

KARAMAN İLİNDE ATIK GERİ DÖNÜŞÜMÜ VE EKONOMİK FAYDALARI

*Fatih YILDIZBAŞ**

Özet

Karaman ili 2007 yılı hesaplarına göre 151.313 nüfusa sahip orta büyüklükte bir kenttir. Türk dilinin başkenti olduğu için sosyal bir öneme sahiptir. Halkın büyük bir kısmı tarım ile geçimin sağlamaktadır. Ayrıca gıda sanayisi gelişmiştir.

Ülkemizde günlük 65.000 ton çöp üretilmektedir. Bu çöplerin yaklaşık % 36'sı geri kazanım yoluyla ekonomiye katkı sağlamaktadır. Türkiye'nin 2014 yılı geri kazanım oranı hedefi % 60 olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada Karaman ilinde üretilen çöplerin geri kazanılabilir miktarıyla elde edilebilecek gelirler ve bu gelirle yapılabilecek sosyal yatırımlar belirlenmeye çalışılmıştır.

Çalışma sonucunda 7 yıllık bir geri kazanım ve değerlendirme sürecinde sonra şuan ki ilköğretim okulları baz alınarak yapılan tahmine göre % 67'lik bir kapasite artışı yapılabileceği hesaplanmıştır. Ayrıca düzenli katı atık deponi sahasındaki yer kaybını önlemesi, ekonomiye olan getirisi, yaptığı istihdam ve açtığı yeni sanayi kolları ile geri kazanımın bir şehir için vazgeçilmez bir unsur olduğu görülmüştür.

□ Çevre Mühendisi / İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanı

Giriş

Cinsi, niteliği ve niceliği ne olursa olsun, "çöplük" olarak belirlenen yerlere bırakılan, insan ve çevre sağlığına zarar vermeden bertaraf edilmesi gereken katı atıkların hepsi "çöp"tür¹.

Ülkemizde günde yaklaşık 65000 ton çöp üretilmektedir. Ülkemizde ve dünyadaki katı atıkların yönetiminin üç temel ilkesi vardır. Bunlar az atık üretilmesi, atıkların geri kazanılması ve atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesidir. Çöplerin toplanmasından tutun da, depolanması veya bertaraf edilmesine kadar tüm hizmetlerin bir plan çerçevesinde ele alınması ve öncelikle bu atıkların değerlendirilmesi veya geri kazanılmasına, "çevre ile uyumlu atık yönetimi" denilmektedir.²

En ekonomik ve çevreye yükü en az olan atık yönetimi sistemi tabiki toplum yaşantısına engel olmadan en az atığın üretili sistemdir. Atık miktarını minimize etmek için ise gereksiz kullanım ve sarfin azalması, atıkların enerji veya materyal olarak kazanımının sağlanması gerekli olduğu aşikârdır.

Geri dönüşüm ve tekrar kullanımın ötesinde, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesine "geri kazanım" denilmektedir.³

Kullanılmış ambalajların ve diğer değerlendirilebilir atıkların genel çöpten ayrı ve temiz olarak toplanması yöntemi geri kazanım sürecinin ilk aşamasını oluşturmaktadır. Ayrı toplanan geri kazanılabilir atıkların geri dönüşüm işlemine tabi tutulabilmesi için cinslerine göre de ayrılmaları gerekmektedir.

Geri kazanımla, doğal kaynaklarımız korunur, enerji tasarrufu

sağlanır, ekonomiye katkı sağlanır, çöplüğe giden atık miktarı azalır ve geleceğe yatırım yapılır.

Türkiye'de atıkların geri kazanımı konusunda uzun yıllardır süre gelen çalışmalar vardır. Cam, kâğıt, karton, plastik ve metal gibi atıklar özellikle çöp dökme sahalarından ve sokak toplayıcıları kanalıyla sokaklardan toplanmakta ve ham madde kaynağı olarak çeşitli sektörlerde kullanılmaktadır.

Mevcut sistemde, düzensiz çöp depolama sahalarındaki değerlendirilebilir atıklar buraları ihale yolu ile alan müteahhitler (hurdacılar) vasıtası ile geri kazanılmaktadır. Ülke çapında tam teşekküllü bir kaynakta ayrı toplama sistemi devreye girdiğinde, değerlendirilebilir atıklar depolama sahasına gelmeden ayıklanıp geri kazanılmış olacaktır. Ancak mevcut durumda genel olarak düzensiz ve/veya düzenli depolama yapan ancak kaynaktan ayrı toplamaya henüz başlamamış olan belediyelerde, değerlendirilebilir atıkların büyük bir kısmı çöplerle birlikte gömülmektedir. Bu uygulama hem depolama sahalarının ömürlerini kısaltmakta, hem de kaynak kaybına sebep olmaktadır. Bu nedenle, depolama sahalarına ayırma tesisi kurularak, değerlendirilebilir atıkların karışık gelen çöplerden ayıklanması ve böylelikle bunların geri kazanılması sağlanabilir. Düzenli depolama sahalarında inşa edilecek katı atık ayırma/yönetim (KAY) tesisleri depolama sahasına ait yatırım maliyetini ve tesis kurmak için gerekli olan alan ihtiyacını çok az ve sınırlı bir oranda arttıracığından tercih edilmelidirler⁴.

Ülkemizde ambalaj atıklarının geri kazanım oranları ve gelecekte hedefler ise;

¹ İstaç A.Ş. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme Sanayi ve Ticaret A.Ş Web Sayfası, Nisan 2007

² Çevre ve Orman Bakanlığı Web Sayfası. Nisan 2007 http://www.cevreorman.gov.tr/atik_01.htm

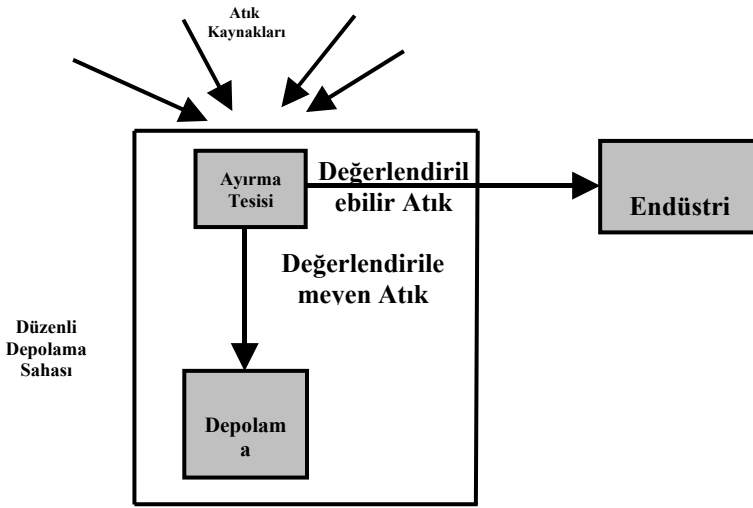
³ Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Çevre ve Orman Bakanlığında: 30.07.2004 tarih ve 25538 sayılı Resmî Gazete

⁴ Atık Geri Kazanımı Ve Geri Kazanabilen Atıkların Ayrı Toplanması, <http://www.atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/evsel/16.doc>

Tablo 1: 2005–2014 yılları geri kazanım oranları ve hedefler⁵

Ambalajın Cinsi	Geri Kazanım Oranları (%)									
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cam	32	35	37	40	43	45	48	52	56	60
Plastik	32	35	37	40	43	45	48	52	56	60
Metal	30	33	35	38	42	45	48	52	56	60
Kâğıt/Karton	20	30	35	38	42	45	48	52	56	60

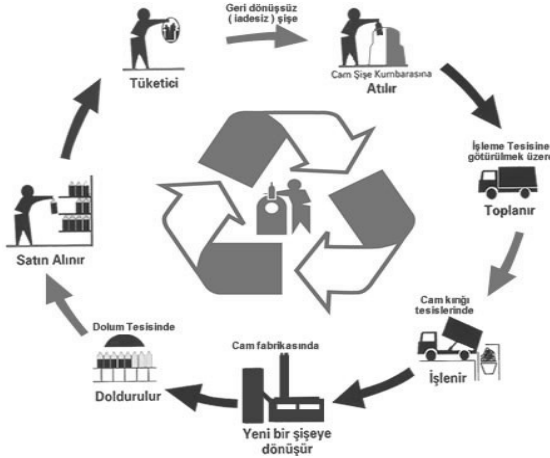
Görüldüğü üzere 2007 yılında Ülke genelinde atıkların geri kazanım oranları % 35–37 arasında değişmektedir. 2014 Yılı hedefimize ulaşabilirsek gelişmiş ülkelerin bugünkü seviyelerini yakalamış olacağız.



Şekil 1: Ayrırma tesisinin düzenli depolama sahasında yer alması⁶

⁵ Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Çevre ve Orman Bakanlığından: 30.07.2004 tarih ve 25538 sayılı Resmi Gazete

⁶ Evsel Ve Evsel Nitelikli Katı Atıklar İçin Kullanılacak Bir Katı Atık Depolama Ve Geri Kazanım Tesisinin Standart Modeli, Report4c-Turkish, R&R Bilimsel Ve Teknik Hizmetler Ltd. Şti.



Şekil 2: Camın geri dönüşüm hikâyesi

1970'den 2006 yılına kadar yaklaşık 1,5 milyon ton cam ambalaj atığı geri dönüştürülmüştür. Bu sayede yenilenemeyen doğal kaynaklardan yaklaşık 1,7 milyon ton hammadde ve 35 bin ton fosil yakıt tasarrufu sağlanmıştır.⁷

Ülkemizde bulunan 3215 belediyeden sadece 11 'inde düzenli depolama yapılmaktadır. Karaman ilinin katı atık bertaraf tesis durumu ise şuan proje aşamasındadır.⁸

Karaman ilinde günlük 150 ton civarında çöp toplanmaktadır. Karaman ilinde toplanan katı atıklar halen merkeze 10 Km uzaklıkta bulunan dere yatağına vahşi depolama sistemiyle boşaltılmaktadır.

Karaman ilinde 2004 yılında Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından yayınlanan Karaman İl Çevre Durum Raporuna göre toplanan atıkların içeriği;

- % 10,1 Kâğıt
- % 5,1 Plastik
- % 2,8 Metal
- % 2,0 Tekstil
- % 2,0 Cam

- % 1,8 Moloz
- % 50,8 Biyolojik Atık
- % 25,4 Kül oluşturmaktadır.⁹

Karaman il özel idaresi ve belediyeleri çevre altyapı ve temel işlemler başkanlığı tarafından yürütülen katı atık bertaraf tesisi uygulama projesi raporunda ambalaj atığı ayrıştırma tesisi 20 X 42 m büyüklüğünde bir alana inşa edilmesi planlanmaktadır. Tesis kapasitesi 10 Ton/saat olarak planlanmıştır.

Böyle bir tesisin bina hariç elektrik donanımı dahil yaklaşık maliyet 110.000 \$ kadardır. Ayrıca böyle bir tesis vardiya başına 8 kişinin istihdamı manasına gelir.

Uygulama projesi raporuna göre planlanan ambalaj atığı ayrıştırma tesisinde

- Kabul Bunkeri
- Besleme Bandı Torba Açma (Poşet Parçalama) Makinesi
- Yükseltme Bandı
- Ayıklama Bandı
- Mıknatıslı Bant

⁷ Cam Geri Dönüşüm Sanayicileri Ve İş Adamları Derneği İktisadi İşletmesi, Nisan 2007
<http://www.camsiad.org.tr/>

⁸ İstaç A.Ş. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme Sanayi ve Ticaret A.Ş Web Sayfası, Nisan 2007
<http://www.istac.com.tr/arastirma-katiatik.asp>

⁹ Karaman İl Çevre Durum Raporu, Karaman İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2004, Karaman

- Plastik/Naylon/Kâğıt/Karton
Presi: 5 Ton/saat Kapasiteli
- Demir-Alüminyum (Metal)
Presi: 2 Ton/saat Kapasiteli
- Pet Patlatma Ünitesi: 5
Ton/saat Kapasiteli

Bu tesisin planlanan işletme şekli ise;

- Katı atıklar araçlarla ambalaj atığı ayrıştırma tesisine getirilir ve kabul bunkerine boşaltılır, buradan aktarma bandı vasıtası ile öncelikle poşet parçalayıcıya alınır. Poşet parçalayıcıda katı atıkların içerisinde bulunan poşetler parçalanarak ayrıştırma işlemi için hazır hale gelir. Bundan sonra atıklar ayıklama bandına alınarak sırasıyla Karton, Kâğıt, Pet, Metal ve Cam atıklar ayrı ayrı ayrıştırma işlemi gerçekleştirilir. Ayrıştırma işlemi ile değerli, geri dönüşebilir atıklarda geriye kalan katı atıklar toplanıp düzenli katı atık depolama alanına aktarılır.

Ayrıştırma işleminde mıknaatıslı bant vasıtasıyla demir ve demir dışı metaller ayrılır, ayrılan metal grupları, kâğıt grubu gibi preslenerek katı atık stok ve sevk alanına aktarılır.

Pet grubu atıklar presleme öncesinde pet patlatma ünitesine alınır ve burada petlerin delinmesi sağlanır. Patlatma işleminde sonra preslenen pet grubu atıklar stok ve sevk alanına aktarılır.

Ayrıştırma işlemi tamamlanan katı atıklar stok ve sevkıyat sahasında geri kazanım ve dönüşüm tesislerine gönderilir.¹⁰

- Eğer 1 ton kullanılmış kâğıt çöpe atılmayıp geri kazanıldığı ve kâğıt üretiminde tekrar kullanıldığı zaman;
- 17 adet yetişmiş çam ağacının kesilmesi,
- 36 ton sera gazı CO₂ atmosfere atılması,
- 4100 kWh elektrik enerjisinin israf edilmesi,
- 267 kg kirletici gazın atmosfere atılması,
- 1750 litre fuel-oilin israf edilmesi,
- 3-4 m³ depolama alanı tasarruf edilmesi
- 85 m² ormanlık alanın tahrip edilmesi
- 38,8 ton suyun israf edilmesi, önlenmektedir.¹¹

¹⁰ Karaman İli Katı Atık Bertaraf Tesisi Uygulama Projesi Raporu, 2006, Karaman İl Özel İdaresi ve Belediyeleri Çevre Altyapı ve Temel Hizmetler Birliği Başkanlığı

¹¹ Kullanılmış Kâğıtların Geri Kazanılması Kullanılmış Kâğıttan Kâğıt Üretimi, 2005, Prof. Dr. M Öztürk, Çevre ve Orman Bakanlığı

Ülkeler	Kullanma (%)	Geri Kazanma (%)
Almanya	60	71
Hong Kong	100	61
İsveç	17	52
A.B.D	39	45
Kanada	24	43
İngiltere	69	40
Finlandiya	6	34
Arjantin	44	31
Çin	37	28
İsrail	78	24

Tablo 2: Bazı Ülkelerin kâğıt kullanma ve geri kazanma oranları¹²

Karaman ilinin nüfusa bağlı olarak evsel atık miktarları ve bu miktarların 2004 yılında Çevre ve Orman İl Müdürlüğündeki atık içeriğinin

değişmediği varsayımına göre yıllara göre hesaplırsak aşağıdaki tablo ortaya çıkmaktadır.

YIL	Nüfus	Birim Miktar (kg/kişi-gün)	Miktar (ton/yıl)	Cam (ton/yıl)	Kâğıt (ton/yıl)	Plastik (ton/yıl)	Metal (ton/yıl)
2007	151.313	1,010	55.820	1.116	5.638	2.847	1.563
2008	154.965	1,020	57.739	1.155	5.832	2.945	1.617
2009	158.705	1,030	59.724	1.194	6.032	3.046	1.672
2010	162.535	1,040	61.777	1.236	6.239	3.151	1.730
2011	166.458	1,050	63.901	1.278	6.454	3.259	1.789
2012	170.476	1,060	66.097	1.322	6.676	3.371	1.851
2013	174.590	1,070	68.369	1.367	6.905	3.487	1.914
2014	178.804	1,080	70.720	1.414	7.143	3.607	1.980
Toplam				10.082	50.919	25.713	14.116

Tablo 3: Karaman ilinde nüfusa bağlı olarak tahmini atık miktarları¹³

Günümüz ekonomisinde hurdanın cinsi ve kalitesi geri kazanımdan elde edilebilecek gelir miktarını da belirlemektedir. Örneğin

metal sınıfına giren Demir ve Alüminyum fiyatlarını ele alırsak aşağıdaki tablodaki değerler elde edilir.

¹²A.g.e, Prof. Dr. M Öztürk,

¹³ Karaman İli Katı Atık Bertaraf Tesisi Uygulama Projesi Raporu, 2006, Karaman İl Özel İdaresi ve Belediyeleri Çevre Altyapı ve Temel Hizmetler Birliği Başkanlığı

Hurda Cinsi	Yüksek Fiyat (YTL)	Düşük Fiyat (YTL)
Demir (Fe)	0,42	0,36
Alüminyum (Al)	3,2	2,7

Tablo 4: Hurda metallere Alüminyum ve Demirin piyasadaki fiyat aralıkları

Metal atıklarda Alüminyum miktarı Demir miktarına göre çok düşüktür. Hurda metal kısmında demir oranını % 80 Alüminyum ve değerli metallerin oranını ise %20 olarak alırsak eğer hurda metal için ortalama kilo değeri 0,5 YTL civarı olmaktadır.

Tablo 3'deki hesaplanan atık miktarlarını elimizdeki değerlerle çarparsak o sene için atık geri kazanımında elde edilebilecek gelirleri hesaplamış oluruz.

YIL	Cam (ton/yıl)	Hurda Değeri (YTL/Kg)	Toplam Değer (YTL)
2007	1.116	0.2	223.200
2008	1.155	0.2	231.000
2009	1.194	0.2	238.800
2010	1.236	0.2	247.200
2011	1.278	0.2	255.600
2012	1.322	0.2	264.400
2013	1.367	0.2	273.400
2014	1.414	0.2	282.800
Toplam	10.082	0.2	2.016.400

Tablo 5: Hurda camdan yıllar itibari ile geri kanım yoluyla elde edilebilecek gelir.

YIL	Kâğıt (ton/yıl)	Hurda Değeri (YTL/Kg)	Toplam Değer (YTL)
2007	5.638	0,1	563.800
2008	5.832	0,1	583.200
2009	6.032	0,1	603.200
2010	6.239	0,1	623.900
2011	6.454	0,1	645.400
2012	6.676	0,1	667.600
2013	6.905	0,1	690.500
2014	7.143	0,1	714.300
Toplam	50.919	0,1	5.091.900

Tablo 6: Hurda kâğıttan yıllar itibari ile geri kanım yoluyla elde edilebilecek gelir.

YIL	Plastik (ton/yıl)	Hurda Değeri (YTL/Kg)	Toplam Değer (YTL)
2007	2.847	1	2.847.000
2008	2.945	1	2.945.000
2009	3.046	1	3.046.000
2010	3.151	1	3.151.000
2011	3.259	1	3.259.000
2012	3.371	1	3.371.000
2013	3.487	1	3.487.000
2014	3.607	1	3.607.000
Toplam	25.713	1	25.713.000

Tablo 7: Hurda plastikten yıllar itibari ile geri kanım yoluyla elde edilebilecek gelir.

YIL	Metal (ton/yıl)	Hurda Değeri (YTL/Kg)	Toplam Değer (YTL)
2007	1.563	0,5	781.500
2008	1.617	0,5	808.500
2009	1.672	0,5	836.000
2010	1.730	0,5	865.000
2011	1.789	0,5	894.500
2012	1.851	0,5	925.500
2013	1.914	0,5	957.000
2014	1.980	0,5	990.000
Toplam	14.116	0,5	7.058.000

Tablo 8: Hurda metallere yıllar itibari ile geri kanım yoluyla elde edilebilecek gelir.

SONUÇ

Yukarıdaki tabloları birleştirirsek 2007–2014 yılları arası elde

edilebilecek toplam geliri hesaplayabiliriz.

Yıl	Cam (YTL)	Kâğıt (YTL)	Plastik (YTL)	Metal (YTL)	Yıllar Toplamı (YTL)
2007	223.200	563.800	2.847.000	781.500	4.415.500
2008	231.000	583.200	2.945.000	808.500	4.567.700
2009	238.800	603.200	3.046.000	836.000	4.724.000
2010	247.200	623.900	3.151.000	865.000	4.887.100
2011	255.600	645.400	3.259.000	894.500	5.054.500
2012	264.400	667.600	3.371.000	925.500	5.228.500
2013	273.400	690.500	3.487.000	957.000	5.407.900
2014	282.800	714.300	3.607.000	990.000	5.594.100
Toplam	2.016.400	5.091.900	25.713.000	7.058.000	39.879.300

Tablo 9: Yıllara göre atıklardan elde edilebilecek değerler.

ODTÜ'lü öğrenci ve mezunlar tarafından başlatılıp yürütülmekte olan bir İlköğretim Okulu Yapıtırma Projesi olan 100 YTL' ye bir okul adlı projede 16 derslikli bir okul için yaklaşık maliyet, 600.000 YTL civarında hesap edilmiştir.

Atıklardan elde edilebilecek gelirler ile yapılabilecek okul sayısını hesaplırsak 2007–2014 senelerinde 66 Adet ilköğretim okulu yapılabilecek gelir elde edilebileceği görülmektedir.

Karaman ili 2007 nüfusuna göre geri kazanımdan

Karaman ili merkez ilçesinde 2006–2007 istatistiklerine göre 98 adet ilköğretim okulu bulunmaktadır.¹⁴ 2007-2014 Yılları içerisinde 66 ilköğretim okulu yapıldığı düşünülürse bu şuan ki ilköğretim okullarının % 67 artması manasına gelecektir. Yeni yapılacak okulların eski okullara nazaran fiziksel ve

iç donanımlarındaki iyileşme eğitim kalitesinin daha iyi seviyelere çıkmasını sağlayacağı aşikârdır.

¹⁴ Karaman İli 2006-2007 Milli Eğitim İstatistikleri, Karaman Milli Eğitim Müdürlüğü Web Sayfası, <http://karaman.meb.gov.tr/istatistik1.htm>

Kaynaklar:

1. Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, 30.07.2004 tarih ve 25538 sayılı Resmi Gazete
2. Atık Geri Kazanımı Ve Geri Kazanabilen Atıkların Ayrı Toplanması, <http://www.atikyonetimi.cevreorman.gov.tr/evsel/16.doc>
3. Cam Geri Dönüşüm Sanayicileri Ve İş Adamları Derneği İktisadi İşletmesi, <http://www.camsiad.org.tr/>
4. Çevre ve Orman Bakanlığı, www.cevreorman.gov.tr
5. Evsel ve Evsel Nitelikli Katı Atıklar İçin Kullanılacak Bir Katı Atık Depolama ve Geri Kazanım Tesisinin Standart Modeli, Report4c-Turkish, R&R Bilimsel Ve Teknik Hizmetler Ltd. Şti.
6. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Atık Maddeleri Değerlendirme Sanayi ve Ticaret A.Ş, <http://www.istac.com.tr/arastirma-katiatik.asp>
7. Karaman İl Çevre Durum Raporu 2004, Karaman İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
8. Karaman İli Katı Atık Bertaraf Tesisi Uygulama Projesi Raporu, Karaman İl Özel İdaresi ve Belediyeleri Çevre Altyapı ve Temel Hizmetler Birliği Başkanlığı
9. Karaman İli 2006-2007 Milli Eğitim İstatistikleri, Karaman Milli Eğitim Müdürlüğü Web Sayfası
10. Kullanılmış Kâğıtların Geri Kazanılması Kullanılmış Kâğıttan Kâğıt Üretimi, Prof. Dr. M Öztürk, Çevre ve Orman Bakanlığı