, Fildişi Sahilleri topraklarında yapılacak temizlik için 198 milyon dolar ödemiştir (Bavier, 2009).

1.6.1.1.18. Corby Tehlikeli Atık Davası

Corby zehirli atık davası, 29 Temmuz 2009 yılında Londra'da Yüksek Adalet Divanı'nda Corby Kent Konseyi'ne karşı açılan davadır. Yargıç, Corby Kent Konseyi'ni, 1985-1997 yılları arasında gerçekleştirdiği Corby Çelik Endüstrisi alanının ıslahı çalışmasıyla ilgili olarak, ihmalkârlık, kamu zararı, yasal görevini yerine getirmeme gibi suçlamalarla sorumlu buldu. Bu karar, atmosferik tehlikeli atıklarla doğum kusurları arasında bağlantı kuran dünyadaki ilk dava olduğu için tarihi öneme sahiptir. Önceki tüm davalar su kirliliğiyle bağlantılı bulunmuştur (Gammell, 2009).

Davada Corby Kent Konseyi'nin çelik işlerini sökme şekli uygunsuz bulunmuştur. Elllerinde ve ayaklarındaki doğum kusurları bulunan 16 çocuğun avukatları, bu durumun bu çocukların annelerinin

atmosferik bir zehirli atık bulutuna maruz kalmaları nedeniyle olduğunu savunmuşlardır. Yargıç, kent konseyini “kaz ve depola” yaklaşımı benimseyerek çelik tesisinin atıklarını bertaraf etmesini eleştirmiştir. Bu temizleme yaklaşımıyla kent çevresinin kirletildiğiyle ilgili kanıtları kabul etmiştir (Gammell, 2009).

1.6.1.1.19. Ndrangheta Radyoaktif Atık Skandalı

Ndrangheta, İtalya, Calabria’da bulunan ve 1980’li yıllardan beri radyoaktif atık depolama işine bulaşmış sabıkalı bir örgüttür. Zehirli ve radyoaktif atık yüklü gemilerin İtalya sahilinde batırılmış ve batırılmakta olduğu 2009 yılında anlaşılmıştır. Buna ilave olarak, zehirli ve radyoaktif atık yüklü yük gemilerinin Somali ve diğer gelişmekte olan ülkelere gönderildiği, oralarda gemiyle birlikte batırıldığı veya atıkların araziye gömüldüğü iddia edilmiştir. 1980’lerde çıkarılan sert çevre yasaları, yasadışı atık depolama olayını İtalya’daki organize suç örgütleri için kazançlı bir iş haline getirdiği belirtilmektedir (Squires, 2009).

1.6.1.1.20. Ajka Alüminyum Üretim Tesisi Kazası

Ajka alüminyum üretim tesisi kazası, batı Macaristan’daki Ajka alüminyum tesisine ait kostik atık rezervuar zincirinde yaşanan büyük bir endüstriyel kazadır. 4 Ekim 2010’da 10 numaralı rezervuar çökerek yaklaşık 1 milyon m³ atık kırmızı çamurun serbest kalmasına ve yakın bölgeleri sel şeklinde basmasına neden olmuştur. 10 kişi ölmüş, 150 kişi yaralanmıştır. Başlangıçta 40.000 dönüm arazi etkilenmiş, dökülen çamur 7 Ekim 2010’da Danube Nehri’ne ulaşmıştır (Day, 2010).

1.6.1.2. Türkiye’den Örnekler

Türkiye’de gerçekleşen bazı skandallar, tehlikeli atıkları yönetmenin önemini ortaya koymuş ve tehlikeli atık yönetimiyle ilgili yasal mevzuatın düzenlenmesine öncülük etmiştir. Tablo 9’da Türkiye’de büyük kitleleri etkileyen ve tehlikeli atıklarla ilgili yasal düzenlemelerin hayata geçirilmesine neden olan çeşitli olaylara örnekler verilmektedir.

Tablo 9. Tarihe geçen tehlikeli atık olaylarına Türkiye’den örnekler

Tehlikeli Madde/ Tehlikeli Atık Olayı	Kısa Açıklama	Problemin Ortaya Çıkışı	Bölge/Kent
Karadeniz kıyılarına vuran tehlikeli atık varilleri	İtalya menşeli atık varilleri	1988	Karadeniz kıyıları, Samsun, Sinop
Isparta’ya getirilen tehlikeli atıklar	Çimento fabrikasında yakılması planlanan ve nükleer olduğu iddia edilen tehlikeli atıklar	1988	Isparta
Yalova’da tehlikeli madde sızıntısı	Marmara Depremi sırasında Yalova’da bir fabrikadan sızan akrilonitril	1999	Yalova
Sea Beirut Gemisi	Sökülmek üzere getirilen asbest yüklü gemi	2002	İzmir, Aliğa
Otopan Gemisi	Sökülmek üzere getirilen asbest yüklü gemi	2006	İzmir, Aliğa
Tuzla’da Tehlikeli Variller	Toprağın altına gömülü bulunan tehlikeli atık dolu variller	2006	İstanbul, Tuzla
Kütahya’da atık barajının çökmesi	Kütahya gümüş madenine ait atık barajının çökmesi ve siyanür kirliliği	2011	Kütahya

1.6.1.2.1. Karadeniz Kıyılarına Vuran Tehlikeli Atık Varilleri

1988 yılında Sinop ve Samsun kıyılarında İtalyan menşeli olduğu tespit edilen tehlikeli atık dolu variller bulunmuştur. 4 Ağustos 1988 tarihinde ilk kez Samsun Alaçam'da tespit edilen variller 1988 yılı sonuna kadar karaya vurmaya devam etmiştir. Çevre ve Orman Bakanlığı İstanbul'dan Rize'ye kadar Karadeniz sahillerinde karaya vuran 389 varilin %80'inini Samsun, %20'sinin Sinop'ta geçici depolama alanlarında depolandığını belirtmiştir (ÇOB, 2007). Kesin boşaltma noktası tam olarak bilinmese de varillerin Karadeniz'in Türkiye kıyısındaki derin noktalarından olan Ereğli açıklarında denize boşaltılmış olabileceği, halen 3000'den fazla varilin de deniz dibinde bulunduğu tahmin edilmektedir (Sabah, 2006).

1988 Ekim ayı içerisinde, Türkiye Büyük Millet Meclisi Çevre Araştırma Komisyonu üyeleri, Devlet Bakanlığı temsilcileri, Çevre Müsteşarlığı elemanları ve Federal Almanya'dan gelen bir teknik heyet bölgeye giderek, varillerle ilgili incelemelerde bulunmuşlardır (TBMM, 2003b). Yerinde yapılan incelemelerde, bazı varillerin üzerlerinde İtalyanca yazılar ve bazılarının içinde İtalyanca dokümanlar bulunmuş, bu bulgular doğrultusunda, varillerin İtalyan kökenli olduğu düşünülerek, delillerin kopyaları, Dışişleri Bakanlığı kanalıyla İtalya'ya gönderilmiştir (TBMM, 2003b).

Çevre Bakanlığı tarafından Hazine ve Dış Ticaret Müsteşarlığıyla yapılan ortak çalışmalar sonucunda tehlikeli atık yüklü varillerin, 1987 yılı başında, Akbay-1 adlı Türk bandıralı bir gemi ve Corina adlı Malta bayraklı bir gemi ile İtalya'nın Marina di Carrara ve Chioggia Limanlarından yola çıkarak, Romanya'nın Sulina serbest bölgesine götürüldüğü ve buradan da Temmuz - Ağustos 1988 aylarında, Panama bayraklı Türk gemilerine yüklenerek Karadeniz'e bırakıldığı kanıtlarla tespit edilmiştir (TBMM, 2003b). Bu kanıtların ele geçirilmesinden sonra, İtalyan hükümetinin bu konudaki işbirliği isteklerine olumlu cevap verilerek, dört kişilik bir İtalyan heyetiyle Karadeniz'de bir inceleme gezisi yapılmıştır. Gezi neticesinde, İtalyan heyetinin, eldeki belgelerin yeterli olmadığını, dolayısıyla da İtalyanların bu varilleri imha etmek gibi bir mecburiyetlerinin olmayacağını ifade ettikleri belirtilmiştir (TBMM, 2003b).

1989 yılından önce uluslararası yasadışı atık trafiğini düzenleyen bir uluslararası yasal düzenleme bulunmaması nedeniyle, varillerin menşei ülkeye, İtalya'ya iade edilmesinin mümkün olmadığı Çevre Bakanlığı tarafından belirtilmiştir (TBMM, 2003b). Söz konusu boşluğun giderilmesi ve ülkemize olan yasadışı atık taşınımının engellenmesi için, 1989 yılında kabul edilen ve 1992 yılında yürürlüğe giren Tehlikeli Atıkların Sınır Aşırı Taşınması ve Bertaraf Edilmesinin Kontrolüne İlişkin Basel Sözleşmesi'ne Türkiye 1994 yılında taraf olmuştur.

Olayın ortaya çıkmasının ardından başlatılan çalışmalarda ise İtalyan yetkililerin zaman zaman açıklamalarına yansıdığı şekilde tehlikeli varillerin İtalya kökenli olduğunu kabul etmelerine rağmen, yapılan tüm girişimlere ve hükümetlerarası görüşmelere rağmen iade talebi gerçekleşmemiştir. Tehlikeli varillerin, maliyeti Türkiye kaynaklarıyla karşılanarak bertaraf edilmek üzere yurtdışına gönderilme kararı alındığı bilinmektedir (Sabah, 2006).

1.6.1.2.2. Isparta'ya Getirilen Tehlikeli Atıklar

1987 yılında Almanya'dan Türkiye'ye tehlikeli atıklar gönderilmiştir. 1997 yılının yazılı basınında ve bazı kaynaklarda ise, 1987 yılında Alman kökenli 1150 ton Nükleer atığın Isparta'da gömüldüğü ve 800 ton atığın Konya'da bir un fabrikasında yakılmış olabileceği belirtilmiştir (Özemre, 2005; TBMM, 1997).

Dönemin Çevre Bakanlığı, yazılı basında çıkan haberlere cevap olarak Almanya'dan ülkemize gönderilen bu atıkların nükleer atık olmadığını belirtmiştir. Çevre Bakanlığı, Isparta'da faaliyet gösteren bir çimento fabrikası tarafından Aralık 1987 tarihinde Almanya GmbH firmasından 1580 ton katı atık ithal edilmiş olduğunu belirtmiştir. Sözkonusu atıklarla ilgili olarak basının haberi üzerine,

gerekli incelemeler yapıncaya kadar ilgili katı atığın yakılmaması ve herhangi bir yere naklinin önlenmesi talimatının verilmiş olduğu belirtilmiştir (TBMM, 1997). Yapılan analiz sonuçlarına göre sözkonusu yakıtın odun talaşına emdirilmiş endüstriyel atık olduğu ve PCB (Poliklorlu bifeniler) ile birlikte çeşitli tehlikeli kimyasallar içerdiği tespit edilmiş olduğu; İl Mahalli Çevre Kurulu'nun bu atıkların ithal edilen ülkeye en kısa sürede geri gönderilmesi için gerekli işlemlere başlanması kararını almış olduğu; bunun üzerine ilgili çimento fabrikası yetkililerinin gerekli yasal prosedürü tamamlayarak 25.7.1988 tarihinde atıkları Almanya'ya geri göndermiş olduğu Çevre Bakanlığı tarafından belirtilmiştir (TBMM, 1997).

1.6.1.2.3. 1999 Marmara Depremi ve Akrilonitril Sızıntısı

1999 yılında yaşanan Marmara Depremi pek çok çevresel problemi de beraberinde getirmiştir. Yalova'daki bir Kimya Sanayiinin tesislerinde yaşanan akrilonitril sızıntısı, bu problemlerin en büyüklerinden biridir. Bu tesislerde, hammaddenin (Akrilonitril) depolandığı 8 tanktan 3 tanesinde ortaya çıkan hasar nedeni ile sıvı haldeki kimyasalın 6400 tonunun tank çevresindeki toplama havuzlarının duvarlarından taşıdığı ve havuz zeminindeki çatlaklardan sızarak toprağa yayıldığı bildirilmiştir. Tesis depolarının denize yakın olması nedeni ile sızıntısının denize ve Akrilonitrilin (kolayca buharlaşma özelliği nedeniyle) buharlaşarak havaya karıştığı belirtilmiştir (TBMM, 1999). Tekstil sanayine yönelik elyaf üreten ilgili kimya sanayii tesislerinin, birinci dereceden deprem bölgesinde, fay hattı üzerinde inşa edilmiş olduğu belirtilmiştir (Öncü, 2013).

Tekstil hammaddesi üretimine yönelik "akrilonitril" maddesi havayla temas ettiğinde gaz formuna dönüşmektedir. Yanıcı ve patlayıcı özelliği bulunan akrilonitrilin, kanserojen özelliği bulunmaktadır. Solunum yoluyla ve deriden geçmekte, yüksek dozda alındığında spazm sonucu ölümlere neden olurken, düşük dozda halsizlik, baş ağrısı, mide bulantısı yaratmaktadır. Buharı ciğerlerde su birikmesine neden olmaktadır. Akrilonitrilin uzun süreli etkileri arasında ciğer ve sindirim sistemleri kanseri ilk sırada sayılmaktadır. Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde ise mide ve beyin kanserine yol açtığı saptanmış durumdadır (NIOSH, 2016).

Deprem sırasında sızan bu tehlikeli maddenin, tesis çevresinde bulunan yerleşim alanlarında anında hayvanların ölümüne, ağaçların renginin değişmesine yol açmış olduğu, insanların baş dönmesi, bulantı, kusma şikâyetleriyle hastanelere başvurmuş olduğu bilinmektedir (Öncü, 2013).

1.6.1.2.4. İskenderun'da Demirleyen ve Batan Tehlikeli Atık Yüklü Gemi: Ulla

Ulla adlı gemi taşıdığı 2 200 ton atık maddeyle birlikte, yükünü Cezayir'e boşaltamayınca 2000 yılının Mayıs ayında İsdemir Limanı'na gelmiştir. Atıklar üzerinde yapılan analiz, Krom +6 maddesi taşıdığını ortaya çıkarmıştır. Bunun üzerine Çevre Bakanlığı gemiyi mühürlemiştir (ÇOB, 2003a; Seher, 2012). Araştırmalar ve belgeler, tehlikeli atığın İspanya kökenli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Türkiye'nin de taraf olduğu Basel Sözleşmesi'ne göre atıkların İspanya'ya gönderilmesi kararlaştırılmıştır (ÇOB, 2003a). Ancak gemi, 6 Eylül 2004'te, İskenderun Körfezi'nde beş yıla yakın bir süre bekletildikten sonra 40 metre derinliğe batmıştır (CNNTürk, 2004; Greenpeace, 2005). Ulla gemisinin batışının nedeninin ihmal ve bürokratik yavaşlıklar olduğu yönünde görüşler bildirilmiştir (Greenpeace, 2004). Gemi, İskenderun Körfezi'nin sularına gömülürken, tehlikeli atık ve variller de denizin üzerine yayılmıştır (CNNTürk, 2004). Ulla'nın geri gönderilmesi konusunda yapılan yazışmalar sonrasında La Farge firması, yükün kendisine ait olduğunu kabul ederek, çıkarılması için 1,5 milyon dolarlık bütçe ayırdığını açıklamıştır. Geminin batmasından sonra, çıkarma gayretleri de sonuçsuz kalmış, yapılan çalışmalar, yükün taşlaştığını, çıkarılmasının çok uzun zaman alacağını ortaya koymuştur (Seher, 2012).

İskenderun Körfezi'nde batan M/V Ulla gemisinin tehlikeli atıkları nedeniyle bölgede avladıkları balıkları satamayarak maddi zarara girdiklerini belirten İskenderun ve Dörtöyl ilçelerindeki balıkçı esnafının ilgili firmalar aleyhine açtıkları tazminat davaları haberlere konu olmuştur (Seher, 2012).

1.6.1.2.5. Asbest Yüklü Sea Beirut Gemisi

Sea Beirut gemisi, gemi teçhizatının sökülmesi amacıyla, Fransız bir şirket tarafından, 2002 yılında Türkiye'ye gönderilmiştir. Ancak, Fransız firması, geminin bazı parçalarının asbest içerdiği konusunda Türkiye'yi bilgilendirmemiştir (TBMM, 2005). İçinde asbest bulunan gemi, Aliğa açıklarında Greenpeace tarafından durdurulmuştur. Çevre Bakanlığı, yaptırdığı analizlerde gemide asbest saptamış, gemiyi geri gönderme kararı almıştır (ÇOB, 2003b). Dışişleri, Fransız Büyükelçiliğine, gemiyi geri almaları konusunda nota vermiştir. Ancak, Fransa, geminin sorumluluğunu kabul etmediğini bildirmiştir (TBMM, 2003a).

Gemiyi getiren Cemsan Firması tarafından Çevre Bakanlığı işleminin iptali talebiyle açtığı karşı davayla başlayan ve iki yıl süren hukuk savaşını kazanan taraf, firma yetkilileri olmuştur (Bianet, 2004). Bunun üzerine Çevre Bakanlığı, gemiye "içindeki asbestin yurtdışına sevk edilmesi kaydıyla" söküm izni vermiştir. Aliğa Gemi Söküm Sanayicileri Derneği'nin asbest ekibi, gemide asbest taraması yapmış, geminin asbest ihtiva eden aksam ve bölümlerini sökmüştür. Çıkarılan 85 kilogram atığın doldurulduğu 10 adet torba, depolama tesislerinde kilit altına alınmış, bu atıkların yönetmeliğe uygun şekilde Almanya'ya gönderileceği dernek yetkilileri tarafından açıklanmıştır (Bianet, 2004).

1.6.1.2.6. Asbest Yüklü Otapan Gemisi

Otapan gemisi sökülme üzere 2006 yılında Hollanda'dan Aliğa'ya gönderilmiştir. Türkiye'ye Otapan'da sadece "1 ton" asbest yüklü olduğu bildirilmiş, gemi bu yüzden Türk karasularına girme izni almıştır (Güranlı, 2006). Hollanda'nın resmi notifikasyon bilgilerine güvenerek gemiyi kabul eden Türkiye, Greenpeace önderliğindeki sivil toplum örgütlerince gemide daha fazla asbest bulunduğunu öğrenmiştir. Asbest yükünün miktarının 54 ton olduğu ortaya çıkmış ve Hollanda Çevre Bakanı tarafından asbest miktarına ilişkin bilginin doğruluğu inkâr edilmemiştir (NTVMSNBC, 2006). Bunun üzerine geminin Türk karasularına girmesine izin verilmemiş, geminin iade edilme kararı alınmıştır (Milliyet, 2006).

Türkiye ile Hollanda arasında sorun olan geminin, Aliğa'dan Hollanda'ya gönderilerek asbestli fazla miktarın Hollanda'da söküldüğü, daha sonra 3 Haziran 2008'de İzmir'in Aliğa ilçesindeki Gemi Geri Dönüşüm Bölgesi'ne getirilerek 5 aylık süre sonunda sökümünün tamamlandığını belirtilmiştir (Hürriyet, 2008). Greenpeace çevre örgütüyle Avrupa Birliği Çevre Sivil Toplum Örgütlerinin de geminin söküm aşamasının her anını yakından izlediği belirtilmiştir (Hürriyet, 2008).

1.6.1.2.7. Tuzla'da Tehlikeli Variller

İstanbul Tuzla'nın Orhanlı Beldesi'ndeki bir arazide, menşei belli olmayan çok sayıda tehlikeli atık varili gömülü olarak bulunmuştur (Hürriyet, 2006). Orhanlı Beldesi'ndeki arazinin türlü yerlerine kaynağı belli olmayan çok sayıda tehlikeli atık varilinin gömüldüğünün belirlenmiştir. Varillerin üzerinde 2002-2003 yıllarına ait tarihler bulunduğu ve atıkların birden fazla kuruluşa ait olma olasılığının yüksek olduğu yetkililer tarafından belirtilmiştir (STKRaporu, 2006).

Bölgeden toplam 640 adet atık kimyasal varil (430 adet 200 kilogramlık büyük metal varil, 210 adet orta boy farklı malzemedeki variller) 2 bin çuval kontamine granül atık, kırpıntı ve benzeri ile yaklaşık 560 ton kontamine toprak olmak üzere toplam 876 bin 580 kilogram atık çıkarılmıştır. Çıkarılan atıkların bertaraf edilmek üzere tehlikeli atık bertaraf tesislerine gönderildiği belirtilmiştir (CNNTürk, 2006).

Tuzla Orhanlı sınırları içerisinde tehlikeli atıkların gömülü bulunduğu alan, çevredeki insanların sürekli etkileşimde olduğu bir bölge olduğu, yöre halkı tarafından hayvan otlatma, ot toplama, şenlikler yapma ve çocukların oyun alanı olarak kullanılmış olduğu bilinmektedir (STKRaporu, 2006).

Olayın anlaşılması üzerine çeşitli Sivil Toplum Kuruluşlarının bölgeye yaptıkları teknik gezide aşağıdaki bulgular saptanmıştır (STKRaporu, 2006):

- Sağlıklı bilgi alamamaktan yakınan halkın panik içinde ve sağlıkları konusunda kaygılı oldukları gözlenmiştir.
- Yerel yöneticilerin "olayın medyanın abartısı olduğu, tehlikeli atığın söz konusu bile olmadığı" şeklinde bilgi verdiği ifade edilmiştir.
- Yöre sakinleri sürekli olarak "baş ve boğaz ağrılarının" arttığını ifade etmişlerdir.
- Evlerinde birden fazla sayıda varil olduğu gözlenen yöre sakinleri, bu varilleri para ile satın aldıklarını ifade etmişlerdir. Varillerin bir kısmını Tuzla'daki deri sanayiinden, bir kısmını ise mahallede oturan ve firmadan atık dolu varilleri alıp içini dereye boşalttıklarını itiraf eden kişilerden satın aldıklarını söylemişlerdir.
- Bölgede geçmişte su olmadığı için, satın aldıkları varilleri içme ve kullanma sularını depolama amaçlı kullandıkları, bazı hanelerin bu varillerde şeker ve un da depoladıkları ifade edilmiştir.
- Yine bahçe çiti olarak tehlikeli atık varillerinin düzleştirilip kullanılmakta olduğu gözlenmiştir.
- Varillerin gömüldüğü alanda geçmişte şenlikler yapıldığı; bu alandan yemeklik otlar toplandığı söylenmiştir.

Varillerinin içindeki maddelerden ve varillerin çıkarıldığı topraktan alınan örneklerde atıkların oldukça zehirli olduğu belirlenmiştir (CNNTürk, 2006).

TUZLA'nın Orhanlı Beldesi'nde bulunan tehlikeli atık varilleriyle ilgili haklarında dava açılan 7 sanığın beraat ettiği belirtilmiştir. Kartal 2. Ağır Ceza Mahkemesi, "çevreyi kasten kirletmek" suçundan cezalandırılmaları istenen sanıklar hakkındaki beraat kararını, "yüklenen fiilin suç tarihi itibarıyla suç olarak tanımlanmadığı" gerekçesiyle vermiş olduğu belirtilmiştir (BirGün, 2006).

1.6.1.2.8. Kütahya'da Gümüş Madeni

7 Mayıs 2011 günü, Kütahya'daki gümüş madeni tesisinin siyanür havuzunda ki üç kademeli barajın setlerinden biri çökmüştür. Söz konusu atık havuzunun 25 milyon m³ kapasiteli olduğu ve kalan havuzlarda da 15 milyon m³ atık siyanür bulunduğu tahmin edilmiştir (Greenpeace, 2011).

Kütahya Gümüşköy'deki gümüş madeninde, cevheri toprak ve kaya tabakalarından ayırmakta kullanılan siyanür havuzlarına dayanak oluşturan set çöktükten sonra, havuzlarda tutulan siyanürün toprağa ve suya karışmasının yolu açılmıştır. İşletme setlerin çökmesine karşın üretimi sürdürmüş olduğu, ilerleyen aylarda tesis yakınlarındaki Dulkadir Köyünde pek çok vatandaşın zehirlenmiş olduğu, tesisten gelen suyu içen hayvanların zehirlenerek öldüğü belirtilmiştir (BirGün, 2016). Çevre Mühendisleri Odası tarafından bölgeden alınan su numunelerinin analizi sonucu barajın yakınındaki Köprüören Köyü'nün içme suyunda siyanür bulunduğu bilinmektedir (Greenpeace, 2012).

Siyanür zehirlenmesi olayının ardından sendikalar ile kitle örgütlerinin oluşturduğu Gümüşköy İzleme Platformunun suç duyurusu sonrasında açılan davada, işletmecinin 4 yetkilisine bilinçli taksirle çevreyi kirletmek suçundan 1 yıl 10 ay hapis cezası verildiği, sanıklardan birinin beraat ettiği belirtilmektedir. Verilen cezaların ertelendiği bilinmektedir. Dava kapsamında hazırlanan bilirkişi raporunun siyanür barajı inşaatında duvarların tekniğe aykırı olarak yapıldığının tespit edildiği belirtilmiştir (BirGün, 2016).

1.7. Çevresel Etik

Çevresel etik, doğal dünyanın değerleri ve sorumlulukları için yeterli endişeyi taşımakla ilgili teori ve uygulamalardan oluşmaktadır. Çevresel etik, insanların kaliteli bir çevre için endişe duymasıyla başlamaktadır; bazıları bunun etik kavramını başından sonuna kadar şekillendirdiğini düşünmektedir (Rolston, 2003). Günümüzde insanların karşı karşıya kaldığı en kritik 4 olay, "barış", "nüfus",

“kalkınma” ve “çevre” kavramlarıyla ilişkilidir. Bütün kavramlar birbiriyle yakından ilişki içindedir. İnsanlığın maksimum kalkınmaya duyduğu istek, çevrenin istismar edilme oranını artırmakta ve savaşların çıkmasına neden olmaktadır. İnsanı istismar eden yapılar, çevreyi –hayvanları, bitkileri, türleri, ekosistemleri ve Dünya’nın kendisini- istismar etmektedir (Rolston, 2003).

İronik bir şekilde, insanlar gelişen endüstrileri ve teknolojileriyle doğadan gittikçe uzaklaşmış görünürken bir taraftan da doğal prosesler ve onların nasıl yönetilebileceği hakkında daha fazla bilgi sahibi olmaktadır; bunun sonucunda da doğal dünyayı etik sorularının merkezine koyabilmektedirler. İnsanın doğa üzerindeki gücünün etkisinin gittikçe arttığı, tür çeşitliliğinin azalması ve küresel ısınma gibi problemlerle kendini iyice göstermektedir. İnsanların doğayla sürdürülebilir bir ilişki içerisinde olmadığını, doğal kaynaklardan elde edilen faydanın eşit bir şekilde dağıtılmadığını ve insanların diğer türlerin refahı ve sayıları konusunda gereken hassasiyeti göstermediğini düşünenlerin sayısı ise gittikçe artmaktadır (Rolston, 2003).

Bu bilinci atıran en önemli kaynaklardan biri Rachel Carson’un “Sessiz bahar” isimli kitabıdır. İlk kez 1962’de basılan kitap, okuyucularını kimyasal pestisitlerin halk sağlığı için oluşturduğu tehdidi ve yaban hayatının tahribatına neden oluşunu okuyucularına duyurmuştur. 1968’de Paul Erlich’in “Nüfus Bombası” isimli kitabı da insan nüfusundaki artışın gezegenin kaynakları üzerindeki yok edici etkisine dikkatleri çekmiştir. O zamandan beri şüphesiz çevresel endişe kaynakları artış göstermiştir: azalan bitki ve hayvan biyoçeşitliliği, yaban hayatının yok olması, ekosistemlerin tahribatı, iklim değişikliği gibi konular sonraki yıllarda kamu vicdanında ve kamu politikalarında yansımalar göstermeye başlamıştır. Çevresel etik, bu tür endişeler konusundaki ahlaki sorumluluklarımızın altını çizmektedir. Kısaca, çevresel etiğin sorması gereken iki temel soru: İnsanların çevreye karşı görevleri nelerdir? Neden? “Neden?” sorusunun genellikle ilk sorudan önce yanıtlanması gerekmektedir. Sorumluluklarımızın ne olduğunu öğrenmeden önce bu sorumluluklarımızın neden var olduğunu öğrenmemiz gerekmektedir. Örneğin, çevresel sorumluluklarımız, dünyada bugün yaşayan insanlar için midir? Yoksa gelecekte yaşayanlar için midir? Veya insan faydasına bakmaksızın, çevreyi oluşturan tüm varlıkların iyiliği için midir? Farklı filozoflar bu temel soruya farklı yanıtlar vermişlerdir. Bu da farklı çevresel etik yaklaşımlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. (Fieser and Dowden, 2006).

Çevresel etik yaklaşımları, İnsan Merkezci (Antroposentrik), Canlı Merkezci (Biosentrik) ve Çevre Merkezci (Ekosentrik) yaklaşımlar olmak üzere genellikle üç başlık altında incelenmektedir. Son yıllarda yeni bir yaklaşım olarak Gelecekçi (Fütürist) Yaklaşım da bu yaklaşımlara ilave olmuştur (Kayaer, 2013). İnsan Merkezci (Antroposentrik) yaklaşım, insanı merkez alan ve çevredeki tüm varlıkların insana hizmet için var olduğunu savunan bir yaklaşımdır. İnsanın doğada bulunan tüm varlıkların sahibi olduğu ve dolayısıyla çevreyi unsurlarıyla birlikte kullanma hakkını elinde bulundurduğu temeline dayanmaktadır. Canlı Merkezci (Biosentrik) yaklaşım, insan merkezci yaklaşıma tepki olarak diğer canlı varlıkların da değerinin ve dolayısıyla hakkının olduğunu savunmaktadır. İnsan merkezci yaklaşımın “sadece insan” tezine şiddetle karşı çıkmakta, bitki ve hayvanların hatta tüm canlıların önemli ve hak sahibi olduğu ve insan ihtiyaç ve taleplerinin karşılanmasının ötesinde kendinden menkul değerlerinin olduğu temeline dayanmaktadır. Canlı merkezci yaklaşımda cansız çevre varlıklarının değeri ve önemi göz ardı edilmektedir. Çevre Merkezci (Ekosentrik) yaklaşım ise ekolojik bütünlüğe ulaşmak amacıyla abiyotik unsurlar da dahil tüm çevre unsurlarını bünyesine alarak daha kapsayıcı bir etik yaklaşım sunmaktadır. Havanın, su kaynaklarının, toprağın, ormanların vb. tüm çevre unsurlarının kirlenmesi, bozulması ya da yok olması çevreye karşı daha etik davranılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Keleş ve Ertan, 2002; Kayaer, 2013).

Gelecekçi (Fütürist) yaklaşıma göre yaşam aslında gelecek üzerine kurulmuştur. Öyle ki fizyolojik ihtiyaçlarımız bile gelecek kaygısının sonucudur. Yaşamın süregitmesi “an” için ne kadar anlamlı ise gelecek için de o denli anlamlıdır. Yani gelecek şimdiki zamandan kopuk, meçhul ya da bağımsız değildir. Çevresel eşitlik ve adalet, kaynakların paylaşımında geleceğe, gelecek kuşaklara dair

formasyonları rehber kabul eder (Turgut, 2009: 30). Gelecekçi yaklaşımda merkez “gelecek kuşaklar”dır. Burada kastedilen gelecek kuşaklar, tüm canlı ve cansız formlarıyla dünyanın geleceğidir (Kayaer, 2013).

Anayasamızın 56. maddesi, “Herkes sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir.” diyerek çevre hakkını yaşam hakkı ile bağlantı kurarak düzenlenmiştir. Ve diğer birçok ülkenin anayasalarında olduğu gibi antroposentrik yaklaşımı esas almıştır. Çünkü düzenleme halen tüm dünyada geçerli olan yerleşik insan hakları anlayışı çerçevesinde yapılmıştır (Çiçek, 2013). Bununla birlikte “sağlıklı ve dengeli çevre” ifadesi, yaşam hakkının klasik temel haklar içinde ilk sırada yer almasına da dayanarak, tüm çevresel varlık ve değerleri içerisine alacak şekilde yorumlanmaktadır (Çiçek, 2013). 56. Maddenin ikinci fıkrası “Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir.” şeklindedir. Anayasaya göre çevre hakkı sadece bir hak değildir ve aynı zamanda da yükümlülükler içermektedir. Tehlikeli atıklar, ülkelerin ekonomik kalkınmasına önemli katkılar koyan endüstriyel süreçlerin bir yan ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekonomik kalkınma, tehlikeli atık üreten yaşam şekillerinin de ortaya çıkmasına yol açmıştır. Ağır endüstriyel süreçlerle ekonomik kalkınmasını gerçekleştiren ülkelerin, atıklarını, yaşam tarzları gereği bu tür atıklar üretmeyen ve bu endüstriyel süreçlerden kar etmeyen ülkelere ihraç etmeleri etik olmayan bir davranış olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişmiş ülkelerin tehlikeli atıklarını, bu maddelerin sağlığa ve çevreye zararlı etkilerini bertaraf etme teknolojisine sahip olmayan daha az gelişmiş ülkelere göndermeleri özellikle adaletsizce ve insafsızcadır. Ne yazık ki daha az gelişmiş bu ülkeler her geçen gün, bu tür atık kargolarının alıcısı durumuna gelmektedir. Tehlikeli atık ticareti konusundaki uluslararası yasal düzenlemelere bağlı kalmak bu nedenle hayati önem taşımaktadır. Ancak yasal düzenlemeler tek başına yeterli olmayacaktır. Atık üreten süreçlerin reorganizasyonu ve tüketim alışkanlıklarının değiştirilmesi konusunda devrim niteliğinde değişikliklerin yapılması gerekmektedir. Bu sağlanmadıkça tehlikeli atık yönetiminde etik dışı davranışlar sürdürülmeye devam edecektir (Singh and Lakhan, 1989).

Gelişmiş ülkelerde çevreye ilişkin yasal düzenlemelerin sayısında ve yaptırımlarında görülen artış ve buna paralel olarak kirli endüstrilerin maliyetlerinde oluşan artış, bu endüstrilerin gelişmiş ülkelerdeki yaşam alanlarını sınırlamaktadır. Diğer taraftan gelişmekte olan ülkelerde ise, sanayileşme hareketlerinin yüksek oranda kirlilik yaratan sermaye yoğun endüstrilere de (petrokimya, çelik gibi) kaydığı bilinmektedir. Gelişmiş ekonomilerde barınamayan kirli endüstriler, çevre duyarlılıkları henüz çok gelişmemiş olan ve bu nedenle çevresel yasal düzenlemelerin çok sıkı olmadığı, gelişmekte olan ülkelere gelmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin bu endüstriler için kirlilik sığınağı ya da kirlilik cenneti haline gelmesi literatürde “kirlilik sığınağı hipotezi” (pollution haven hypothesis) olarak adlandırılmaktadır (Yilmazer and Ersoy, 2009).

Gerek ulusal gerekse uluslararası atık yönetimi ihlalleri hem yasalara göre suçtur, hem de etik dışıdır. Örneğin endüstriyel kuruluşların hem ulusal hem de uluslararası ortamlarda tehlikeli atıklarını gerektiği gibi yönetmemesi, anayasal bir suç niteliği teşkil ederken, insanların yaşam haklarına müdahale niteliği taşımaktadır ve etik dışıdır. Planlanan bir faaliyet için yeterli bilimsel verilere dayanmadan hazırlanan Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporlarında raporu hazırlayanlar, hazırlatanlar ve onaylayanlar da çevresel etik ilkelerine aykırı davranmaktadırlar. Kurum ve kuruluşların yanında bireyler de çevresel etik ilkelerine uygun davranmak durumundadır. Çalıştığı kurumun atıklarını yönetmeye çalışan bir Çevre Mühendisi, amirinden önce çevreye karşı sorumludur; endüstriyel denetim yetkisi bulunan bir kamu personeli önce çevreye karşı sorumludur. Çevreye ve insana etki potansiyeli çok yüksek olan tehlikeli atıklarla ilgili alınan tüm kararlarda, teknik ilkeler kadar etik ilkelerin gözetilmesi hayati derecede önemlidir. Sıkı çevresel yasaları nedeniyle kirli endüstrilerin gelişmekte olan ülkelere kaymasını destekleyen ve buradaki üretimden istifade eden, bunun yanında bu ülkelere çevre dersleri vermeyi ihmal etmeyen gelişmiş ülkelerin küresel çevreyi değil sadece kendi ülkelerindeki yerel çevreyi düşündükleri bu davranışları da etik dışı unsurlar barındırmaktadır.

Özet ve Değerlendirme



Tehlikeli atıklar, ölüm oranının artmasına neden olan; tedavi edilemeyen veya tedavi edilse dahi aciz bırakan bir hastalığa neden olan; uygunsuz bir şekilde depolandıklarında, taşındıklarında, bertaraf edildiklerinde insan sağlığına veya çevreye ciddi bir tehlike sunan veya sunma potansiyeli olan katı, sıvı, gaz formunda olabilen atıklardır. Tehlikeli atık tanımına uygun atık çıkaran tüm tesisler tehlikeli atık kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir Çevresel kirleticilerin insan vücuduna giriş yapabileceği 3 maruziyet rotası bulunmaktadır:

- Soluma (solunum yolu)
- Ağız yoluyla alma (sindirim sistemi)
- Deri yoluyla temas (cilt dokusu)

Bir atığın tehlikeli olup olmadığını anlayabilmek için birbirini tamamlayan iki yaklaşım benimsenmektedir:

- a) Gösterdiği özelliklerden yola çıkarak, atığı sınıflandırma yaklaşımı (**Özellikler Yaklaşımı**),
- b) Kaynakları ve özellikleri bilinen atıkların listelendiği bir katalogdan faydalanarak, atığı sınıflandırma yaklaşımı (**Listeler Yaklaşımı**).

ABD Çevre Koruma Ajansı, tehlikeli atıkları tanımlayabilmek için dört özellik belirlemiştir:

- Tutuşabilirlik
- Koroziflik
- Reaktiflik
- Toksikite

Avrupa Atık Kataloğu ve Türk Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre, de tehlikeli atıkları tanımlayabilmek için 15 özellik belirlemiştir. Yönetmelikte belirtilen bu özelliklerin birini ya da birden fazlasını taşıyan atıklar tehlikeli atık olarak kabul edilmektedir.

Tehlikeli atık yönetimi konusunun önemi gerek uluslararası gerekse ulusal arenada yaşanan çeşitli skandallar nedeniyle anlaşılmaya başlanmıştır. Toplumun ciddi bir şekilde ilgilendiren insan kaynaklı tehlikeli atık skandalları, dünyada 1970-1980'ler arasında artış göstermiş, insanların tehlikeli madde maruziyetlerine karşı hassasiyetlerinin artmasına neden olmuştur. Ülkemizde de çok yakın tarihimize kadar bu tür skandalların yaşandığı bilinmektedir.

"Çevre Hakkı", anayasal bir haktır. Ulusal ve uluslararası atık yönetimi ihlalleri hem yasalara göre suçtur, hem de etik dışıdır. Bu nedenle tehlikeli atıklarla ilgili karar alma, uygulama ve onaylama noktasındaki her birey, kurum ve kuruluş bu etik ilkelere tabidir.

Kaynaklar

- ATSDR, 1998. Toxicological Profile for Chlorinated Dibenzo-P-Dioxins. U.S. Department Of Health And Human Services, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp104.pdf>.
- ATSDR, 2007. Toxicological Profile for Benzene. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Public Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3.pdf>, 438 s.
- Bavier, J., 2009. Ivory Coast Government Panel Releases Toxic Waste Findings. Voice of America <http://www.voanews.com/content/a-13-2006-11-23-voa22/319097.html>.
- Bianet, 2004. Asbestli Gemi Sea Beirut Sökülüyor. Bianet Bağımsız İletişim Ağı Haber Listesi, <http://bianet.org/bianet/cevre/42868-asbestli-gemi-sea-beirut-sokuluyor>.
- BirGün, 2006. Zehirli atık varilleri sanıklarına beraat. BirGün, <http://www.birgun.net/haber-detay/zehirli-atik-varilleri-saniklarina-beraat-30405.html>, Erişim Tarihi: 3.8.2016.
- BirGün, 2016. Kütahya siyanür davasında karar: Eti Gümüş yetkililerine ödül gibi ceza. BirGün, <http://www.birgun.net/haber-detay/kutahya-siyanur-davasinda-karar-eti-gumus-yetkililerine-odul-gibi-ceza-117114.html>, Erişim Tarihi: 3.8.2016.
- Carson, R., 2002. Silent spring, 40th anniversary ed. Houghton Mifflin, Boston.
- Casarett, L.J., Doull, J., Amdur, M.O., Klaassen, C.D., 1991. Casarett and Doull's toxicology : the basic science of poisons, 4th ed. Pergamon Press, New York.
- CNNTürk, 2004. İskenderun Körfezi'ndeki zehirli gemi battı. cnnturk.com, <http://www.cnnturk.com/2004/turkiye/09/07/iskenderun.korfezindeki.zehirli.gemi.batti/33763.0/index.html>.
- CNNTürk, 2006. Tuzla'daki varillerle ilgili tablo vahim. CNNturk.com, <http://www.cnnturk.com/2006/turkiye/04/28/tuzladaki.varillerle.ilgili.tablo.vahim/176875.0/index.html> Erişim Tarihi: 3.8.2016.
- Cunningham, W.P., Cunningham, M.A., 2016. Principles of Environmental Science, . McGraw-Hill Further Education. p. Chapter 13, Further Case Studies. ISBN 0072919833.
- Çiçek, E., 2013. İnsan Hakkı Olarak Çevre ve Çevre Hukukuna Hakim Olan Bazı İlkeler. Türkiye Barolar Birliği Dergisi m2013-103-1238.
- ÇOB, 2003a. Çevre ve orman Bakanlığı'nın Soru Önergesine Cevabı, 7.7.2003. <http://www2.tbmm.gov.tr/d22/7/7-0797c.pdf>.
- ÇOB, 2003b. Çevre ve Orman Bakanlığı'nın Soru Önergesine Cevabı, 20.8.2003. <http://www2.tbmm.gov.tr/d22/7/7-0964c.pdf>.
- ÇOB, 2007. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Soru Önragesine Cevap Yazısı. 28.02.2007, 610.01-340 <http://www2.tbmm.gov.tr/d22/7/7-20032c.pdf>.
- ÇOB, 2009. Tehlikeli Atıkların Sınıflandırılması Kılavuzu Cilt 1, 2, 3; Life 'Hawaman' Projesi, Life06 TCY/TR/000292, Türkiye'de Sanayiden Kaynaklanan Tehlikeli Atıkların Yönetiminin İyileştirilmesi Projesi Dokümanı. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ankara, 452 sf. .
- ÇŞB, 2015. Atık Yönetimi Yönetmeliği Resmi Gazete Sayı : 29314, 2 Nisan 2015 perşembe.
- Day, M., 2010. Hungary threatened by 'ecological catastrophe' as toxic sludge escapes factory. The Telegraph <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/europe/hungary/8043969/Hungary-threatened-by-ecological-catastrophe-as-toxic-sludge-escapes-factory.html>, Erişim Tarihi: 1.8.2016.
- Duhon, H., 2014. Bhopal: A Root Cause Analysis of the Deadliest Industrial Accident in History. Oil and Gas Facilities, Culture Matters June 2014.
- Dutta, S., 2002. The Bhopal Gas Tragedy. ICFAI Center for Management Research (ICMR).

- EnvAgen, 2008. What is a Hazardous Waste, A guide to the Hazardous Waste Regulations and the List of Waste Regulations in England and Wales. Environment Agency, 16.
- EPA, 2002. European Waste Catalogue And Hazardous Waste List, ISBN: 1-84095-083-8, Ireland, Environmental Protection Agency, p. 49 p.
- Fieser, J., Dowden, B., 2006. The internet encyclopedia of philosophy: Environmental Ethics. Alisdair Cochrane <http://eprints.lse.ac.uk/21190/>.
- Gammell, C., 2009. Corby birth defects: worst child poisoning case since thalidomide. The Telegraph <http://www.telegraph.co.uk/news/health/news/5935220/Corby-birth-defects-worst-child-poisoning-case-since-thalidomide.html>, Erişim Tarihi: 1.8.2016.
- Grasso, D., Kahn, D., Kaseva, M.E., Mebuligwe, S.E., 2009. Hazardous Waste. UNESCO - Encyclopedia Of Life Support System - Sample Chapters: Environmental and Ecological Sciences, Engineering and Technology Resource.
- Greenpeace, 2004. M/V Ulla için mektup: LaFarge, Denizcilik Müsteşarlığı, Çevre Bakanlığı sessiz, gemi çürümeye devam ediyor. <http://www.greenpeace.org/turkey/tr/news/m-v-ulla-konusunda-oeluem-sessiz/>.
- Greenpeace, 2005. Fotođraflarla MV Ulla skandalının tarihçesi. http://www.greenpeace.org/turkey/tr/press/reports/310505_MVUllaTarihce/.
- Greenpeace, 2006. Çernobil Sağlık Raporu. <http://www.greenpeace.org/turkey/Global/turkey/report/2006/7/ernobil-sa-l-k-raporu.pdf>.
- Greenpeace, 2011. Kütahya Eti Gümüş Tesisleri'ndeki siyanür yayılımı tehlikesi üzerine Greenpeace bildirisi. Greenpeace, <http://www.greenpeace.org/turkey/tr/news/kutahya-eti-gumus-tesislerindeki-siyanur-yayilim-tehlikesi-uzerine-greenpeace-bildirisi-100511/> Erişim tarihi: 3.8.2016.
- Greenpeace, 2012. ÇMO üzerine düşeni yaptı. Greenpeace, <http://www.greenpeace.org/turkey/tr/news/cmo-uzerine-dusen-i-yapti-200112/>, Erişim tarihi: 3.8.2016.
- Güranlı, Z., 2006. Asbestli gemi Hollanda ile diplomatik kriz yarattı. GazeteVatan, <http://www.gazetevatan.com/asbestli-gemi-hollanda-ile-diplomatik-kriz-yaratti-85859-gundem/>.
- Henegan, A.K., 2000. The legacy of Woburn, Massachusetts and Trichloroethylene. Principles of Environmental Toxicology University of Idaho.
- Hojsik, M., 2006. The Seveso disaster 30 years on. Media Briefing Greenpeace.
- Hürriyet, 2006. Tuzla'da arazide gömülü atık varilleri bulundu. Hürriyet, <http://www.hurriyet.com.tr/tuzlada-arazide-gomulu-atik-varilleri-bulundu-4220985>.
- Hürriyet, 2008. Asbest "Otopan" gemisi söküldü. Hürriyet Gündem, <http://www.hurriyet.com.tr/asbest-otopan-gemisi-sokuldu-10361810>.
- Kayaer, M., 2013. Çevre ve Etik Yaklaşımlar. Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi 1.
- Klaassen, C.D., Casarett, L.J., Doull, J., 2013. Casarett and Doull's toxicology : the basic science of poisons, 8. ed. McGraw-Hill Education, New York.
- LaGrega, M.D., Buckingham, P.L., Evans, J.C., 2001. Hazardous waste management, 2nd ed. McGraw-Hill, Boston, MA.
- Leaman, A., 2013. Lessons to be learnt from toxic legacy. Waikato Times, Erişim tarihi: 1.8.2016 <http://www.stuff.co.nz/waikato-times/news/8621609/Lessons-to-be-learnt-from-toxic-legacy>.
- Lenssen, N., 1991. Nuclear Waste: The Problem that Won't Go Away. Worldwatch Institute, Washington, D.C, 62.
- Liptak, S.C., Atwater, J.W., Mavinic, D.S., Canadian Society for Civil Engineering. Environmental Engineering Division., American Society of Civil Engineers. Environmental Engineering Division., University of British Columbia. Environmental Engineering Group.,

1988. Environmental engineering : proceedings of the 1988 Joint CSCE-ASCE National Conference. Canadian Society for Civil Engineering in conjunction with Environment Canada and the University of British Columbia, Montreal, Quebec.
- Liu, D.H.F., Lipták, B.I.G., 1999. Environmental engineers' handbook. Chapman & Hall/CRCnetBASE, Boca Raton, Fla., pp. CD-ROMs.
 - Mani, M., Wheeler, D., 1997. In Search of Pollution Havens? Dirty Industry in The World Economy. OECD Conference on FDI and the Environment (The Hague).
 - Milliyet, 2006. Skandal zinciri! <http://www.milliyet.com.tr/skandal-zinciri-/guncel/haberdetayarsiv/26.08.2006/257665/default.htm>.
 - NIOSH, 2016. Acrylonitrile, International Chemical Safety Cards (ICSC). The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) <http://www.cdc.gov/niosh/ipcsneng/neng0092.html>, Erişim Tarihi: 2.8.2016.
 - NTVMsNBC, 2006. Otopan mahkemeye taşınacak. <http://arsiv.ntv.com.tr/news/383233.asp>.
 - NuclearNews, 2016. Russia's lethally radioactive Lake Karachay. Nuclear-news: The News That Matters about the Nuclear Industry <https://nuclear-news.net/2015/01/19/russias-lethally-radioactive-lake-karachay/>.
 - O'Rourke, S., 2007. Mine's toxic timebomb to get \$9.8m clean-up. The New Zealand Herald, Erişim Tarihi: 1.8.2016.
 - Oh, C.H., 2001. Hazardous and Radioactive Waste Treatment Technologies Handbook. ISBN 0-8493-9586-0 CRC Press LLC, U.S.A.
 - Öncü, I., 2013. İkincil Afetler. TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu / 28-30 Kasım 2013.
 - Özemre, A.Y., 2005. Türkiye Yabancı Devletlerin Nükleer Çöplüğü Olmamalıdır. <http://ozemre.com/t%C3%BCrkiye-yabanci-devletlerin-n%C3%BCkleer-%C3%A7%C3%B6pl%C3%BC%C4%9F%C3%BC-olmamalidir> Erişim tarihi: 2.8.2016.
 - Pfafflin, J.R., Ziegler, E.N., 2006. Environmental Science and Engineering. CRC Press by Taylor & Francis Group, LLC ISBN: 0-8493-9843-6, U.S.A, 1408 p.
 - Pichtel, J., 2014. Waste management practices : municipal, hazardous, and industrial, Second edition. ed. CRC Press, Taylor & Francis Group,, Boca Raton.
 - Queensland, 2000. ENVIRONMENTAL PROTECTION (WASTE MANAGEMENT) POLICY 2000 AND ENVIRONMENTAL PROTECTION (WASTE MANAGEMENT) REGULATION 2000. Regulatory Impact Statement for SL 2000 No. 178.
 - Rolston, H., 2003. Environmental ethics - River of life: past, present, future. Aut Aut, 139-+.
 - Sabah, 2006. Türkiye zehirli varillerden kurtuluyor. Sabah Gazetesi Arşivi <http://arsiv.sabah.com.tr/2006/10/06/gnd98.html>.
 - Saraçoğlu, G.V., 2006. SON YİRMİ YILDA ÇERNOBİL KAZASI SONRASI DÜNYADA YAŞANANLAR. Çernobil Nükleer Kazası Sonrası Türkiye'de Kanser Türk Tabipleri Birliği Yayınları, ISBN 975-6984-80-5.
 - Schmidt, W.E., 1990. In Missouri, a Battle Over Burying a Toxic Town. The New York Times.
 - Seher, A., 2012. Ulla Gemisi deniz altında 8. yılını doldurdu. İhlas Haber Ajansı, <http://www.ihb.com.tr/haber-ulla-gemisi-deniz-altinda-8-yilini-doldurdu-242544/>.
 - SEPA, 2013. Technical Guidance WM2, Hazardous waste Interpretation of the definition and classification of hazardous waste (3rd Edition 2013). Scottish Environment Protection Agency, U.K. 1568 p. .
 - Singh, J.B., Lakhan, V.C., 1989. Business Ethics and the International-Trade in Hazardous Wastes. J Bus Ethics 8, 889-899.
 - Squires, N., 2009. Mafia accused of sinking ship full of radioactive waste off Italy. The Telegraph <http://www.telegraph.co.uk/news/worldnews/europe/italy/6198228/Mafia-accused-of-sinking-ship-full-of-radioactive-waste-off-Italy.html>.
 - STKRaporu, 2006. Tuzla (Orhanlı Beldesi) İlçe Sınırları İçerisinde Toprağa Gömülmüş Tehlikeli Kimyasallar İçeren Variller ile İlgili Çalışma Raporu. TMMOB Çevre Mühendisleri Odası

İstanbul Şubesi, İstanbul Tabip Odası, Çevre İçin Hekimler Derneği, Tarım Orkam-Sen İstanbul Şubesi, 32 sf.

- TBMM, 1997. Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı, 20. Dönem 2. Yasama Yılı 72. Birleşim, 25 Mart 1997 Salı.
https://www.tbmm.gov.tr/develop/owa/tutanak_b_sd.birlesim_baslangic_yazici?P4=203&P5=B&page1=51&page2=51.
- TBMM, 1999. Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı 21. Dönem 2. Yasama Yılı 44. Birleşim, 26 Aralık 1999 Pazar.
https://www.tbmm.gov.tr/develop/owa/tutanak_b_sd.birlesim_baslangic_yazici?P4=2356&P5=B&page1=116&page2=116.
- TBMM, 2003a. Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı 22. Dönem 1. Yasama Yılı 95. Birleşim, 18 Haziran 2003
https://www.tbmm.gov.tr/develop/owa/tutanak_b_sd.birlesim_baslangic_yazici?P4=9825&P5=B&page1=17&page2=17.
- TBMM, 2003b. Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı, 22. Dönem 1. Yasama Yılı , 27. Birleşim 28 Ocak 2003 Salı.
https://www.tbmm.gov.tr/develop/owa/tutanak_b_sd.birlesim_baslangic_yazici?P4=8465&P5=B&page1=39&page2=39.
- TBMM, 2005. TBMM Tutanağı, T.B.M.M. B : 66 3.3 . 2005 O : 1
https://www.tbmm.gov.tr/tutanaklar/TUTANAK/TBMM/d22/c076/b066/tbmm22076066047_5.pdf.
- U.S.EPA, 2016. EPA Superfund Program: A.L. TAYLOR (VALLEY OF DRUMS), BROOKS, KY. United States Environmental Protection Agency,
<https://cumulis.epa.gov/superfund/cursites/csitinfo.cfm?id=0402072> Last Accessed:29.07.2016.
- USEPA, 1997. On-Site Incineration at theTimes Beach Superfund SiteTimes Beach, Missouri.
<https://clu-in.org/download/remed/incpdf/times.pdf>.
- USEPA, 2005. Introduction to United States Environmental Protection Agency Hazardous Waste Identification. USA (40 CFR Parts 261), 30 p.
- USEPA, 2008. Hazardous Waste Listings, A User-Friendly Reference Document DRAFT, March 2008. U.S. Environmental Protection Agency, U.S.A., 118 p.
- USEPA, 2009. Hazardous Waste Characteristics, A User-Friendly Reference Document. U.S. Environmental Protection Agency, U.S.A., 30 p.
- USEPA, 2016. Session 9: RCRA Hazardous Waste Identification: Characteristic Hazardous Waste | US EPA Archive Document. United States Environmental Protection Agency
<https://archive.epa.gov/epawaste/hazard/web/pdf/hwid-char.pdf>.
- Wang, L.K., Hung, Y.T., Shammass, N.K., 2010. Handbook Of Advanced Industrial and Hazardous Wastes Treatment. CRC Press by Taylor & Francis Group, U.S.A, 1396 p.
- wikipedia, 2016a. Lake Karachay. https://en.wikipedia.org/wiki/Lake_Karachay Accessed: August 10, 2016.
- Wikipedia, 2016b. Teckomatorp <https://en.wikipedia.org/wiki/Teckomatorp> Accessed: 10 August 2016.
- wikipedia, 2016c. Valley of the Drums. https://en.wikipedia.org/wiki/Valley_of_the_Drums Accessed: August 10, 2016.
- WRI, 1987. World Resouces: A report by the International Institute for Environment and Development and the World Institute. World Resouces Institute New York, 388 sf.
- Yılmaz, M., Ersoy, B.A., 2009. Kirlilik Sığınağı Hipotezi, Doğrudan Yabancı Yatırımlar Ve Kamu Politikaları. Ege Akademik Bakış 9 1441-1462.



1. Atığın formu (katı, sıvı, gaz) tehlikeli olup olmadığını belirlemede önemli midir?

Yanıt

Tehlikeli atığı tanımlarken atığın formu önemli değildir. Önemli olan atığın “tehlikeli” olmasına neden olan özelliklerini anlatabilmektir.

2. Tehlikeli madde insan vücuduna nasıl giriş yapabilir?

Yanıt

Tehlikeli maddenin insan vücuduna giriş yapabileceği 3 maruziyet rotası bulunmaktadır:

- Soluma (solunum yolu)
- Ağız yoluyla alma (sindirim sistemi)
- Deri yoluyla temas (cilt dokusu)

3. Tehlikeli atıkların sınıflandırılmasında benimsenen “Listeler Yaklaşımı” ve “Özellikler Yaklaşımı” arasındaki temel fark nedir?

Yanıt

Listeler yaklaşımında, kaynakları ve özellikleri bilinen atıkların listelendiği bir katalogdan faydalanarak atığın tehlikeli olup olmadığı belirlenebilmektedir. Ancak hangi özelliğinden dolayı tehlikeli olduğu belirlenememektedir.

Özellikler yaklaşımında, atık, gösterdiği özelliklerden yola çıkarak teşhis edilme yoluna gidilmektedir.

4. ABD ve Avrupa Birliği atık mevzuatlarının, bir atığı tehlikeli hale getiren özellikler konusundaki yaklaşımları arasındaki temel fark nedir?

Yanıt

ABD mevzuatına göre 4 tehlikeli atık özelliği (Tutuşabilirlik, Korozyonluk, Reaktiflik, Toksikite) bulunmaktadır. AB mevzuatına göre tehlikeli atıkların 15 özelliği (H1 Patlayıcı, H2 Oksitleyici, H3-A Yüksek Oranda Alevlenebilir, H3-B Alevlenebilir, H4 Tahriş edici, H5 Zararlı, H6 Zehirli, H7 Kanserojen, H8 Korozyon, H9 Enfeksiyon yapıcı, H10 Üreme sistemine zehirli, H11 Mutajenik, H12, H13 Hassaslaştırıcı, H14 Ekotoksik, H15) vardır.

5. Aşağıdaki atıkların tutuşabilir olup olmadığını belirtiniz.
 - a. Parlama noktası 65°C olan bir sıvı
 - b. Ağırlıkça %36 su içeren ve parlama noktası 44°C olan tiner

Yanıt

- a. Parlama noktası, ABD mevzuatına göre 60°C'nin, AB mevzuatına göre 55°C'nin üzerinde olduğu için tutuşabilir değildir.

- b. Parlama noktası, ABD mevzuatına göre 60°C'nin, AB mevzuatına göre 55°C'nin altında olduğu için atık tutuşabilir özellik taşımaktadır.

6. Aşağıdaki atıkların korozif olup olmadığını belirtiniz.

- a. pH değeri 1,8 olan pil asidi
b. Laboratuvarında kazayla yere dökülmüş %90 saflıktaki sülfürik asit

Yanıt

- a. Pil asidinin pH değeri, 2'nin altında olduğu için koroziftir.
b. Sülfürik asit yere döküldüğü anda atık haline geçecektir. %90 saflıktaki sülfürik asidin pH değeri 2'nin altında olacağından korozif bir atık olacaktır.

7. ABD mevzuatına göre bir atığın zehirli olup olmadığını belirleyebilmek için hangi test uygulanmalıdır?

Yanıt

Toksosite Özelliklerini Sızdırma Prosedürü (TCLP) uygulanır ve elde edilen konsantrasyon değeri mevzuatta verilen sınır değerlerle karşılaştırılarak toksisite değerlendirilmesi yapılır.

8. AB ve Türk atık mevzuatında yer alan atık listesinde bulunan yıldız (*) işareti, (A) ve (M) kodları nasıl değerlendirilmelidir?

Yanıt

Yıldız (*) işareti: Altı haneli atık kodunun yanında yıldız (*) işareti bulunan atıklar tehlikeli atıklardır.

(A) işareti: Altı haneli atık kodu hizasında yer alan (A) işareti, atığın kesin tehlikeli atık olduğunu belirtir. Bu şekilde işaretlenmiş olan atıklar analiz yapılmaksızın kesin tehlikeli olarak sınıflandırılır.

(M) işareti: Altı haneli atık kodu hizasında yer alan (M) işareti, atığın muhtemel tehlikeli atık olduğunu belirtir. Bu şekilde işaretlenmiş olan atıkların tehlikeli olup olmadığının belirlenmesi için atığın tehlikelilik özelliklerinin belirlenmesine yönelik çalışma yapılır.

9. Aşağıdaki tabloda özellikleri verilen atık, AB mevzuatına göre tehlikeli midir?

Atığın Adı	Tarımsal atık
Atığın Kodu	020108
Atığın listedeki adı ve kodu	Tehlikeli Maddeler İçeren Tarımsal Atıklar, M
Atığın içindeki kimyasal maddeler	İnsektisitPiperazine
Kimyasal Maddenin Atık içindeki miktarı	%7
Kimyasal Maddenin Risk Sınıfı	İnsektisit Piperazine R34, R42/43 ve R52,53

Yanıt

Tehlike Eşik Değeri	R34 için sınır değer: \geq %5, C, H8 R42/43 için sınır değer: \geq %0.1, H13 R52,53 için sınır değer: \geq %25, N, H14
Tehlike Potansiyeli	C, H8; N, H14
Hesap	Atıktaki R34 = \geq %5, H8 + Atıktaki R42/43 = \geq %0.1, H13 + Atıktaki R52,53 = \geq %25, H14 -
Tehlike durumu	Atık, H8-Korozif ve H13- Hassaslaştırıcı özellikleri dolayısıyla tehlikelidir.

10. Bir işletmede Çevre görevlisi olarak çalışan bir Çevre Mühendisi zor bir durumla karşı karşıyadır. Patronu, kendisinden tehlikeli madde içeren atıksuyu yakından geçmekte olan yüzeysel su kaynağına deşarj etmesini istemektedir. Çevre Mühendisi, atıksuyun zehirli kirleticiler içerdiğini bilmektedir. Bunun yasal olmadığını ve çevresel etkilerini patronuna anlatmaya çalışır. Ancak patronu ona, herşeyin kitaplarda yazıldığı gibi olmadığını, gerçek uygulamaların böyle olduğunu, hayal âleminde yaşamaması gerektiğini, bütün yönetmelik detaylarına takılırlarsa hiç iş yapamayacaklarını vb. söylüyor. Bütün bunları bırakıp o işletmenin amiri olarak kendisi ne diyorsa onu yapmasını istiyor.

Bu durumda Çevre Mühendisinin çevresel etik ilkelerine uygun olacak şekilde nasıl bir yol izlemesi gereklidir?

Yanıt

21 Kasım 2013 tarih ve 28828 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanan Çevre Görevlisi, Çevre Yönetim Birimi Ve Çevre Danışmanlık Firmaları Hakkında Yönetmelik, aşağıdaki hususun Çevre Görevlisinin görevleri arasında belirtir:

“İşletmede uygunsuzluk tespit edildiğinde, tespit tarihinden itibaren en geç otuz gün içerisinde uygunsuzluğa ilişkin raporu sisteme yüklemekle ve işletme sahibine/yetkilisine uygunsuzluğun giderilmesi için önerilerde bulunarak uygunsuzluğun giderilip giderilmediğinin takibini yapmakla, uygunsuzluğun giderildiği tarihten itibaren otuz gün içerisinde yapılan işlem ve uygunsuzluğun giderilmesine ilişkin raporu sisteme yüklemekle yükümlüdür.”

Çevre Görevlisinin yukarıdaki hükme göre hareket etmesi gereklidir. Eğer uygunsuzluğu yetkili makamlara bildirmemeyi seçerse, aynı yönetmeliğe göre ceza puanı alır; belli bir ceza puanından sonra Çevre Görevliliği belgesi elinden alınır.

Yasal hükümlerin yanında mesleğin etik prensipleri gereğince Çevre Mühendisi patronundan önce çevreye ve kamuya karşı sorumludur.

Test



Hazırlanan e-kitapta her ünite sonunda öğrenciler bölümle ilgili tüm konuları kapsayan bir, çoktan seçmeli ya da doğru-yanlış testine ulaşabilecektir. Öğrenci, test sayfasına geldiğinde karşısına testin ilk sorusu çıkacaktır. Öğrenci, sorunun 4 veya 5 şıktan oluşan yanıtlarından birini seçebilecektir. Doğru yanıt seçtiğinde onay alacaktır ve ilerleyebilecektir. Yanlış şıkkı seçtiğinde uyarı alacak ve sorunun doğru yanıtı ekranda görülecektir. Daha sonra, sırayla diğer soruları bu şekilde yanıtlayabilecektir. Doğru-yanlış soruları da aynı şekilde dönüt verme özelliğine sahip olacaktır. Öğrenci, testin sonuna geldiğinde, sorulardan kaçına doğru, kaçına yanlış yanıt verdiğini görme imkânı bulacaktır.

Not: Sorunun yanıtı kırmızı renkle gösterilmiştir.

1. Aşağıdaki tanım hangi tehlike özelliğine işaret etmektedir?

“Deri ile yada balgam membranı ile ani, uzun süreli ya da tekrar eden temaslar halinde yanığa sebebiyet verebilen, korozif olmayan maddeler ve preparatlar.”

- a) Oksitleyici
- b) Zararlı
- c) Tahriş edici**
- d) Zehirli
- e) Korozif

2. Aşağıdaki tanım hangi tehlike özelliğine işaret etmektedir?

“Solunduğunda veya yenildiğinde ya da deriye nüfuz ettiğinde, sağlık yönünden ciddi, akut veya kronik risk oluşturan ve hatta ölüme neden olan madde ve preparatlar.”

- a) Zararlı
- b) Zehirli**
- c) Tahriş Edici
- d) Korozif
- e) Kanserojen

3. Aşağıdaki tanım hangi tehlike özelliğine işaret etmektedir?

“Solunduğunda, yendiğinde veya deriye nüfuz ettiğinde, kalıtsal genetik bozukluklara yol açan veya yol açma riskini artıran madde ve preparatlar.”

- a) Kanserojen
- b) Teratojenik
- c) Mutajenik**
- d) Enfeksiyon Yapıcı
- e) Zehirli

4. Aşağıdakilerden hangisi TCLP testi için söylenebilir?

- a) Atık içerisindeki organik ve inorganik bileşenlerin mobilitesini belirlemek için uygulanır.**
- b) Depolama alanındaki sızıntı suları için uygulanan bir testtir.

- c) Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nce uygulanması zorunlu bir testtir.
d) Avrupa'da atığın depolama alanına kabul edilmesi için uygulanması gerekli görülen bir testtir.
e) Şıkların hepsi doğrudur.

4. Aşağıda tehlikeli madde ve sebep olduğu hastalık ilişkilerinden hangisi yanlıştır?

- a) DDT – Kanser
b) Kadmiyum – Karaciğer ve böbrek rahatsızlığı
c) Kurşun – Deri rahatsızlığı
d) Benzen – Kemik iliği tahribatı
e) Dioksinler - Kanser

5. Bhopal kazasında bahsi geçen tehlikeli kimyasal madde aşağıdakilerden hangisidir?

- a) PCB
b) Metil cıva
c) Dioksin
d) Trikloretilen
e) Metilzosiyanat

7. Aşağıdaki sembollerden hangisi “toksikite” özelliğini ifade etmektedir?



8. Aşağıdakilerden hangisi “tutuşabilir” atıklar için geçerli değildir?

- a) Tutuşabilir atıklar belli şartlar altında veya kendiliğinden alev alabilirler.
b) Tutuşabilir atıkların parlama noktası 100°C'nin üzerindedir.
c) Atık yağlar ve kullanılmış solventler tutuşabilir atıklara örneklerdir.
d) Boya, benzin, dizel yakıtlar tutuşabilir atıklara örneklerdir.

9. Aşağıdakilerden hangisi “reaktif” atıklar için geçerli değildir?

- a) Reaktif atıklar ısıtıldıklarında, basınç altında veya suyla karıştırıldıklarında patlamalara, zehirli gaz ve buharlara sebep olabilirler.
b) Patlayıcılar reaktif atıklara örnek olarak verilebilir.
c) Oksitleyiciler reaktif atıklara örnek olarak verilebilir.
d) Reaktif atıklar normalde kararsız halde olan ve çeşitli kimyasal dönüşümlere uğrayabilen atıklardır.
e) Şıkların hepsi geçerlidir.

10. Aşağıdakilerin hangisi “korozyif” atıklar için geçerli değildir?

- a) Korozyif atıklar 5 ve altında veya 12.5 ve üstünde pH değerine sahiptirler.**
b) Korozyif atıklar metal kapları aşındırma özelliğine sahiptirler.

- c) Pil asitleri korozif atıklara örnek olarak verilebilir.
- d) Hidrojen peroksit korozif atıklara örnek olarak verilebilir.
- e) Şıkların hepsi geçerlidir.

11. ABD mevzuatına göre aşağıdaki listelerden hangisi belli endüstrilerden gelen atıkları kapsamaktadır?

- a) F Listesi
- b) K Listesi**
- c) P Listesi
- d) U Litesi
- e) Hiçbiri

12. Aşağıdaki çevresel etik yaklaşımlarından hangisi insan merkezci yaklaşımı ifade etmektedir?

- a) Ekosentrik
- b) Fütürist
- c) Biosentrik
- d) Antroposentrik**
- e) Hiçbiri

13. Yönetmeliğimizdeki atık listesi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır.

- a) Her atık tipinin 6 basamaklı bir kodu vardır.
- b) Listede potansiyel tehlikeli atıklar 2 işaretle belirtilmektedirler: A ve M
- c) A koduyla listelenen atıklar herhangi bir şart aranmaksızın tehlikeli atıklardır.
- d) M koduyla listelenen atıklar tehlikesiz atıklardır.**
- e) Şıkların hepsi doğrudur.

14. Aşağıdakilerden hangisi tehlikeli atıklar için doğru değildir?

- a) Atık Yönetimi Yönetmeliği'nde A ve M işareti ile belirtilen atıklar tehlike özelliğine bakılmaksızın tehlikeli atık olarak sınıflandırılırlar.**
- b) A işareti ile gösterilmiş atıklar herhangi bir atık konsantrasyonuna bakılmaksızın tehlikeli atık sınıfına girer.
- c) Atık Listesinde (*) ile işaretlenmiş atıklar tehlikeli atıktır.
- d) Tehlikeli maddeler ile kontamine olmamış saf metal alaşımlar için tehlike değerlendirmesi eşik konsantrasyonlara göre yapılmaz.
- e) Hepsi doğrudur.

15. Aşağıdakilerden hangisi tehlikeli atık olamaz?

- a) Hastanelerden, tıp merkezlerinden ve kliniklerden kaynaklanan tıbbi atıklar,
- b) Farmasotik ürünlerin üretiminden ve hazırlanmasından kaynaklanan atıklar, farmasotik ve ilaç atıkları,
- c) Ahşap koruyucuları,
- d) Biositler ve fito-farmakolojik maddelerin üretiminden, hazırlanmasından ve kullanımından kaynaklanan atıklar,
- e) Hepsi tehlikeli atık olabilir.**

16. Aşağıdakilerden hangisi tehlikeli atık olamaz?

- a) Solvent(çözücü) olarak kullanılan maddelerin kalıntıları,
- b) Siyanür içeren ısıtma işlemleri ile sertleştirme işlemlerinden kaynaklanan atıklar tuzlar,
- c) Hedeflenen kullanıma uygun olmayan mineral yağlar ve yağlı maddeler,
- d) Yağ / su, hidrokarbon / su karışımları, emülsiyonlar,
- e) Hepsisi tehlikeli atık olabilir.**

17. Aşağıdaki tanım hangi tehlike özelliğine işaret etmektedir?

“Alev etkisi altında patlayabilen ya da dinitrobenzenden daha fazla şekilde şoklara ve sürtünmeye hassas olan maddeler ve preparatlar, kendi başına kimyasal reaksiyon yolu ile belli bir sıcaklık ve basınçta hızla gaz oluşmasına neden olabilecek madde veya atıklar”

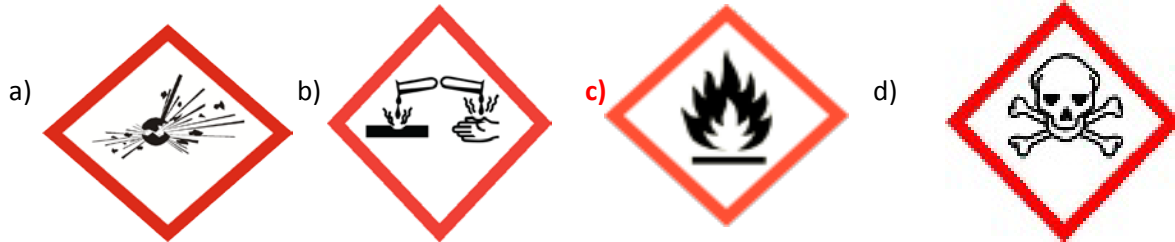
- a) Patlayıcı**
- b) Oksitleyici
- c) Tutuşabilen
- d) Zararlı
- e) Korozyif

18. Aşağıdaki tanım hangi tehlike özelliğine işaret etmektedir?

“Diğer maddelerle, özellikle de yanıcı maddelerle temas halinde iken yüksek oranda egzotermik reaksiyonlar gösteren maddeler ve preparatlar”

- a) Patlayıcı
- b) Oksitleyici**
- c) Tutuşabilen
- d) Zararlı
- e) Korozyif

19. Aşağıdaki sembollerden hangisi “tutuşabilirlik” özelliğini ifade etmektedir?



20. Aşağıdaki sembollerden hangisi “korozyiflik” özelliğini ifade etmektedir?

