

# PVC'nin Geri Dönüşümü Geri Kazanımı Bertarafı

## Bölüm 1



PVC'den yapılmış bir çocuk havuzu

Bu yazı dizimizde, ambalaj uygulamaları da bulunan PVC (polivinil klorür) ürünlerinin genel kullanımlarının, yaşam döngülerini nasıl tamamladıkları hakkında sizlere bilgi vermeye çalışacağız.

### PVC Atıklarının Çeşitleri

Gerek üretimi, gerekse kullanımı aşamasında, PVC ürünlerinin birbirinden çok farklı çeşitte atıklara dönüşmesinden dolayı; her bir ürün grubu için farklı geri dönüşüm/geri kazanım/bertaraf seçenekleri söz konusudur. Bu yüzden, bu malzemelere yönelik bir etki değerlendirilmesi yapılırken, dikkatli olmak gerekebilir.

PVC atıkları, iki kategoride değerlendirilebilir:  
**1) Nihai Tüketim Öncesi (Sanayi ve/veya Ticari) PVC Atıkları**

Nihai ve ara PVC ürünlerinin üretimi sırasında ortaya çıkan artıklar (üretim çapakları veya fireleri) ve PVC ürünlerinin yüklenmesi/ boşaltılması ("handling") ve kurulum aşamasında oluşan atıklar bu kategoriye girmektedir.

Nihai tüketim öncesi oluşan PVC atığının geri kazanılması, bu atıkların bir seferde belirli bir noktada ve çok miktarda ayrı olarak toplanabilmesinden dolayı nispeten daha kolaydır.

**2) Nihai Tüketim Sonrası PVC Atıkları**  
Nihai tüketim sonrası oluşan atığın toplanarak

hammadde için geri dönüştürülmesi genellikle daha zordur. Boru, pencere çerçevesi ve ambalaj atığı gibi kullanım ömrünü tamamlamış olan bu atıklar, genellikle az ya da çok diğer atıklarla karışmış halde bulunurlar. Bir kısmı kompozit malzeme atıkları haline gelmiş de olabilir.

Ürünün özelliğine bağlı olarak, atık malzemeler içerisindeki PVC esaslı olanlarının ayrılması gerçekleştirilebilir (Örnek ürünler; şişeler, borular, filmler).

Ayrıca, kompozit ürün haline gelmiş olan PVC, mekanik ayırma gibi daha teknik ayırma proseslerine tabi tutularak, diğer malzemelerden ayrılabilir (Örnek ürünler; pencereler, araba parçaları, döşemeler, kablolar).

Ambalaj atıklarının yönetimi konusunda büyük ilerlemeler kaydetmiş olan ülkelerde, PVC esaslı ürünler, ürüne özel toplama sistemleri sayesinde ayrı olarak toplanabildikleri gibi; diğer plastik atıkları ile birlikte toplanıp daha sonra ayırma tesislerinde ayrılabilirler.

Yapılan bir araştırmaya göre Avrupa'da nihai tüketim sonrası ortaya çıkan PVC atıklarının yaklaşık %82'si düzenli depolama sahalarına gönderilirken; %15'i ise enerji geri kazanımı amaçlı yakılmak suretiyle bertaraf edilmektedir [1]. Avrupa genelinde,

toplama/ayırma ve geri dönüştürme işlemlerinin maliyetlerinin yüksek olmasıyla ilgili olarak, PVC atıklarının nihai tüketim sonrası geri dönüşüm oranları çok düşük olup bu oran sadece % 3 seviyesindedir.

Nihai tüketim sonrası atıklarda yer alan PVC ürün gruplarının ayrımı aşağıdaki gibi olabilmektedir;

- İnşaat ve yıkım atıklarına karışan yapı/İNŞAAT ürünleri (borular, pencereler, döşemeler, vb.),
- Karışık belediye katı atığı (karışık ambalaj atıkları ve diğer atıklar) haline gelen tüketici ürünleri (şişeler, filmler, ayakkabılar, oyuncaklar),
- Önemli bir bölümü belediye katı atıkları arasında elektrik/elektronik atıkları oluşturan elektrik/elektronik ürünleri,
- Tıbbi atıklar arasında yer alan ürünler ve tehlikeli ürün ambalajları gibi diğer ürünler,
- Otomotiv ürünleri atıklarında yer alan PVC malzemeler.

Üretilen PVC atıklarının miktarı ile ilgili zaman zaman yanlışlık yapılabilmektedir. Yıllık PVC tüketimi ile yıllık PVC atığı oluşumu arasında doğrusal bir ilişki bulunmamaktadır çünkü PVC tüketimi ile PVC atığının oluşumu arasında önemli bir "gecikme/süre farkı" vardır. Bunun nedeni PVC tüketiminin büyük bölümünün ömrü 50 yıla ve ötesine kadar uzayabilen dayanıklı ürünler biçiminde olmasıdır.

# Ambalaj Bülteni'ne hala abone olmadınız mı?

Ambalaj Bülteni ile sektörden haberler ve mesleki bilgiler 2 ayda bir ambalaj üreticisi ve alıcılarından oluşan yaklaşık 3.000 okuyucuya aktarılıyor. Ambalaj Bülteni, yoğun yurtiçi ve yurtdışı fuar dönemlerinde daha fazla basılarak dağıtılmaktadır.

## Ambalaj Bülteni;

- Ambalaj ve Ambalajlama Makineleri üreticilerine
- Ambalaj alıcıları olan gıda ve gıda dışı ürün üreticilerine
- Tasarımcılara
- Akademisyenlere ve Araştırmacılara
- Ambalaj ile ilgisi olan tüm dernek, kuruluş ve Devlet Kurumlarına ulaştırılıyor.

Ambalaj Bülteni'ne

**Yazı yazın! Reklam verin! Abone olun!**



**AMBALAJ SANAYİCİLERİ DERNEĞİ**

Koşuyolu, Kafip Salih Sokak No.13 Kadıköy 34718 İstanbul

Tel: 0216 545 49 48 Faks: 0216 545 49 47

[bilgi@ambalaj.org.tr](mailto:bilgi@ambalaj.org.tr)

[www.ambalaj.org.tr](http://www.ambalaj.org.tr)





## PVC Atıklarının Enerji Geri Kazanımı Amacıyla Yakılması

Enerji geri kazanımı amacıyla PVC atıklarının yakılması genellikle yanma, ısı geri kazanımı ve oluşan gaz ve sıvı atıkların arıtılması işlemlerinden oluşur.



ABD'de bir yakma tesisi

Yapılan bir araştırma[2] sayesinde, PVC'nin yakma işleminde oluşan baca gazı ve diğer etkileri ile ilgili bazı sonuçlar elde edilmiştir:

- Ömrünü tamamlamış olan PVC malzemeleri yakılacağı zaman belediye atıklarını (belediye katı atıkları veya kısaca katı atıklar da diyebiliriz) yakan cihazlar/tesisler kullanılır. Tehlikeli atık yakma tesisleri ve çimento tesisleri PVC açısından zengin atıkları kabul etmezler. Tıbbi PVC atıkları da diğer tıbbi atıklarla beraber yakılırlar.
- PVC çok çeşitli uygulamalarda kullanıldığından; her bir uygulama için farklı özellikler gösteren, geniş bir formülasyon yelpazesi vardır. Bu uygulamalara göre saf PVC içeriği %44 ile %93 arasında değişmektedir.
- PVC'nin katı atıklar içerisindeki etkisi, yakılacak atığın klor içeriği ile ilişkilidir. Katı atıkların klor içeriğinin %38 - 66'sını PVC oluşturur.
- Katı atıklardaki kadmiyumun %10'u PVC'ye atfedilmektedir. Ancak AB'deki yeni düzenlemelere bağlı olarak kadmiyumsuz PVC kullanımından dolayı, PVC ürünlerinin katı atıklardaki kadmiyum ile ilişkisi de bir süre sonra bitecektir.
- Katı atıklardaki kurşun içeriğine PVC'nin etkisinin %1'den az olduğu tahmin

edilmektedir.

- PVC içeriğinde bulunan ftalatların da yakılarak karbondioksit ve su elde edilebildiği ve bu iki ürünün de çevreye herhangi bir etkisi olmadığı belirtilmektedir.
- Yapılan araştırmada, PVC'nin yakılmasından 550 kWh/ton ile 1.600 kWh/ton arası elektrik enerjisi elde edildiği belirtilmektedir.
- Yakılmış atıklardaki ortalama toplam klor içeriği de 5,4 g/kg olarak ölçülmüştür.

## PVC Atıklarının Düzenli Depolanması

PVC atıklarının düzenli depolanmasının çevreye etkileri konusunda yapılan bir araştırmada[3], aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- PVC atıklarının düzenli depolanması halinde, ftalatlar açığa çıkmaktadır. Ftalatlar konusundaki bir doktora tezinde[4], ftalat asit diesterlerinin düzenli depolama alanlarında ayrıştığı ya da en azından dönüştüğü kanıtlanmıştır. Ayrıca, ayrışma ürünlerinin ana bileşik kadar zehirleyici olmadığı da raporlanmıştır.
- PVC polimeri "inert"tir. Kimyasal bir tepkimeye girmez.
- PVC atığındaki kurşun, çok yavaş biçimde açığa çıkmaktadır.
- PVC atıklarından kaynaklı ağır metal oranının, belediye atıkları (katı atıklar) içerisindeki ağır metal miktarına çok az katkısı olduğu anlaşılmıştır.



Düzenli depolama işlemi (Hawaii)

- PVC atıklarının düzenli depolama sahalarındaki sızıntı ve gazın zehirliliği üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı raporlanmıştır.

Düzenli depolama sahaları, direktif ve

regülasyonlara/yönetmeliklere uygun biçimde işletilirse, PVC ürünler için makul bir ara bertaraf seçeneği olabilmektedirler. Uzun vadede, daha verimli atık önleme ve geri kazanma stratejileri kullanılarak düzenli depolama sahalarına gönderilen atıkların miktarı azaltılmalıdır. Etki analizleri gerçekleştirilerek, PVC için hangi geri kazanım şeklinin en uygun çözüm olduğu belirtilmelidir. Buna göre strateji geliştirilmelidir.

Dergimizin sonraki sayısında, "PVC atıklarının geri dönüşümü" konusunu işleyerek, yazımıza kaldığımız yerden devam edeceğiz.



PVC'den yapılmış bir yağmur botu

## Referanslar:

1. E. Plinke et al., 2000. Mechanical recycling of PVC wastes, European Commission DG XI
2. Jacquot, B. et al., 2000, The influence of PVC on the quantity and hazardousness of flue gas residues from incineration, European Commission. Directorate General Environment
3. ARGUS in cooperation with University Rostock, Carl Bro a/s and Sigma Plan S.A., 2000, "The Behaviour of PVC in landfill", European Commission DGXI.E.3
4. Jonsson, S., 2003, Phthalates in landfill leachates - a signature of their degradation. Analytical aspects and toxicological considerations. Department of Theme Research - Water and Environmental Studies. Linköping Universitet, S-581-83, Linköping, Sweden
5. PVC için Yaşam Döngüsü Analizi hakkındaki Avrupa Komisyonu Raporu



# ASD Üyelerine "Özel İndirim"

Akredite bir laboratuvar olan  
Kalite Sistem Laboratuvarlarından  
ASD üyelerine özel fiyatlı

## Ambalaj Analizleri



Plastik, Kağıt ve Karton, Metal ve Cam Ambalajlarda

## Kimyasal Analizler...

Migrasyon, Ağır Metal, Mikrobiyolojik Analizler  
şimdi ASD üyelerine özel indirimle yapılıyor.



AMBALAJ SANAYİCİLERİ DERNEĞİ

Koşuyolu, Katip Salih Sokak No.13 Kadıköy 34718 İstanbul Tel: 0216 545 49 48 Faks: 0216 545 49 47 bilgi@ambalaj.org.tr - www.ambalaj.org.tr

KALİTE SİSTEM LABORATUARLARI Tel: 0216 445 27 27 - info@kalitesistem.com - www.kalitesistem.com