

İZMİR'DE TEHLİKELİ ATIKLARIN YÖNETİMİ

Yard. Doç. Dr. Enver Yaser KÜÇÜKGÜL
enver.kucukgul@deu.edu.tr

TEHLİKELİ VE ZARARLI ATIK NEDİR?

Dünyada 1960 yılına kadar “**Tehlikeli ve Zararlı Madde**” kavramı çok sıklıkla kullanılmamaktaydı. Birinci dünya savaşı sonrasında ve, özellikle ikinci dünya savaşı döneminde çok çeşitli amaçlara hizmet eden ve kapitalizmin ve sömürü sisteminin yaygınlaşması için çoğu kez yüksek öldürücü ve yok edici kapasiteye sahip kimyasal madde üretimi hızlanmıştır. 1940-1950 yıllarında yaşanan bu olgu sentezlenen kimyasalların pek çok alana aynı ve/veya farklı amaçlarda sınırsız kullanımı sonucunda ilk etkiler 1960’larda görülmeye başlanmıştır. Sınırsız ve sorumsuz kapital ve ona hizmet eden yönetimlerin eliyle bu kimyasalların hava, su, toprak ve canlılarda yol açtığı geri dönüşümsüz etkiler dünyanın ilgisini çekmeye başlamıştır. Yaşanan felaketler sonucunda bu etkiye yol açan ve/veya açabilecek olan maddelerin yeni bir grup ad altında toplanması ve bunların etkilerinin azaltılması veya yok edilmesi için alınacak önlemler öncelikle gelişmiş ülkelerde yasal yaptırımların uygulanması için yönetmelikler kapsamına alınmıştır. Genel anlamıyla “**Tehlikeli ve Zararlı Maddelerin Atıkları**”, katı, sıvı, gaz veya karışımları formunda olan;

- Düşük dozlarda bile insanlar ve hayvanlar için öldürücü,
- İnsan ve diğer canlı formlar için toksik, kanserojen, mutajen ve teratojen etkiye sahip,
- Düşük sıcaklıklarda alevlenebilme özelliği olan,
- Patlayıcı, korozif ve reaktif maddelerdir.

Tehlikeli ve zararlı maddelerin bu etkilerinin azaltılması veya ortadan kaldırılması için, onların; geri dönüştürülebilir, tehlikeli olmayan formlara dönüştürülebilir ve depolanabilme özelliklerine göre ele alınması gerekir. Tehlikeli ve zararlı atıklar korozif, reaktif, yanabilir (tutuşabilen/ patlayabilen), toksik kimyasal bileşenlerdir. Günümüzde 74 milyonu aşan doğal ve sentetik kimyasal maddenin olduğu hatırlanacak olursa, hangi konu ile nasıl uğraşacağımızı bir kez daha dikkatle gözden geçirmemiz gerekir. Tehlikeli ve zararlı atıklar çoğunlukla reaktiftir ve patlama potansiyeli olan ya da atık işleme prosesi esnasında toksik gaz çıkışına neden olan atıklardır. Tehlikeli ve zararlı atıklar hakkında kesin bilgi ve yasal olarak düzenlenmiş yorumlar ile tanımlanır. Normalde kararsız, hava ve su ile önlenemez şekilde tepkimeye giren, su ile patlayıcı karışımlar meydana getiren, basınç altında veya ısıtıldıklarında patlayıcı olan atıklar yasal normlarda reaktif tehlikeli ve zararlı atıklar olarak tanımlanır. Tehlikeli ve zararlı atıklar toksiktirler ve tutuşabilme, patlayabilme olasılıkları yüksek yanıcı maddelerdir. Canlılara, malzemelere, çevreye zarar verebilecek her türden maddeye “tehlikeli ve zararlı” madde adı verilir. **Genel anlamda tehlikesiz veya zararsız diye bir madde yoktur.** Tehlikelilik ve zararlılık madde miktarına, temas edilen; zamana, türe, miktara ve diğer maddelerin varlığına göre yorumlanacak bir kavramdır.

Tehlikeli ve Zararlı Atıklar Konusunda Temel Tanımlamalar

Ülkemizde yayınlanan (TAKY) “Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği’ndeki (2005)” tanımlamada; “Madde: Doğal halde bulunan veya bir üretim sonucu elde edilen, kararlılığını ve yapısını etkilemeden uzaklaştırılabilen çözücüler hariç, üretiminde kararlılığını sağlamak üzere kullanılan katkı maddeleri ile üretim işleminden kaynaklanan safsızlığı ihtiva eden kimyasal element ve bunların bileşiklerini ifade etmektedir”, denilmektedir. Bu tanımın tümüne katılmak mümkün değildir. Bu alanda izlemekte yarar gördüğümüz en iyi kaynakların başında ABD-EPA yayınları gelmektedir. Kısaca bir hatırlatma yapacak olursak, ambalajında “DANGER-TEHLİKELİ” veya “POISON-ZEHİRLİ” yazısı olan maddeler çok toksik, korozif ve alev alabilenleri, “WARNING-İKAZ” veya “CAUTION-UYARI” yazısı olan maddeler ise orta ve düşük toksisitede olan maddeleri göstermektedir. Yukarıda yazılan tanımlamalara ilişkin oluşacak atıkları kabaca dört grupta toplayabiliriz;

- a) Toksik Atıklar
- b) Korozif Atıklar
- c) Yanıcı - Parlayıcı Atıklar
- d) Reaktif Atıklar

Tehlikeli ve Zararlı Atıkların Üretimi Mikarları ve Bertarafı

Tehlikeli ve Zararlı Atıklar (TZA) yakın tarihlere kadar diğer atıklardan ayrı olarak toplanmamaktaydı. Dolayısıyla bu tür atıkların genel atıklar içerisinde dağılım payları üretim ve bertaraf alanlarına göre farklı oranlar sergilemektedir. Günümüz için üretilen atık miktarını tam olarak söylemek imkansızdır. Doğru sayısal değerlere ulaşmada hali hazırda yasal yaptırımlar ve yönetmeliklerin yetersizliğinden dolayı zorluklar vardır. Sanayici beyanlarına dayanılarak yapılan tahminler sağlıklı bir değerlendirmeye olanak tanımamaktadır. Tehlikeli atıkların miktarı çeşitli faktörler bağlıdır. Bunların başında üretim sektöründe kullanılan kimyasal madde miktarına ve türlerine bakmakta yarar vardır. 29 Ekim 2013 tarihi itibarı ile CAS patent numarası almış 74.497.380 kimyasal bileşiğin 70.691.923 tanesi ticari olarak satılmakta ve sanayi tarafından kullanılmaktadır (Kaynak: <http://www.acs.org>). Ülkemizde ve dünyada yayınlanan yasal yönetmeliklere baktığımızda bu yönetmeliklerin yayına girdiği yıllarda sanayide kullanılan kimyasal bileşik sayısı 5 milyon civarındaydı. Bu nedenle mevcut standartlarda yer alan parametreler geçerliliğini yitirmiştir. Kısaca sanayi bu gün için atık bileşimini değiştirmiş olup bu durumu olumlu yorumlamak için elimizde hiçbir veri yoktur.

Bu maddelerden bazıları dünya genelinde milyon ton mertebesinde üretilmektedir. Başlıca sülfirik asit, sodyum hidroksit, amonyak, kireç ve etilen ilk sırayı almaktadır.

Ülkemizde üretilen tehlikeli atık miktarı için net bir rakam vermek olanaklı değildir. Bu alanda yetkili makam olan Çevre ve Orman Bakanlığımız şu sıralarda sürdürmekte olduğu “Life ‘Hawaman’ projesi kapsamında (Türkiye’de endüstriden kaynaklanan tehlikeli atıkların yönetiminin iyileştirilmesi projesi, 3 temmuz 2007 tarihli tanıtım toplantısında) resmi açıklama Türkiye’deki TZA miktarı olarak 1.120.000 ton/yıl olarak açıklamıştır. Bu alanda yetkin kuruluşlardan biri olan Kimya Sanayicileri Derneği ise; İmalat Sanayinden gelen TZA miktarı: 1.2 - 2 milyon ton olarak belirtmektedir. Bu atığın; % 47’si satılmakta, % 35’i atılmakta, % 13’ü tekrar kullanılmakta, % 5’i bilinmemektedir. Diğer kaynaklara göre: 1.2 milyon ton/yıl olarak üretilen TZA : % 8 Geri kazanım, % 47 Bertaraf, % 45 Satılmaktadır. Ülkemizde yıllık katı atık miktarı: 25-30 milyon ton (TUİK, 2006) olduğu dikkate alınırsa; katı, sıvı gaz ve diğer formları ile TZA miktarı tahmini sayıların çok üzerinde olacaktır. Çevre

* Bu bildiri Çevre Mühendisleri Odası adına düzenlenmiştir.

Bakanlığımızın danışmanı, Dr. Gunnar Benter (AB Özel Atıklar Eşleştirme Projesi Yerleşik Eşleştirme Danışmanı), Şubat-2008: Türkiyede 839 tür atık vardır. Bu türlerin 405'i tehlikelidir (bu sayının 173'ü muallaklı atık sınıfındadır) . Kısacası ülkemiz için net bir rakamı resmi olarak söylemek kolay değildir.

TZA miktarını ülkemiz için ABD'de belirlenen değerin;

- 1/4'ünü alırsak 0.25 ton/yıl/kişi * 70 milyon =17.5 milyon ton
- 1/5'ini alırsak 0.2 ton/yıl/kişi * 70 milyon = 14 milyon ton

olarak ifade edebiliriz (Muallaklı ve özel atıklar hariçtir, dikkat maden ve petrol sanayi atıkları bu sayıya dahil değildir). Ortalama bir maden işletmesi yılda 3-5 milyon ton tehlikeli atık oluşturduğu da dikkate alınırsa bu sayının nereler varacağını tahmin edebiliriz. Buna karşın Çevre ve Şehircilik Bakanlığımızın resmi web sayfasında verilen bilgiler (Ekim 2013) aşağıda aynen iletilmiştir.

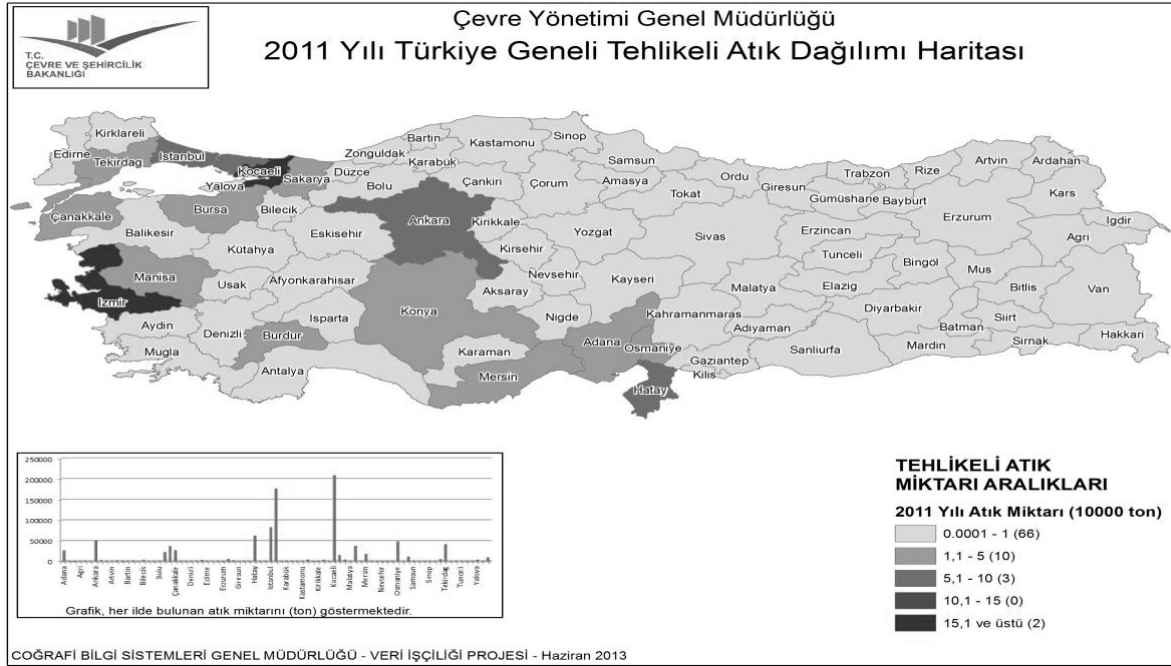
TEHLİKELİ ATIK BÜLTENİ, TEHLİKELİ ATIK İSTATİSTİKLERİ (2011)

Hazırlayan: Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü - Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında Atık Beyan Formları doğrultusunda toplanan verilere göre Tehlikeli Atık miktarı belirlenmiştir (11.10.2013). Ülke geneli tehlikeli atık üretim miktarı ve bu atıkların geri kazanım/bertaraf yöntemlerine göre dağılımını belirlemek üzere Atık Beyan Sistemi oluşturulmuş ve atık üreticilerinden Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği kapsamında beyanlar alınmıştır (www.csb.gov.tr/gm/cygm/). Atık beyan Sistemi kullanıcıları Türkiye geneli tehlikeli atık üreten tüm sanayi tesisleri olarak belirlenmiştir. Sistemde tesis özlük bilgileri ile sektör, kapasite ve çalışan sayıları da kayıt altına alınmıştır. Sistemde atıklara ilişkin olarak; Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik (AYGEİY) Ek-IV'de verilen kodlar kullanılmış olup, tesiste üretilen her atık kodu için miktar, atık yağ ise kategorisi, ölçü birimi, atığın işlem gördüğü yer bilgisi (tesis içi-tesis dışı-ihracat ve stok), atık geri kazanım/ bertaraf Yöntemi (AYGEİY Ek-II/A ve Ek-II/B) ve çevre lisanslı geri kazanım/bertaraf tesisi bilgisi alınmıştır.

2012 yılında 2011 yılı atık üretimine ilişkin bilgi talep edilmiş olup, ülke geneli 18.428 tesis tarafından beyan formunu doldurduğu belirlenmiştir. Doğrulanmış sonuçlara göre 2011 yılı Türkiye geneli işlem gören Tehlikeli Atık Miktarı: 938,498 ton olarak belirlenmiştir. **Bu atıklara maden sektörü atık miktarları dahil edilmemiştir.**

Tehlikeli Atıkların Yönetimine ilişkin 2011 yılına ait istatistik sonuçları na baktığımızda toplam 983.498 ton atık beyan edilmiştir. Bu miktarın 714.446 tonu geri kazanılmış (%70), 91.035 tonu bertaraf edilmiş (%9), 122.915 tonu tesis içi ? (%20), 9.943 tonu stok (%1), 139 tonu ihraç (% ?) edilmiştir.



İzmir için bir değerlendirme yapacak olursak; şehrimiz yoğun bir sanayi kentidir. Üretilen tehlikeli atık miktarı yılda en az 1-2 milyon ton mertebesinde ve bu miktarın % 10'u dahi düzenli olarak işleme konulmamaktadır. Ülke genelinde bertaraf edilen miktar ve ilgili tesislerin kapasitesi dikkate alındığında durumun ciddiyeti daha iyi anlaşılacaktır. Bertaraf edilecek yıllık atık miktarı toplamı depolama dahil bir milyon ton civarındadır, geri kalan kısım TUİK verilerinde de gösterildiği gibi havaya suya ve toprağa karışmaktadır.

Tehlikeli atık miktarları konusundaki bu belirsizlik ve net rakam veremeyişimizin asıl nedenleri ise durumu daha da vahim hale getirmektedir. Bu nedenler;

- Resmi bir envanter çalışması yapılmamış olup tahminlere dayanılmaktadır
- GSM ruhsatı olmayan kaçak çalışan sanayi kuruluşlarının sayısı az değildir
- Uluslararası standartlara sahip olan az sayıda sanayi kuruluşu vardır
- Gerek halkımız gerekse de sanayicimiz henüz tam olarak TZA kavramını bilmemektedir,
- Denetim ve izleme eksikliği vardır
- Bu atıklar için yeterli bertaraf tesisi ve etkili bertaraf yöntemleri uygulanmayıp kanun dışı yollara heveslenen uygulayıcılar çoğunluktadır.

TEHLİKELİ VE ZARARLI ATIKLAR VE YASAL DURUM

TZA kapsamında çıkarılan yasaları incelediğimizde, bu yasaların diğer çevre yasalarından sonra ortaya çıktığını görmekteyiz. Bu çevreye artan duyarlılığın ve bilgi düzeyinin yanı sıra yaşanan olayların bir sonucudur. Teknolojik gelişmenin yanı sıra sanayinin çevre üzerindeki baskılarının azaltılabilmesi için her geçen gün daha çok sayıda yönetmelik yürürlüğe konulmaktadır. Ülkemizde ilk yasal süreç 1982 Anayasasında 56. maddesinde yer aldığı görülmektedir. Bu yasalardan öncelikle çıkarılan yasanın hava kalitesinin korunmasına yönelik olduğu görülmektedir.

Çevresel açıdan bir konuda çıkarılan yasa ve yönetmeliklerin de sürekli geliştirilmesi ve güncellenmesi gerekmektedir. Gerek ABD ve gerekse AB ülkeleri bu konuda önderlik etmektedir. Ancak bizim de için de bulunduğumuz statüdeki ülkelerde ne yazık ki aynı oranda bir yeniden düzenleme çalışması yapılamamaktadır. 1982 sonrası anayasal zorunluluk olarak getirilen çevre korunması hak ve görevleri için yasal düzenlemelerimiz oldukça yavaş ilerlemektedir. Değiştirilen yönetmeliklerin kapsamı incelendiğinde, bazen yeni düzenlemenin bölgesel veya kurumsal olarak belirli kesimlerin lehine olan düzenlemeler görülmektedir. Bu da çevre duyarlılığının geleceğe umutla bakmamızı engelliyecek kadar karamsarlaştırmaktadır. Sadece yasa çıkarmanın yetersizliği kadar bu yasaların güncelleştirilmemesi de aynı ihmali ortaya çıkarır. Ülkemizde bu konuda ile ilgili olarak çıkarılan yönetmelikleri gözden geçirmekte yarar vardır. Konu ile direkt ve dolaylı olan birkaç yasayı şöyle sıralayabiliriz.

Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği; bu yönetmelik, 27 Ağustos 1995 tarih ve 22387 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine yıllardır değişiklikler yapılarak geliştirilmeye çalışılmaktadır. Yapılan değişiklikler sırasıyla;

- 25 Aralık 1996 tarih ve 22858 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan
- 15 Haziran 1997 tarih ve 23020 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan
- 25 Eylül 1999 tarih ve 23827 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan
- 10 Temmuz 2001 tarih ve 24458 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan
- En son değişiklik 14 Mart 2005 de yayınlanmıştır

şekilde değişikliğe uğramıştır.

Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği; bu Yönetmelik, 11 Temmuz 1993 tarih ve 21634 sayılı Resmî Gazete’de yayınlanmıştır. Ayrıca Çalışma Bakanlığı bünyesinde İş yeri ve işçi sağlığı kapsamında “**Tehlikeli Kimyasallar ile Çalışma Yönetmeliği**”ni de bu guruba almakta yarar vardır.

İZMİR KENTİ İÇİN DEĞERLENDİRME

İzmir’de bu konuda yeterli envanter çalışması ülke genelinde olduğu gibi henüz yapılamamıştır. Yoğun sanayi kenti olan İzmir başta Aliğa Demir Çelik tesisleri, Petrol rafinerisi ve Petkim gibi kimyasal atığı yoğun üreten ve yılda milyon tonun üzerinde atık üreten tesislerdir. Ayrıca bölgedeki Gemi söküm tesisleri halen başlıca ilgi odağıdır. Kent civarında Kemalpaşa ve Torbalı bölgesi Organize sanayi bölgesi niteliğinde olmalarına rağmen AOSB gibi yoğun üretim sonucu çevresel olarak en büyük risk bölgeleridir. Bu düzenli sanayi tesislerinde bile net TZA miktarı resmi olarak belirlenmediği gibi bertaraf edilen miktarlar yukarıda da belirttiğimiz gibi çok azdır. Öte yandan kentsel katı atık yönetim modeli gelişmiş ülke standartlarından çok uzaktadır. Bu şekilde katı atığı yeterli bertaraf edemiyen bir kentte TZA bertarafından bahsetmek anlamlı değildir. Benzeri bir husus Kentsel Atıksu Arıtma Tesislerinden kaynaklanan milyonlarca tonluk arıtma çamurları başlıca sorundur. İlimizde sadece katı formda olan TZA konuşulmasına rağmen bu miktarlara henüz sıvı ve gaz formlar dahil edilmemiştir. İzmir ülkemizde çok çeşitli sanayi dallarında yoğun üretimlerin olduğu bir şehirdir. İl sınırları içerisinde sayısız tehlikeli atık üreten sektörler vardır. Bu işletmelerin atıklarını iyi bir şekilde yönettiğini söyleyebilmek bir hayli zordur. İl sınırları içinde başlıca dikkati çeken işletmeleri şu şekilde sıralayabiliriz;

* Bu bildiri Çevre Mühendisleri Odası adına düzenlenmiştir.

- a) Altın Madenciliği: Bergama-Ovacık, Efemçukuru
- b) Nikel Madenciliği: Turgutlu-Çaldağ, Gördes,
- c) Petrokimya tesisleri,
- d) Onlarca Sanayi Bölgesi; AOSB, Kemalpaşa, Torbalı, Aliğa vb.
- e) Hurda metal işleyen Demir-Çelik tesisleri,
- f) Termik Santraller,
- g) Gemi Söküm tesisleri,
- h) Atık Geri Kazanım tesisleri,
- i) Atıksu Arıtma Tesisleri
- j) Radyoaktif atıklar

yukarıda sıralanan tesislerin bir çoğunun atıkları bakanlık tarafından tehlikeli atık kapsamından çıkarılmıştır. Milyon tona varan bu atıklar bölgede sonsuza kadar etkilerine devam edeceklerdir.

ÖNERİLER

Öncelikle yasaların etkinliği sağlanıp denetim ve düzenlem çalışmaları yapılmalıdır. Çevre Mühendisliği Bilmi açısından TZA bertarafında depolama ve yakma kavramları ve uygulamaları en son olarak düşünülmelidir. Çünkü her iki yöntemde sorunu çözemez. Bu nedenle ilk olarak TEHLİKELİ ATIK KİRLİLİĞİNİN AZALTILMASI gerekir.

Atık Azaltımı: Çoğu tehlikeli ve zararlı madde problemi erken dönemlerde atık indirgeme ve atık azaltımı ile önlenebilir. Atık azaltımı arıtma işlemlerini de içerir.

Kaynaklar atıkla mücadeleyi 4R ile tanımlar:

- Reduction: Atıkların Azaltımı
- Reuse: Atıkların Tekrar Kullanımı
- Recovery: Atıkların Geri Kazanımı
- Recycle: Atıkların Geri Dönüşümü

Atıkların Azaltımında Öncelik Sırası;

Atık azaltımında çeşitli yollar vardır. Bu; kaynak kullanımının azaltılması, atık ayırımı ve atık miktarının azaltılmasıdır. Bazı atıklar tekrar kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir. En etkili çalışma ise üretim işlemlerinde dikkatli kontrolü sağlamak üzere atık azaltım merkezlerinin kurulması, atıkların incelenmesi ve üretimin her basamağında atık azaltımının sağlanmasıdır. Atık azaltımı üretim prosesi dizayn edilirken göz önünde tutulursa daha ekonomik olur. Çevre koruma konusunda 1970'lerde başlayan çözüm arayışları daha çok kirliliğin önlenmesi temeline dayanıyordu. Bu ilkeye dayanılarak geliştirilen teknolojiler, kirleticilerin havaya, suya ya da toprağa salınmadan önce azaltılmasını öngörüyordu. Ancak bunlar, üretim sonrasında ve ürünün ömrünü tamamlamasından sonra başvurulmuş teknolojilerdi. Bu nedenle de yüksek enerji ve malzemeye gereksinim duyan, görece daha düşük verimli teknolojilerdir. Ayrıca, mevcut üretim sistemlerinin değiştirilmesinde ve iyileştirilmesinde pek etkili olamamışlardır. 1980'lerin başında "çevre yönetimi" yaklaşımı birçok firma tarafından

* Bu bildiri Çevre Mühendisleri Odası adına düzenlenmiştir.

benimsendi. Bu firmalar, etkinliklerini çevre ve enerji performanslarını artıracak biçimde yeniden tasarlamışlardır. 1980'lerin ortalarına gelindiğindeyse bir başka yaklaşım gündeme geldi: Endüstriyel ekoloji. Bu yaklaşım, endüstriyel sistemlerdeki madde ve enerji akışını, akışın çevre üzerindeki etkilerini, teknoloji ve uygulamalarının bu akış üzerindeki etkilerini anlama ya çalışır. Bunun yanı sıra endüstriyel ekoloji üretim aşamalarını inceleyerek atıkların girdi olarak geri döndürülmesini, ürünün çevresel etkileri de düşünülerek yeniden tasarlanmasını kapsar. 1990'ların başında bu yaklaşımlara toplam kalite yaklaşımı da eklendi. Çevre eğitimi, ölçümleri ve yönetim stratejilerinin belirlenmesinde firmaların ve tüketicilerin ortak tavır takınmaları bu yaklaşımda temeldir. Toplam kalite yaklaşımı, atıkların azaltılması, enerji verimliliği ve malzemelerin yeniden kullanılması ve geri kazanımı alanlarında yeni olanaklar yaratmayı içerir. Şimdilerdeyse bu yaklaşımlara bir yenisi eklendi: Temiz üretim. Endüstriyel üretim sistemleri, ürünün hammaddesine, taşınma ve işleme için enerjiye, suya ve havaya gereksinim duyar. Günümüz üretim sistemlerinde, genellikle geri dönüşümsüz ya da "beşikten mezara" diye adlandırılan, zararlı maddeler ve kısıtlı kaynaklar çok büyük ölçüde kullanılır. Örneğin; 40-50 yıl öncesine kadar ahşap bir masanın ömrü yüz yıl kadardı. Ahşap masa veya benzeri bir malzeme, kullanıma ömrünü tamamladığında ya başka bir amaçla kullanılır ya da parçalanıp yakılırdı. Bugünse, alüminyum kutular gibi tek kullanımlık ürünlerin ömürleri yalnızca birkaç haftadır. Bu, hem hammaddenin hem de enerjinin boşa harcanması anlamına gelir. Ayrıca bu teneke kutular ömürleri sona erdiğinde de bazı sorunlar yaratır. Bu tür maddelerin geri dönüşüm işlemlerinden geçirilip tekrar kullanılabilir hale getirilmeleri de gerçekte bir çözüm değildir. Çünkü bu maddelerin merkezi geri dönüşüm ünitelerine taşınması enerji sarfiyatını gerektirdiği gibi, kutuların üstünün tekrar kaplanması için kullanılan maddeler de doğaya zarar verebilir ve sonunda birçok toksik atık açığa çıkarabilir. Bu durumda, yeniden kullanım, tüketim sonrası açığa çıkan zehirli atıkların idaresi ya da aşırı tüketim konusunda bir çözüm sayılmaz. Bir üretim veya sürecin tüm boyutları ile ele alınması gerekir. Üretilen ürünün sürekli geliştirilmesi işleminde, prosesi, ambalajlamayı, satış-dağıtım hizmetlerini, tüketicinin kullanımını ve nihai bertarafını düşünerek hazırlık ve üretim yapmak gerekir. Bu kavrama yaşam döngüsü (Life cycle assesment) adını vermekteyiz. Önceleri bu kavramı kısmen karşılayan beşikten-mezara kavramı bu gün için yetersiz kalmaktadır. Daha az atık üretimi için aşağıdaki hususları dikkate almakta yarar vardır;

- Evde ve endüstride akıllı atık yönetim sürecini uygulamak
- Daha az tehlikeli maddelerin kullanılması
- Geri dönüşüm ve tekrar kullanım
- İşlem modifikasyonları
- Bertaraf

1992'de Rio de Janeiro'da yapılan Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda benimsenen eylem programı Gündem 21 'de sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşmesi için yapılması gerekenler arasında temiz üretim de yerini almıştır. Ayrıca Avrupa Topluluğu 5. Çevre Eylem Programı'nda, OECD'nin temiz üretim ve atıkların en aza indirilmesi için benimsediği yaklaşımlarda, ABD'nin Ulusal Çevre Teknolojileri Stratejisi'nde sürdürülebilir çevre ve toplum için temiz üretim ilkelerinin benimsenmesinin ve bir an önce uygulanmaya geçilmesinin zorunlu olduğu konusunda görüş birlikleri vardır.

Çevre yönetiminde 1970-1980 dönemlerinde üretim sürecinde yasalar, boru-sonu kontrolü (end-of-pipe control) ve çevre-sağlık-güvenlik kavramları 1990'lardan itibaren yerini kirliliğin önlenmesi, yaşam-döngüsü (life-cycle approach) ve çok fonksiyonlu entegrasyon kavram ve yaptırımlarına terk etmektedir. Depolanan maddeler ve materyaller içeriklerindeki tehlikeli maddelerin incelenmesi ve bazı durumlarda tehlikeli maddelerin oluşumunun

* Bu bildiri Çevre Mühendisleri Odası adına düzenlenmiştir.

engellenmesine çalışılmalıdır. Bu amaçla üretici tarafından **Material Safety Data Sheets (MSDS)** çok kullanışlıdır. Tehlikeli ve zararlı maddelerin indirgenmesine örnek olarak; mürekkepteki kadmiumun çıkartılması, boya banyolarında kromun kullanılmaması bunun yerine su bazlı kimyasalların boya ve yapıştırıcı sanayisinde kullanılması verilebilir. Atık azaltımında mümkünse geri dönüşüm ve tekrar kullanım atığın olduğu yerde sağlanmalıdır. Geri dönüştürülebilir maddelerin işlenmesi onların tekrar kullanılmasını sağlar. Metaller atık işleme çözeltilerinden ayrıştırılır ve işletmelerde geri dönüştürülür, boyama proseslerinde kullanılmak üzere çözeltiler elde edilir ve çözeltiler distile edilerek veya çözelti buharları yoğunlaştırılarak geri dönüştürülür.

Atıkların Azaltımında Geri Dönüşüm

Atıkları geri kazandırabilmek için şu 4 başlık altında çalışmalar yapılabilir. Bunlar :

- Atıkları aynı ürünü elde etmek için kullanmak
- Atıkları farklı bir ürünün hammadresi olarak kullanmak
- Kirlilikle mücadele ve atıkların muhtemel tehlikelerini giderme
- Enerji dönüşümü

Geri dönüşüm, atık maddenin kimyasal yapısını bozmadıysa direk olarak hammadde gibi kullanılabilir. Atık madde farklı bir endüstri alanında kullanılmak üzere farklı bir maddenin üretiminde işlenebilir. Bazı atık ürünler ise diğer atıkların tehlikelerini gidermede veya kirlilikle mücadelede örneğin atık haldeki kireç işlenerek atık asitleri nötrleştirilmede kullanılabilir. Atıkların işlenebilirliği üzerinde çalışırken enerji dönüşümü de göz önünde bulundurulmalı atık ürünlerin tek başına enerji dönüşümü için yeterli olması gereklidir. Birçok çeşit atık genelde geri dönüştürülebilir ve bunların başında metal ve metal bileşikleri vardır. Hidrolik ve yağlamada kullanılan yağlar gibi bazı organik maddelerin büyük bir miktarı geri dönüştürülerek elde edilir. Kimya ve petrol endüstrisinde katalizörler geri dönüştürülür. Bazı kimyasallar özelliğini kaybederse ve raf ömürlerini bitirirlerse geri dönüştürülebilirler. Metaller atık yağların başlıca içeriğini oluşturur. Alüminyum, krom ve metal parçaların yağla kaplanması sonucu yağla karışır. Baryum ve çinkoda yağın içinde yer alır. Kurşun motor yağında kurşunlu benzin ile kontamine olur. Fakat bu durum kurşunlu benzinin yasaklanması ile azalmıştır. Arsenik ile kadmium kullanılmasına getirilen kısıtlamalarla bu materyallerde geri dönüştürülen yağda azalmıştır.

KAYNAKLAR

1. Manahan S. E., Hazardous Waste Chemistry, Lewis Publishers, Michigan, 2000
2. Haas C. N., Vamos R. J., Hazardous and Industrial Waste Treatment, Prentice-Hall Inc, New jersey, 1995
3. Buonicore A. J., Davis W. T., Air Pollution Engineering Manual, 1990
4. Cooper C. D., Alley F. C., Air Pollution Control, Waveland Press Inc, Second Edition, 1994
5. Spinosa L., Vesilind P.A., Sludge into Biosolids, IWA Publishing, 2001
6. Toraman Ö. Y., Topal H., Katı Atık ve Arıtma Çamurlarının Değerlendirilmesinde Alternatif Termal Teknolojiler ve uygulamaları, Gazi Üniversitesi Müh-Mim. Fak. Dergisi, Cilt 18, No1, 19-33, 2003
7. Blackman W. C., Basic Hazardous Waste Management, Lewis Publishers, Third Edition, 2001
8. Chang Ho Oh, Hazardous and Radioactive Waste Treatment Technologies Handbook, CRC Press, 2001
9. www.izaydas.gov.tr
10. www.crwi.com.eu

11. www.ces.ncsu.edu/depts/poulsci/techinfo/4fact25.html
12. www.dnr.state.wi.us/org/caer/cea/publications/casestudy/co082.htm
13. <http://gem1.cive.4h.edu/content/cigmia98/poster03.html>
14. www.etc.com
15. [www.epa.gov/reports/452 B-02-001](http://www.epa.gov/reports/452-B-02-001)
16. www.csb.gov.tr/gm/cygm/
17. Basic Hazardous Waste Management
18. Electrodialysis and Reverse Osmosis Membrane Plants at Power Stations (V.V. Slesarenko) (Desalination)
19. Electrodialysis and Reverse Osmosis in Water Desalination (H. Strathmann)
20. Antimony Fact Sheet (U.S. Department of Interior)
21. SOLIDS NOTES 7, George G. Chase, The University of Akron
22. Criteria for Sewage Works Design - Chemical/Physical Treatment
23. APS Water Services Inc. (High Quality Water Purification Products)
24. Dangerous Substances in Wastes, Jürgen SCHMID, Andrea ELSER and Renate STROBEL, EPA, Ireland
25. TREATMENT OF HAZARDOUS WASTE BY GENERATORS (Guidance Document), Hazardous Materials and Waste Management Division, Colorado Department of Public Health and Environment, Second Edition, April 2000
26. Disposal of Hazardous Household Wastes, Wilma Hammett
27. Leachate management: leachate generation, collection, treatment and costs, U. Heyer and R. Stegmann
28. Microbial and photolytic degradation of benzothiazoles in water and wastewater, orgelegte Dissertation von M.Sc. Hafida Kirouani-Harani Aus Algerien
29. Environmental Biotech, Modified by Georgia Agricultural Education Curriculum June, 2002
30. Environmental Protection, Public Health and Human Rights, An Integrated Assessment A. Karim Ahmed, Ph.D. A Report Prepared for Science and Human Rights Program American Association for the Advancement of Science, April 2003
31. Treatment and Disposal Methods and Processes
32. ROBERTS, P. V., ETAL. “ Evaluating Two Resistance Models For Air Stripping of Volatile Organic Contaminants in a Countercurrent, Packed Column. ” Environmental Science and Technology 19(2): 164-173 (1985).
33. SHEINDORF, C., REBHUN, M., AND SHEINTUCH, M. “ A Freundlich Type Multicomponent Isotherm.” Journal of Colloid and Interface Science 79: 136 (1981).
34. STAUDINGER, J., KNOCKE, W. R., AND RANDALL, C. W., “ Evaluating the Onda Mass Transfer Correlation for the design of Packed Column Air Stripping.” J. AWWA 82(1): 73-79 (1990).
35. SUMMERS, R. S., AND ROBERTS, P. V. “ Rate of Humic Substance Uptake During Activated Carbon Adsorption” Journal of Environmental Engineering 113(6): 1333-49 (1987).
36. TREYBAL, R. E. Liquid Extraction, 2nd ed. McGraw Hill, New York, (1963).
37. U. S. EPA. Treability Manual: Volume III. Technologies for Control / Removal of Pollutants. U.S.EPA 600-8-80-042c (1980).
38. YU, J., AND NERETNIEKS. I. “ Single Component and Multicomponent Adsorption Equilibria on Activated Carbon of Methylcyclohexane, Toluene and Isobutyl Methyl Ketone.” Industrial and Engineering Chemistry Research 29: 220-31 (1990).
39. ZANDER, A. K., QIN, R., AND SEMMENS, M. J. “ Membrane / Oil Stripping of VOC's from Water in Hollow Fiber Contactor.” Journal of Environmental Engineering 115(4): 768-783 (1989).