

Geri Dönüşümün Üretim Maliyetlerine Etkisi ve Kağıt Karton Sektöründe Bir Uygulama

Begüm ÖKTEM

Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Bölümü, begumoktem@marmara.edu.tr

Öz

Bu çalışmada, geri dönüşümün üretim maliyetlerine etkisi incelenerek, kağıt karton sektöründe bir uygulama yapılmıştır. Öncelikle, geri dönüşüm kavramı, avantajları ve aşamalarına yer verilmiş, geri dönüşümün üretim maliyetlerine etkisi teorik olarak incelenmiştir. Ardından kağıt karton sektöründe bir işletme seçilerek, geri dönüşümlü mamul ve 0'dan elde edilen mamulün üretim maliyetleri karşılaştırılmış ve geri dönüşümlü mamulün üretim maliyetlerinin daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Geri Dönüşüm, Üretim Maliyetleri.

JEL Sınıflandırma Kodları: Q53, M49.

Effects of Product Cost of The Recycling and An Application to Cardboard Industry*

Abstract

This paper examines the effects of production cost of the recycling made in the paper board industry practice. It is initially emphasized the concept of recycling theoretically, its advantages, stages and effects on the production costs. After determining a business from the sector of paper cardboard, it is compared the cost of goods produced from recycled products with goods produced from scratch and recycled products appeared that the production costs are lower.

Keywords: Recycling, Production Cost.

JEL Classification Codes: Q53, M49.

* Extended abstract is presented at the end of the article.

1.Giriş

İşletmeler ürettiği ürünlerle topluma hizmet ederken, kar elde etmek ve sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla çeşitli yöntemler geliştirmektedir. Son yıllarda nüfusun ve dolayısıyla tüketimin hızla artması, üretimde yeni alternatifleri gündeme getirmiştir. Özellikle doğal kaynakların tükenme riski dikkate alındığında, geri dönüşüm kavramı öne çıkmaktadır. Geri dönüşüm ile daha az kaynak kullanılacak, daha az maliyete katlanılacak ve işletme sürdürülebilirliğine katkı sağlanacaktır. Aynı zamanda işletmenin rekabet üstünlüğü sağlanması mümkün olabilecektir.

Geri dönüşümün bu avantajlarına rağmen, bazı işletmeler geri dönüşüm teknolojileri ile üretim yapmayı maliyet etkeni olarak görmekte ve benimsememektedir. Halbuki geri dönüşümlü mamul üretmek bir maliyet azaltıcı unsurdur. Bu nedenle çalışmada geri dönüşüm kavramı, avantajları ve aşamaları ele alınarak, geri dönüşümün üretim maliyetlerine etkisi teorik olarak incelenmiş, ardından kağıt karton sektöründe bir işletme seçilerek, geri dönüşümlü ürün ve 0'dan elde edilen ürünün maliyetleri karşılaştırılmıştır.

2.Geri Dönüşüm Kavramı

Doğal kaynakların sınırlı olması ve tüketimin hızla artması ile birlikte günümüzde geri dönüşüm kavramının önemi giderek artmaktadır (Kozak, 2010, 65). Kullanılmış kağıt ve kartonun yeniden hammadde olarak kullanıma uygun hale gelmesi geri dönüşüm ile günümüz üretim teknolojilerinde mümkündür (Yurtman ve Aydın, 2001, 10).

Çeşitli atıkların (cam, kağıt, alüminyum, plastik, pil, organik atıklar, elektronik atıklar...) fiziksel veya kimyasal işlemlerle ikincil hammaddeye dönüşümünü içeren üretim sürecine "geri dönüşüm" adı verilmektedir (Büyüksaatçi vd., 2008, 2). Başka bir tanıma göre geri dönüşüm, değerini yitiren ürünün geri dönüştürülmesi sürecidir (Nakiboğlu, 2007, 189). Geri dönüşüm süreci, kullanımı tamamlanmış veya çeşitli nedenlerle (kısmen veya tamamen) geri dönen ürünlerin geri kazanımını içerir (Yazgan vd., 2014, 725).

Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği'ne göre ise geri dönüşüm, ambalaj atıklarının bir üretim süreci içinde bir amaç için organik geri dönüşüm dâhil, enerji geri kazanımı hariç olmak üzere yeniden işlenmesidir (CSB, 2015).

Atık Yönetimi Yönetmeliği'ne göre ise geri dönüşüm; atıkların işlenerek asıl kullanım amacı ya da diğer amaçlara yönelik ürünlere, malzemelere ya da maddelere dönüştürüldüğü herhangi bir geri kazanım işlemini ifade eder. Geri kazanım; piyasada ya da bir tesiste kullanılan maddelerin yerine konmak üzere

atıkların faydalı bir amaç için kullanıma hazır hale getirilmesinde yer alan işlemlerdir (<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm>, 2015).

Geri dönüşümde, ürün ve bileşenlerin özellik ve fonksiyonları kaybolur. Geri dönüşüm ile ulaşılmak istenen ürün ve bileşenlerin yeniden kullanılmasıdır (Karaçay, 2005, 1).

Doğal kaynakların hızla tükenmesi ile birlikte üretim sürecinde kullanılan hammadde arzı azalmakta ve buna bağlı olarak maliyetler artmaktadır. Bunun sonucu olarak hammadde sıkıntısı ortaya çıkmaktadır. Sektörlerin hammadde ihtiyacının bir bölümünün geri dönüştürülebilir atıklardan karşılanması ve ekonomik olarak değerlendirilebilir nitelikte olması sürdürülebilirlik açısından önemlidir (Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2015).

3. Geri Dönüşümün Avantajları

Kullanılmış kağıtlar kullanıldıktan sonra çöpe atıldığında depolama sahasında üç ayda bozulmaktadır. Oysa kağıt altı kez geri dönüştürülebilmektedir. Kağıt ve kartonun kullanıldıktan sonra geri kazanılması halinde; hem hammadde temini sağlanacak, hem de ülke ekonomisine katkı sağlanmış olacaktır. Atık kağıdın ekonomik yararları (Yurtman ve Aydın, 2001, 11);

- Kağıt üretimi için gereken ağaç kesimleri azalacak ve ormanlar korunacak,
- Daha az hammadde ihtiyacı doğacak,
- Maliyetli olan selüloz üretim tesislerine yatırım yapmaya ihtiyaç duyulmayacak.
- Su, elektrik ve fuel-oil kullanılması azalacak,
- Geri kazanım sektörü sayesinde yeni iş olanakları ortaya çıkacaktır.

Ayrıca kullanılmış kağıdın tekrar kağıt üretiminde kullanılması ile hava kirliliği %74-94, su kirliliği %35, su kullanımı %45 azalabilmektedir. Örneğin bir ton atık kağıdın kağıt hamuruna katılması ile 8 ağacın kesilmesinin önüne geçilebilmektedir (Batar vd., 2009, 47). Bir ton kağıt kullanılmış kağıt geri kazanıldığında, yılda (Yurtman ve Aydın, 2001, 11);

- 12400 m³ karbon dioksitin giderilmesi,
- 12400 m³ oksijen gazının üretilmeye devam edilmesi,
- 34 kişinin oksijen ihtiyacını sağlayan 17 yetişkin ağacın korunması,
- Ayda üç ailenin tükettiği 32 m³ su tasarrufu,
- Isınma amaçlı kullanılan fuel-oilden 1750 litre tasarruf,
- 2.4 m³ çöp depolama sahasından tasarruf,
- 4100 kwh elektrik enerjisinden tasarruf edilmesi olasıdır.

Yapılan çalışmalarda, İstanbul'da her yıl tüketilen 450 000 ton kullanılmış kağıdın geri kazanılması halinde Türkiye'de yılda 38 km² yeşil ağaçlık alanın korunması mümkün olacağı belirtilmektedir (Yurtman ve Aydın, 2001, 11).

Geri dönüşüm ile, kaynak israfını önlemenin yanında, son yıllarda enerji krizinin ortaya çıkması ile gelişmiş ülkeler atıkları geri kazanmak ve tekrar kullanmak için çalışmalar yapmaktadır (Büyüksaatçi vd., 2008, 2).

İşletmeler, geri dönüşüm oranı yüksek, çevreye en az zararı veren hammadde ve ürünler kullanmalıdırlar. Son yıllarda atık ayrıştırma sistemleri ile organik atıklar (meyve ve sebze kabukları.vs.) ayrılmakta ve bu atıklar yakılarak biyogaz elde edilmektedir. Biyometanizasyon denilen bu süreç hem çevresel hem de yenilenebilir enerji kazanımı açısından önemlidir. Üretilen biyogaz ile enerji üretimi gerçekleşmekte ve bu enerji ile seralarda meyve- sebze üretimi yapılabilmektedir. Böylece çevresel, ekonomik ve toplumsal fayda sağlanabilmektedir.

4.Geri Dönüşüm Aşamaları

Kağıt geri dönüşümünün yapıldığı işletmelerde, işlenmemiş kâğıt hamuruyla birlikte atık kâğıtlar geri dönüştürülmektedir. Kâğıt hamuru, kâğıt üretimi yapan makineler tarafından kâğıda dönüştürülür. Uzun boylu lifler makinede kâğıt yaprağına dönüşürken, kısa boylu lifler makine şeridinden geçirilir ve makine sonundaki filtrede atık sudan ayrıştırılır. Bu şekilde kâğıt geri dönüştürülür. Aksi takdirde, bu bir atık olarak kalacak, hiçbir şekilde kullanılmayacak ve yer kaplayacaktır. (Rajputa vd., 2012, 470) Geri dönüşümünde kullanılan süreç değişkenleri, beş sınıfa ayrılabilir. Bunlar (Şahin, 2011, 103);

- a) *Hamurlaştırma /lif açma*
- b) *Eleme ve temizleme*
- c) *Yoğurma*
- d) *Mürekkep uzaklaştırma*
- e) *Ağartma*

a.Hamurlaştırma/Lif açma İşlemi : Kağıt yapısındaki lifsel dokuların ayrılarak kağıt hamuruna dönüştürülmesi için ilk adım hamurlaştırıcıdır. Hamurlaştırıcı/lif açıcı, kağıtlardaki selüloz liflerinin bireysel lif haline gelmesi (kağıt hamuru), lifsel olmayan dolgu vb. maddelerin uzaklaşmasını sağlar.

b.Yıkama : Kağıt ve karton ürünlerinde kullanılmış dolgu maddeleri, yıkama silindirlerindeki aşıklıklardan kısa boyutlu liflerle beraber uzaklaşabilir.

c.Yoğurma: Lif yüzeyindeki kirler ve mürekkep parçaları hamur süspansiyonu içerisinde dağıtılmasının gerçekleştiği kısımdır. Yoğurma, kimyasal maddelerin sayfa yapısına girmesini ve kimyasal etkiyi sağlar.

d.Mürekkep Uzaklaştırma: Atık kağıtlardan baskı mürekkeplerinin uzaklaştırılması işlemine verilen addır. Mürekkep uzaklaştırma işlemleri maliyeti yüksek ve çok basamaklı işlemleri içerir.

e.Ağartma: Ağartma işlemi sınırlı ve yüksek kaliteli hamurların üretiminde kullanılır. Hamurdaki boya ve renklenmiş lignin yapılarını renksiz hale getiren kimyasal maddelerle bu işlem gerçekleştirilmektedir.

5.Geri Dönüşümün Üretim Maliyetlerine Etkisi

İşletmenin üretim fonksiyonuyla ilgili katlanılan ve üretilen mamul ya da hizmetlere yüklenen maliyetler üretim maliyetleri olarak adlandırılır (Altuğ, 2006, 90). Bir maliyet döneminde kullanılan ve mamullere yüklenen değer kullanımlarının tamamı olarak ifade edilir (Haftacı, 2011, 70). Bir başka açıdan ise üretim maliyeti: endüstriyel mühendislik ve faaliyet analizleri, tesis yapımı, süreç geliştirme, üretim faaliyetleri, kalite kontrol ve lojistik destek ihtiyaçlarından (yedek parçaların üretimi, test ve destek ekipmanlarının üretimi gibi) oluşur (Gürdal, 2007, 78).

Üretim maliyetleri temelde; madde girdileri, işçilik girdileri, diğer unsurlar olmak üzere üç grupta toplanmaktadır. Bu unsurlar maliyetleri itibariyle bir sınıflamaya tabi tutulduğunda, farklılaşan özellikleri üç temel maliyet unsurunu ortaya çıkarmaktadır. Bunlar; direkt ilk madde maliyetleri, direkt işçilik maliyetleri ve genel üretim maliyetleri. Üretilen mamul ve hizmet için ne kadar harcadığı kolayca saptanan, diğer bir ifadeyle de üretilen mamul ya da hizmetlerle direkt olarak ilişkilendirilebilen maliyetler direkt ilk madde ve direkt işçilik maliyetleridir (Altuğ, 2006, 90). Direkt ilk maddeler genellikle tamamlanmış mamulün bir parçası olur. Örneğin; pamuk, tekstil atölyesinde direkt ilk madde olarak kullanılır (Arora, 2009, 45). Üretim faaliyetlerinin gerçekleşmesi için gerekli olan , fakat üretilen mamul ya da hizmetlere direkt olarak yüklenemeyen maliyetler ise genel üretim maliyetleridir (Altuğ, 2006, 90).

İşletmeler mal ve hizmet üretirken belirli maliyetlere katlanmak zorundadırlar. Bu maliyetleri minimuma indirmek ve karı maximum yapmak işletmenin esas amaçlarından biridir. İşletmeler bu amaca ulaşmak için çeşitli yollara başvurmakta ve bu aşamada geri dönüşüm kavramı devreye girmektedir. Günümüzde doğal kaynakların tükenmesi, nüfusun ve talebin hızla artışı ile mamullerin sürdürülebilirliğini sağlamak dahada önemli bir hal almıştır. Geri dönüşüm ile, mamullerin üretim maliyetleri düşmektedir. Çünkü üretim maliyetlerini oluşturan kalemlerden biri olan direkt ilk madde ve malzeme maliyeti geri dönüşümlü mamullerden de elde edileceğinden azalmakta, ve böylece üretim maliyetlerini azaltmaktadır. Sonuçta hem işletme , hem de toplum fayda sağlamaktadır. Çalışmada bunu teorik olarak belirtmenin yanında uygulama ile geri dönüşümün üretim maliyetlerine etkisi incelenmiştir.

6. Uygulama

Uygulamada incelenecek mamul, çevreye uyumlu oluklu mukavvadır. Oluklu mukavva, hammaddesi olan kâğıdın geri dönüşebilen (yeniden üretim, yeniden kullanma ile) bir madde olmasından dolayı çevre uyumu en yüksek ambalaj

türüdür. Ayrıca oluklu mukavvadan üretilen ambalaj bir maliyet etkeni değil; maliyeti azaltıcı bir unsurdur. Bu nedenle ürün maliyetleri göz önünde alındığında oluklu mukavva kullanımı yaygınlaşacaktır (OMUD, 2015).

Uygulamada Çorlu'da bulunan bir ambalaj fabrikasında CO tipi dış kutu (ambalaj malzemesi) incelenecektir. Birinci bölümde geri dönüştürülmüş kağıdın üretim maliyetleri hesaplanmaktadır. İkinci bölümde, kağıdın 0'dan elde edilmesi durumunda üretim maliyetleri hesaplanmakta, üçüncü bölümde ise, geri dönüştürülmüş kağıt kullanılarak elde edilen CO tipi dış kutu (ambalaj malzemesi) ile 0'dan elde edilen kağıt kullanılarak oluşan CO tipi dış kutunun (ambalaj malzemesi) üretim maliyetleri karşılaştırılmaktadır.

1.Bölüm: Geri Dönüştürülmüş Kağıt Kullanılarak Elde Edilen CO Tipi Dış Kutu İçin Üretim Maliyetinin Hesaplanması

X Ambalaj A.Ş. geri dönüşümü yapılmış kağıdın kg'ını 1,103 TL'den almaktadır. Ayda 1.000.000 adet CO tipi dış kutu üretilmektedir. CO tipi dış kutu ağırlığı ise 134 gr/adet'tir.

İhtiyaç duyulan geri dönüşüm yapılmış kağıt miktarı ve tutarı şu şekilde hesaplanacaktır:

Gerekli Miktar: $134 \text{ gr/adet} \times 1.000.000 \text{ adet /ay} = 134.000.000 \text{ gr} = 134.000 \text{ kg /ay}$

Gerekli Tutar: $134.000 \text{ kg} \times 1,103 \text{ TL/ kg} = 147.802,00 \text{ TL}$

-İşletme kağıt üretimi için; geri dönüştürülmüş kağıdın kg'ını 1,103 TL'den 134.000 kg, nişasta kg'ı 5 TL'den 2960 kg, boraks kg'ı 3,20 TL'den 370 kg, kostik kg'ı 3,4 TL'den 370 kg, çember ipi metresi 0.057 TL'den 36.700,00 metre peşin olarak satın almıştır.

- Geri dönüştürülmüş kağıt: $1,103 \text{ TL/ kg} \times 134.000 \text{ kg} = 147.802,00 \text{ TL}$
- Nişasta : 5 TL x 2.960 kg = 14.800,00 TL
- Boraks : 3,20 TL x 370 kg = 1.184,00 TL
- Kostik : 3,40 TL x 370 kg = 1.258,00 TL
- Çember ipi : 36.700 m x 0.057 TL/m = 2.092,00 TL

“Metal, plastik, lastik, kauçuk, kağıt, cam, hurda ve atıkların teslimi 3065 sayılı Kanun (17/4 –g) maddesi gereğince KDV'den istisnadır.” Yukarıdaki kayıta yer alan İndirilecek KDV hesabı, endirekt malzeme ve ambalaj malzemelerine ilişkindir.

İşletmede; BHS 2800 bölümünde 10 işçinin her biri 1.350,00 TL'ye, besleme bölümünde 1 işçi 1.350,00 TL'ye, baskı bölümünde ise 1 işçi 2.000,00 TL'ye

çalışmaktadır, Slotter (erkek ve dişi bıçak) bölümünde işçi çalışmamaktadır. Katlama, yapıştırma bölümünde 2 işçinin her biri 1.350,00 TL'ye, yemekhane bölümünde 5 işçinin her biri 1.350,00 TL'ye, bakım-onarım bölümünde 2 işçinin her biri 1.750 TL'ye, 1 mühendis 3.350 TL'ye, depo bölümünde 1 işçi 1.500,00 TL'ye, pazarlama bölümünde 1 kişi 3.500,00 TL'ye çalışmaktadır.

Çalışmanın bir sonraki aşamasında ise, genel üretim giderlerinin gider yerlerine dağıtımını yapılacaktır. Bunun için, dış kutu(ambalaj malzemesi) üretimi yapan işletmede, esas üretim yeri olarak BHS 2800, besleme, baskı, slotter, katlama-yapıştırma bölümleri bulunmaktadır. Hizmet üretim gider yeri olarak yemekhane, bakım-onarım ve depo bölümü, üretim dışı gider yeri olarak da pazarlama ve yönetim bölümü mevcuttur. Dağıtılacak giderler, direkt ilk madde ve direkt işçilik dışında kalan; endirekt madde, endirekt işçilik, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler olarak belirlenmiş olup dağıtım ölçüleri Tablo 1'de belirtilmiştir:

Tablo 1: Gider Cinsleri, Dağıtım Ölçüsü ve Gider Tutarları

Gider Cinsleri	Dağıtım Ölçüsü	Gider Tutarı
Endirekt Madde		
Nişasta	kg	14.800,00
Boraks	kg	1.184,00
Kostik	kg	1.258,00
Çember ipi	m	2.092,00
Endirekt işçilik	Doğrudan	17.742,50
Dışarıdan Sağlanan Fayda ve Hizmetler		13.698,10
Enerji	kw/saat	6.080,00
Haberleşme Giderleri	Çalışan sayısı	400,00
Bilgi İşlem Hizmeti	Bilgisayar sayısı	2.980,00
Sigorta Gideri	Makine sayısı/ bina m^2 'si	1.258,10
Servis Giderleri	Çalışan sayısı	1.500,00
Dışarıdan Sağlanan Diğer Fayda ve Hizmetler	Üretim miktarı	1.480,00
Amortisman Payı		41.900,00
Makine Amortismanı	Doğrudan	33.333,00
Demirbaş Amortismanı	Doğrudan	419,00
Bina Amortismanı	m^2	6.285,00
Hak Amortismanı	Üretim yerlerine eşit	419,00

Bu giderlerin haricinde “Diğer Giderler” kaleminde, gümrük komisyon masrafları, alış ve nakliye giderleri de yer almaktadır. Bu giderler DİMM'nin içinde yer aldığından, ayrıca dağıtımı yapılmamıştır.

İşletme bir ayda geri dönüştürülmüş kağıttan 134.000 kg CO tipi dış kutu üretmektedir. Bu aşamada kullanılan endirekt ilk madde ve malzeme ve ambalaj malzemesi aşağıdaki şekildedir:

- Nişasta: İşletme 14.800,00 TL tutarındaki nişastanın tamamını BHS 2800 bölümünde kullanmıştır.
- Boraks: İşletme 1.184,00 TL tutarındaki boraksı BHS 2800 bölümünde kullanmıştır.
- Kostik: İşletme 1.258,00 TL tutarındaki kostiği BHS 2800 bölümünde kullanmıştır.
- Çember ipi: İşletme 2.092,00 TL tutarındaki çemberipini pazarlama bölümünde kullanmıştır.

İşletmede çalışan sayısı; esas üretim yerinde 14, hizmet üretim yerinde 9, pazarlama bölümünde 1 ve yönetim bölümünde ise 1 kişidir. Bordrolardan alınan verilere göre direkt işçilik giderleri; esas üretimde çalışan işçilerin ücretlerinden, endirekt işçilik giderleri; hizmet üretim yerlerinde çalışan işçilerin ücretlerinden oluşmaktadır. Çalışmanın esas konusu üretim maliyeti olduğundan, pazarlama ve yönetim bölümlerinde çalışanların ücretleri hesaba katılmamıştır.

Bölümlerde çalışan işçilerin giderleri ise şu şekildedir:

(İşçi brüt ücreti + SGK İşveren Payı + İşsizlik Sigortası İşveren Payı)

- BHS 2800 bölümü : 10 kişi x 1.586,25 = 15.862,50 TL
- Besleme bölümü : 1 kişi x 1.586,25 = 1.586,25 TL
- Baskı bölümü : 1 kişi x 2.350,00 = 2.350,00 TL
- Slotter bölümü : -
- Katlama, yapıştırma bölümü : 2 kişi x 3.172,5 = 6.345,00 TL
- Yemekhane bölümü : 5 kişi x 1.586,25 = 7.931,25 TL
- Bakım / onarım bölümü : 2 kişi x 2.056,25 = 4.112,50 TL
- -Mühendis : 1 kişi x 3.936,25 = 3.936,50 TL
- Depo bölümü : 1 kişi x 1.762,25 = 1.762,50 TL

Dış kutu (ambalaj malzemesi) üretimi sırasında işletme faaliyetlerini sürdürürken toplamda 13.698,1 TL'lik enerji, haberleşme, servis, bilgi işlem, dışarıdan sağlanan diğer fayda ve hizmetler ve sigorta giderlerine katlanmıştır. Bu giderlerin gider yerlerine dağılımında, BHS 2800 bölümü, besleme bölümü, baskı bölümü, slotter bölümü, katlama- yapıştırma bölümü, yemekhane bölümü, bakım-onarım bölümü, depo bölümü, pazarlama bölümü ve yönetim bölümlerine, aylık

giderler ve dağıtım anahtarı üzerinden yapılarak Tablo 2“ Gider Dağıtım Tablosu”nda gösterilmiştir.

- Enerji: İşletmenin aylık sarfiyatı 13.000,00 kw olup, toplamda 6.080,00 TL’lik giderin bölümlere dağılımı aşağıdaki gibidir ve 1 kw elektriğin kullanım bedeli 0.26 TL’dir.
- Haberleşme giderleri: İşletmede 25 kişi çalışmakta olup, ayda 400,00 TL’lik gidere katlanılmaktadır.
- Bilgi İşlem Hizmeti: İşletmede kullanılan programlar için ayda 2.980,00 TL gidere katlanılmaktadır. İşletmede bu üretimle ilgili 3 bilgisayar kullanılmaktadır.
- Sigorta Giderleri: İşletme ayda 1258,1 TL sigorta giderine katlanmaktadır. Sigorta giderleri, makine sigortası ve bina sigortasında oluşmaktadır. Makine sigortası 805,75 TL, bina sigortası 452, 35 TL’dir. Makine sigortası, makine sayısı üzerinden, bina sigortası bina alan m^2 ’si üzerinde dağıtılacaktır.
- Servis Gideri: İşletmede 25 kişi çalışmakta olup, ayda 1.500, 00 TL servis giderine katlanılmıştır.
- Dışarıdan Sağlanan Diğer Fayda ve Hizmetler: İşletme ayda 1.480,00 TL’lik gidere katlanmaktadır. Bu giderlerin büyük bir bölümünü kalıpklişe oluşturmaktadır. Bunun dışında vergi, resim ve harçlar, tam tasdik, seyahat, aidat, temsil ve ağırlama giderlerinden oluşmaktadır. İşletme aylık üretim miktarı 1.000.0000 adet/ay’dır ve bu giderler üretim yerlerine eşit olarak dağıtılmıştır.

İşletmede maddi ve maddi olmayan duran varlıklara ait toplam amortisman payı 41.900,00 TL’dir. BHS 2800 bölümü, besleme bölümü, baskı bölümü, slotter bölümü, katlama- yapıştırma bölümü, yemekhane bölümü, bakım-onarım bölümü, depo bölümü, pazarlama bölümü ve yönetim bölümüne faydalı ömürleri oranında dağıtılan bu giderler Tablo 2 “Gider Dağıtım Tablosu”nda gösterilmiştir. Ancak çalışmada üretim maliyetleri incelendiğinden Üretim Dışı Gider Yerleri olan pazarlama ve yönetim bölümlerine yer verilmemiştir.

- Makine Amortismanı: Makinelerin toplam yatırım tutarı değeri 4.000.000,00 TL’dir. Makinelerin faydalı ömrü 2014 yılı için 10 yıl olarak belirlenmiştir (Yatırım tutarı değeri yaklaşık olarak alınmıştır). Yıllık makine amortisman tutarı, yatırım tutarı değerinin faydalı ömre bölünerek hesaplanmaktadır. Bulunan yıllık amortisman, 12’ ye bölünerek aylık amortisman tutarı bulunmuştur.
- Demirbaş Amortismanı: Demirbaşların toplam tutarı 25.140,00 TL’dir. Demirbaşların 2.500,00 TL’lik kısmı işyerinde kullanılan kırtasiye malzemeleri, büro mobilyaları ve mutfak cihazlarından oluşmaktadır ve kullanım ömürleri 5 yıldır, diğer demirbaşların kullanım ömürleri ise 10 yıldır (www.gib.gov.tr) (Yatırım tutarı değeri yaklaşık olarak alınmıştır).

Yıllık demirbaş amortisman tutarı, yatırım değerinin amortisman oranına bölünerek hesaplanmaktadır. Bulunan yıllık amortisman, 12'ye bölünerek aylık amortisman bulunmuştur.

- Bina amortismanı: İşletmenin üretim içi ayrılan kısmı 4.320 m^2 'dir. Binanın kullanım süresi 2014 yılı için 50 yıl olup, binanın toplam yatırım değeri 10.000.000,00 TL'dir (www.gib.gov.tr) (Yatırım tutarı değeri yaklaşık olarak alınmıştır).
- Hak Amortismanı: Yazılım programı ve lisans belgelerinde oluşmaktadır. Yazılım programlarının kullanım ömrü 2014 yılı için 3 yıl olarak belirlenmiştir. 3 yıl için ödenen tutar 15.084,00 TL'dir ve yılın her ayına düşen tutar tüm bölümlere eşit olarak dağıtılmıştır.

Tablo 2: Gider Dağıtım Tablosu

Gider yerleri/ gider çeşitleri	Esas Üretim Gider Yeri					Hizmet Üretim Gider Yeri			Toplam
	BHS 2800	Besleme	Baskı	Slotter	Katlama, yapıştırma	Yemek hane	Bakım/onarım	Depo	
Direkt ilk madde ve malz.	147.802,00	-	-	-	-	-	-	-	147.802,00
Direkt işçilik	13.500,00	1.350,00	2.000,00	-	2.700,00	-	-	-	19.550,00
Dir ilk mad. Malz. Ve dir. İşç. Top.	161.302,00	1.350,00	2.000,00	-	2.700,00	-	-	-	167.352,00
Nişasta	14.800,00	-	-	-	-	-	-	-	14.800,00
Boraks	1.184,00	-	-	-	-	-	-	-	1.184,00
Kostik	1.258,00	-	-	-	-	-	-	-	1.258,00
Çember ipi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
End. Mad. Top.	17.242,00	-	-	-	-	-	-	-	17.242,00

Tablo 2'nin devamı

End. İşçilik	-	-	-	-	-	7.931,25	8.048,75	1.762,50	17.742,50
Enerji	2330,98	733,79	681,66	570,31	550,22	303,99	364,79	243,19	5.778,93
Haberleşme	160,00	16,00	16,00	-	32,00	80,00	48,00	16,00	368,00
Bilgi işlem hizmeti	1986,67	248,32	248,32	248,32	248,32	-	-	-	2.980,00
Dışarıdan sağlanan diğer fayda ve hizmetler	296,00	296,00	296,00	296,00	296,00	-	-	-	1.480,00
Sigorta	745,16	69,22	70,26	69,22	72,34	41,6	36,4	93,6	1.200,92
Servis gider.	600,00	60,00	60,00	-	120,00	300,00	180,00	60,00	1.380,00
Diş. Sağ. Fayda hiz.	6.118,81	1.423,33	1.372,24	1.183,85	1.318,88	725,59	629,19	412,79	13.184,68
Bina amort.	7.700,00	77,00	115,50	77,00	192,50	1.540,00	1.347,50	3.465,0	14.514,50
Makine amort.	16.000,00	6.000,00	3.500,00	3.000,00	3.100,00	-	-	-	31.600,00
Demirbaş amort.	70,00	25,00	23,00	21,000	15,33	10,67	10,67	6,00	181,67
Hak amort.	41,90	41,90	41,90	41,90	41,90	41,90	41,90	41,90	335,20
Amort. Top.	23.811,9	6.143,9	3.680,4	3.139,9	3.349,73	1.592,57	1.400,0	3.512,9	46.631,37
GÜG Top.	47.172,71	7.567,23	5.052,64	4.323,75	4.668,61	10.249,41	10.078,01	5.688,19	94.800,48

Birinci dağıtımın ardından, hizmet üretim gider yerlerindeki giderlerin esas üretim gider yerlerine dağıtımı yani ikinci dağıtım yapılacaktır. Bunun için 134.000 kg CO tipi dış kutu üretim sürecinde, söz konusu üretim giderlerinin gider dağıtım tablosundaki bilgilere göre, üretilen kağıdın maliyetine yüklenmek üzere, esas üretim yerlerine dağıtımında 2. Dağıtım yöntemlerinden basit dağıtım yöntemi uygulanmıştır.

Hizmet üretim gider yerlerinden yemekhane gider yerlerinde toplanan maliyetler işletmede çalışan kişi sayısına, bakım- onarım gideri bakım-onarım gider yerinde toplanan maliyetler bakım –onarım saatine saatine ve depo gider yerinde toplanan maliyetler ise m^2 ye göre esas üretim gider yerlerine dağılımı yapılacaktır:

Tablo 3: Dağıtım Anahtarları

	Personel Sayısı	Bakım-onarım saati	m^2
BHS 2800	10	32	(1000 x 2)
Besleme	1	16	20
Baskı	1	16	30
Slotter	-	16	20
Katlama,yapıştırma	2	16	50
Yemekhane	5	-	400
Bakım-onarım	3	-	350
Depo	1	-	900
Pazarlama	1	-	350
Yönetim	1	-	200
Toplam	25	96	4320 m^2

Yemekhane Bölümü Giderinin Dağıtımı:

Yemekhane gider yerinin dağıtımında personel sayısı esas alınmıştır ve her bölüme katsayı oranında dağıtım yapılarak aşağıda gösterilmiştir.

$$\text{Personel Başına Yemekhane Gideri: } \frac{10.249,41}{14 \text{ kişi}} = 732,10 \text{ TL /kişi}$$

Bakım-Onarım Bölümü Giderinin Dağıtımı:

Bakım-Onarım giderinin dağıtımında bakım-onarım saati esas alınmıştır ve her bölüme katsayı oranında dağıtım yapılarak aşağıda gösterilmiştir.

$$\text{Bakım-Onarım Saati: } \frac{10.078,01}{96 \text{ DİS}} = 104,90 \text{ TL/Bakım-Onarım saati}$$

Depo Bölümü Giderinin Dağıtımı:

Depo giderinin dağıtımında üretim yapılan alan m^2 si esas alınmıştır ve her bölüme katsayı oranında dağıtım yapılarak aşağıda gösterilmiştir.

$$m^2 = \frac{5.688,19}{2.120 \text{ } m^2} = 2,68 \text{ TL /}m^2$$

Esas üretim gider yerlerinin hizmet üretim gider yerlerinden aldığı paylar ait Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Esas Üretim Gider Yerlerinin Yardımcı Gider Yerlerinden Aldığı Paylar

Gider yerleri/ gider çeşitleri	Esas Üretim Gider Yeri				
	BHS 2800	Besleme	Baskı	Slotter	Katlama, yapıştırma
Yemekhane gid. Dağıtımı	7.321,00	732,10	732,10	-	1.464,20
Bakım-onarım gid. Dağıtımı	3.356,80	1.678,40	1.678,40	1.678,40	1.678,40
Depo gid. Dağıtımı	5.360,00	53,60	80,40	53,60	134,00
Toplam	16.037,80	2.464,10	2.490,90	1.732,00	3.276,60

Tablo 5: Hizmet Üretim Gider Yerlerindeki Giderlerin Esas Üretim Gider Yerlerine Dağıtım

Gider yerleri/ gider çeşitleri	Esas Üretim Gider Yeri					Hizmet Üretim Gider Yeri			Toplam
	BHS 2800	Besleme	Baskı	Slotter	Katlama, yapıştırma	Yemek Hane	Bakım/ onarım	Depo	
Direkt ilk madde ve malz.	147.802,00	-	-	-	-	-	-	-	147.802,00
Direkt işçilik	13.500,00	1.350,00	2.000,00	-	2.700,00	-	-	-	19.550,00
Dir ilk mad. Malz. Ve dir. İşç. Top.	161.302,00	1.350,00	2.000,00	-	2.700,00	-	-	-	167.352,00
Nişasta	14.800,00	-	-	-	-	-	-	-	14.800,00
Boraks	1.184,00	-	-	-	-	-	-	-	1.184,00
Kostik	1.258,00	-	-	-	-	-	-	-	1.258,00
Çember ipi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
End. Mad. Top.	17.242,00	-	-	-	-	-	-	-	17.242,00
End. İşçilik	-	-	-	-	-	7.931,25	8.048,75	1.762,5	17.742,50
Enerji	2330,98	733,79	681,66	570,31	550,22	303,99	364,79	243,19	5.778,93
Haberleşme	160,00	16,00	16,00	-	32,00	80,00	48,00	16,00	368,00
Bilgi işlem hizmeti	1986,67	248,32	248,32	248,32	248,32	-	-	-	2.980,00
Dışarıdan sağlanan diğer fayda ve hizmetler	296,00	296,00	296,00	296,00	296,00	-	-	-	1.480,00
Sigorta	745,16	69,22	70,26	69,22	72,34	41,6	36,4	93,6	1.200,92
Servis gider.	600,00	60,00	60,00	-	120,00	300,00	180,00	60,00	1.380,00

Tablo 5'in devamı

Diş. Sağ. Fayda hiz.	6.118,81	1.423,33	1.372,24	1.183,85	1.318,88	725,59	629,19	412,79	13.184,68
Bina amort.	7.700,0	77,0	115,5	77,0	192,5	1.540,0	1.347,5	3.465,0	14.514,50
Makine amort.	16.000,00	6.000,00	3.500,00	3.000,00	3.100,00	-	-	-	31.600,00
Demirbaş amort.	70,00	25,00	23,00	21,00	15,33	10,67	10,67	6,00	181,67
Hak amort.	41,90	41,90	41,90	41,90	41,90	41,90	41,90	41,90	335,20
Amort. Top.	23.811,90	6.143,90	3.680,40	3.139,9	3.349,73	1.592,57	1.400,0	3.512,9	46.631,37
Güg top.	47.172,71	7.567,23	5.052,64	4.323,75	4.668,61	10.249,41	10.078,01	5.688,19	94.800,48
Yemekhane gid. Dağıtımı	7.321,00	732,1	732,1	-	1.464,2	(10.249,41)	-	-	-
Bakım-onarım gid. Dağıtımı	3.356,80	1.678,40	1.678,40	1.678,40	1.678,40	-	(10.078,01)	-	-
Depo gid. Dağıtımı	5.360,00	53,60	80,40	53,60	134,00	-	-	(5.688,19)	-
Dağ. Son. Güg top.	63.210,51	10.031,33	7.543,54	6.055,75	7.945,21	-	-	-	-
Genel top.	224.512,51	11.381,33	9.543,54	6.055,75	10.645,21	-	-	-	262.138,29

Bu aşamada fireler ihmal edilmiştir. CO tipi dış kutunun 2014 yılı Aralık ayına ait maliyet verileri aşağıdaki gibidir.

Tablo 6: 2014 Aralık Ayı Verileri

	2014 Aylık	Katsayı	2014 Yıllık
D.İ.M.M.	147,802.0	12	1.773.624,00
D.İ.M.	19,550.0	12	234.600,00
G.Ü.M.	94.800,48	12	1.137.605,76
Üretim	262.138,29	12	3.145.659,48

CO tipi dış kutunun maliyetlerinin enflasyon oranında arttırılması ve arttırılmış maliyetlerin baz alınan yıla göre indirgenmesi net bugünkü değer yöntemiyle hesaplanacaktır. Enflasyon oranında arttırılan maliyetlerin baz alınan yıla indirgenmesinde iskonto oranı olarak kullanılacak oran etkin faiz oranı %9 olarak kabul edilmiştir.

Tablo 7: Üretim Maliyetlerinin Enflasyon Oranında Arttırılması ve Arttırılmış Maliyetlerin Baz Yıla İndirgenmesi

Gider Yeri /Yıl	Enflasyon Öncesi Üretim Maliyetleri	Enflasyon Katsayısı	Enflasyon Sonrası Üretim Maliyetleri	İskonto Faktörü	Üretim maliyetlerinin 2014 Yılı İtibariyle Değerleri
2014	3.145.659,48	(1+0.08)	3.397.496,14	0,91	3.091.721,48
2015	-	(1 + 0.08) ²	3.648.964,99	0,84	3.065.130,59
2016	-	(1 + 0.08) ³	3.932.074,35	0,77	3.027.697,25
2017	-	(1 + 0.08) ⁴	4.278.096,89	0,70	2.994.667,82
2018	-	(1 + 0.08) ⁵	4.435.094,44	0,65	2.882.811,38
2019	-	(1 + 0.08) ⁶	4.970.141,97	0,59	2.932.383,76
2020	-	(1 + 0.08) ⁷	5.379.077,71	0,54	2.904.701,96
2021	-	(1 + 0.08) ⁸	5.819,470,03	0,50	2.909.735,01
2022	-	(1 + 0.08) ⁹	6.259.862,36	0,46	2.879.536,68
2023	-	(1 + 0.08) ¹⁰	6.763.167,88	0,42	2.840.530,51

Geri dönüştürülmüş üründen elde edilen kağıt için yıllar itibariyle üretim maliyetleri toplamı;

3.091.721,48 + 3.065.130,59 + 3.027.697,25 + 2.994.667,82 + 2.882.811,38 + 2.932.383,76 + 2.904.701,96 + 2.909.735,01 + 2.879.536,68 + 2.840.530,51 = 29.528.913,44 TL

2. Bölüm: 0'dan Elde Edilen Kağıt Kullanılarak Oluşan CO Tipi Dış Kutu İçin Üretim Maliyetinin Hesaplanması

X Ambalaj A.Ş. kağıdın kg'ını 1,31 TL'den almaktadır. İncelenecek ürün CO tipi dış kutudur. Ayda 1.000.000 adet üretilmektedir. CO tipi dış kutu ağırlığı 134 gr/adet'tir.

İhtiyaç duyulan geri dönüşüm yapılmış kağıt miktarı ve tutarı şu şekilde hesaplanacaktır:

Gerekli Miktar: 134 gr/adet x 1.000.000 adet /ay = 134.000.000 gr =134.000 kg /ay

Gerekli Tutar: 134.000 kg x 1,31 = 175.540,0 TL

İşletme kağıt üretimi için kağıdın kg'ını 1,31 TL'den 134.000 kg ve kg'ı 5 TL'den 2960 kg nişasta, kg'ı 3,20 TL'den 370 kg boraks, kg'ı 3,4 TL'den 370 kg kostik ve metresi 0.057 TL'den 36.700,00 metre çember ipi peşin olarak satın almıştır.

- Kağıt : 1,31 TL/kg x 134.000 kg = 175.540,00 TL
- Nişasta : 5 TL x 2960 kg = 14.800,00 TL
- Boraks : 3,20 TL x 370 kg = 1.184,00 TL
- Kostik : 3,40 TL x 370 kg = 1.258,00 TL
- Çember ipi : 36.700 m x 0.057 kg = 2.092,00 TL

“Metal, plastik, lastik, kauçuk, kağıt, cam, hurda ve atıkların teslimi 3065 sayılı Kanun (17/4 –g) maddesi gereğince KDV'den istisnadır.” Yukarıdaki kayıta yer alan İndirilecek KDV, endirekt malzeme ve ambalaj malzemelerine ilişkindir.

Direkt İşçilik ve Genel Üretim Maliyetleri, geri dönüşüm sonrası elde edilen maliyetler ile aynı olacaktır.

Bu durumda,

Direkt İşçilik Maliyeti; 19.550,00 TL

Genel Üretim Maliyeti; 94.800,48 TL

Dış kutununun 2014 yılı Aralık ayına ait verileri Tablo 8'deki gibidir.

Tablo 8: 2014 Aralık Ayı Verileri

	2014 Aylık	Katsayı	2014 Yıllık
*D.İ.M.M.	175.540,00	12	2.106.480,00
D.İ.M.	19,550.0	12	234.600,00
G.Ü.M.	94.800,48	12	1.137.605,76
*Üretim	289.890,48	12	3.478.685,76

*Yukarıdaki tabloda, önceki mamulden farklı olarak, Direkt İlk Madde ve Malzeme Maliyeti ve dolayısıyla toplam üretim maliyeti değişmiştir.

Tablo 9: Üretim Maliyetlerinin Enflasyon Oranında Arttırılması ve Arttırılmış Maliyetlerin 2014 Yılı İtibariyle İndirgenmiş Değerleri

Gider Yeri /Yıl	Enflasyon Öncesi Üretim Maliyetleri	Enflasyon Katsayısı	Enflasyon Sonrası Üretim Maliyetleri	İskonto Faktörü	Üretim maliyetlerinin 2014 Yılı İtibariyle Değerleri
2014	3.478.685,76	(1+0.08)	3.756.980,62	0,91	3.418.852,36
2015	-	(1 + 0.08) ²	4.035.275,48	0,84	3.389.631,40
2016	-	(1 + 0.08) ³	4.348.357,2	0,77	3.348.235,04
2017	-	(1 + 0.08) ⁴	4.731.012,63	0,70	3.311.708,84
2018	-	(1 + 0.08) ⁵	5.078.881,21	0,65	3.301.272,78
2019	-	(1 + 0.08) ⁶	5.325.535,23	0,59	3.142.065,78
2020	-	(1 + 0.08) ⁷	5.948.552,65	0,54	3.212.202,23
2021	-	(1 + 0.08) ⁸	6.435.568,65	0,50	3.217.784,32
2022	-	(1 + 0.08) ⁹	6.922.584,66	0,46	3.184.388,94
2023	-	(1 + 0.08) ¹⁰	7.479.174,38	0,42	3.141.253,24

0'dan elde edilen kağıt için yıllar itibariyle üretim maliyetleri toplamı;

3.418.852,36 + 3.389.631,40 + 3.348.235,04 + 3.311.708,84 + 3.301.272,78 + 3.142.065,78 + 3.212.202,23 + 3.217.784,32 + 3.184.388,94 + 3.141.253,24 = 32.667.394,93 TL

3.Bölüm: Karşılaştırma ve Yorum

Geri dönüştürülmüş kağıt kullanılarak elde edilen CO tipi dış kutu için;

- 2014 yılı üretim maliyeti; 3.091.721,48 TL
- 2023 yılı üretim maliyeti; 2.840.530,51 TL

0'dan elde edilen kağıt kullanılarak elde edilen CO tipi dış kutu için;

- 2014 yılı üretim maliyeti; 3.418.852,36 TL
- 2023 yılı üretim maliyeti; 3.141.253,24 TL

2014 yılı için üretim maliyetinde geri dönüştürülmüş ürün ile 0'dan elde edilen ürünün üretim maliyetleri farkı;

3.418.852,36 TL- 3.091.721,48 TL = 327.130,88 TL

Bu maliyet farkı, 2014 yılı için işletme açısından 327.130,88 TL tasarruf demektir. İşletmenin 2014 yılında geri dönüştürülmüş ürün için katlanılan üretim maliyetinin %10.58 'idir ve dikkate değer bir orandır.

2023 yılı için bakıldığında üretim maliyeti geri dönüştürülmüş ürün ile 0' dan elde edilen ürünün üretim maliyetleri farkı;

3.141.253,24 TL - 2.840.530,51 TL = 300.722, 73 TL' dir.

Bu maliyet farkı, işletme açısından 2023 yılına gelindiğinde, geri dönüştürülmüş kağıt kullanarak tasarruf edeceği miktarın baz yıla (2014 yılı) indirgenmiş değeridir.

Toplam üretim maliyetlerine bakıldığında yıllar itibariyle geri dönüştürülmüş üründen elde edilen kağıt ile 0' dan elde edilen CO tipi dış kutunun maliyet farkı;

32.667.394,93 TL - 29.528.913,44 TL = 3.138.481,49 TL

Bu fark işletmenin 10 yıl boyunca geri dönüşümlü kağıt kullanması durumunda elde ettiği tasarruf miktarıdır. Doğal kaynakların hızla tükendiği göz önüne bulundurulduğunda, işletmenin geri dönüşümlü ürün kullanması işletmeye tasarruf sağlamanın yanında, toplumda sürdürülebilirlik açısından da önem arz etmektedir.

7. Sonuç

İşletmeler faaliyet gösterdikleri alanda mal ve hizmet üretimi gerçekleştirmektedirler. Bu mal ve hizmet üretimi sırasında belirli maliyetlere katlanmak zorundadırlar. İşletmenin esas amaçlarından olan karı arttırmak ve maliyetleri düşürmek için çeşitli yollara başvurmaktadırlar.

Günümüzde doğal kaynakların tükenme riski de göz önüne alındığında, işletmeler daha az kaynak kullanımı ile üretim yapmaya yönelmektedir. Bu durum işletmelerde çevreye duyarlı, geri dönüşümü göz önünde bulunduran teknolojiler kullanarak sürdürülebilir üretim yapmaya yönelmektedirler.

Bazı işletmeler ise çevreye duyarlı ve geri dönüşümü göz önünde bulunduran teknolojiler kullanarak üretimi bir maliyet unsuru olarak gördüklerinden, bu maliyetlerden kaçınmaktadırlar. Oysa ki, çevreye duyarlı üretim ve geri dönüşüm halinde maliyetler daha düşüktür. Çalışmada da bu durumu teorik olarak belirtmenin yanı sıra, uygulama ile geri dönüşümlü ürün kullanmanın üretim maliyetlerine etkisi incelenmiştir ve geri dönüşümün maliyetleri düşürdüğü görülmüştür. Bu maliyet farkı, işletme açısından tasarruf edilen miktarı gösterirken, toplum açısından da sürdürülebilirlik anlamında önem arz etmektedir.

Kaynakça

- Altuğ, O. (2006). *Maliyet Muhasebesi*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Arora, M.N. (2009). *Cost and Management Accounting*, Himalaya Publishing House.
- Batar, T.K. (2009). Atık Bor, Atık Kağıt ve Perlit Katkılı Sıva Malzemesinin Üretimi ve Karakterizasyonu. *Ekoloji*, 18(72), 45-53.
- Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2014-2017. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/12/20141230M1-12-1.pdf>. (Erişim Tarihi: 02.04.2015)
- Büyüksaatçi, S.K., Küçükdeniz, T. ve Esnaf, Ş. (2008). Geri Dönüşüm Tesislerinin Yerinin Gustafson-Kessel Algortiması - Konveks Programlama Melez Modeli Tabanlı Simülasyon ile Belirlenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(13), 1-20.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/08/20110824-6.htm> . (Erişim Tarihi: 01.05.2015).
- Gürdal, K. (2007). *Maliyet Yönetiminde Güncel Yaklaşımlar*. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Haftacı, V. (2011). *Maliyet Muhasebesi*. Umuttepe Yayınları.
- <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm>. (Erişim Tarihi: 06.05.2015)).
- Karaçay, G. (2005). Tersine Lojistik: Kavram ve İşleyiş. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 317-331.
- Kozak, M. (2010). Tekstil Atıkların Yapı Malzemesi Olarak Kullanım Alanlarının Araştırılması. *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(1), 62-70.
- Nakiboğlu, G. (2007). Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 181-196.
- OMUD (Oluklu Mukavva Derneği), <http://www.omud.org.tr/hakkimizda/omud-ve-oluklu-mukavva/>. (Erişim Tarihi: 15.05.2015).

- Rajputa, D. B., Bhagadea, S.S., Rautb,S.P., Ralegaonkarb, R.V. ve Mandavgan, S.A. (2012). Reuse of Cotton and Recycle Paper Mill Waste as Building Material. *Construction and Building Materials*, 34, 470–475.
- Şahin, H. (2011). Proses Değişkenlerinin Kağıt Geri Dönüşümde Verim ve Kaliteye Etkisi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 13(20), 101-109.
- Yazgan, H.Y. (2014). Temiz Üretimin Firma Performansına Etkisi: Düzce Sanayi İşletmelerinde Bir Araştırma. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(32), 722-733.
- Yurtman A. ve Aydın, C. (2001). *Atık Kağıt Geri Dönüşümü ve Değerlendirme Olanakları*. İstanbul Ticaret Odası Yayını.

Effects of Product Cost of the Recycling and an Application to Cardboard Industry

Extended Abstract

1. Introduction

While establishments are serving the society by the products they produce, they develop various methods in order to make profit and provide sustainability. Especially, when the risk of ending of natural sources is taken into consideration, the concept of recycling is brought up. Less sources will be used, less cost will be stood and contribution to establishment sustainability will be provided by recycling. It will also be possible that the establishment will provide competitive advantage.

Although recycling has these advantages, some companies think that producing by recycling technologies are the element of cost and do not accept it. Nonetheless, to produce recycled product is a cost reducing element.

2. Method

This paper discusses recycling concept, its advantages and stages and also the effect of recycling the production costs have been searched theoretically and the establishments in carton industry and the costs of recycled product have been compared with the product produced from the very beginning.

Recycling is called for its production process including transformation of various wastes (such as glass, paper, aluminum, plastic, battery, organic wastes, electronically wastes) to secondary raw materials by physical or chemical operations (Büyüksaatçi et al., 2008,2.) According to another description, recycling is the process to recycle a depreciated product (Nakiboğlu, 2007, 189). The process of recycling includes the recovery of used or returned products for several reasons (partially or fully) (Yazgan et al., 2014, 725).

When used papers are thrown into rubbish after being used, they are deteriorated within 3 months. However, paper can be recycled six times. When paper and carton is recycled after being used, both the obtaining of raw material and the contribution to the country economy will have been provided. The economic benefits of wasted paper are as follows (Yurtman & Aydın, 2001,11);

- Cutting of trees necessary for paper production will be decreased and forests will be protected,
- Less raw-material will be needed,
- High-costly cellulose production plants will not be needed to be invested,
- Consumption of water, electricity and fuel-oil will decrease.
- New employment possibilities will occur thanks to recycling industry.

On the other hand, when used paper is used to re-produce paper, air-pollution is lowered by 74-94%, water pollution is lowered by 35% and water consumption is lowered by 45%. For example, by contributing one ton of wasted paper to the paper pulp, 8 trees can be prevented to cut (Batar et al., 2009,47).

In the recent years, developing countries study to recycle the wastes and to re-use, due to the energy crisis besides preventing source consumption by recycling (Büyüksaatçi et al., 2008,2).

Process variables used in recycling can be classified into five. These are (Şahin, 2011, 103);

- a. Pulping / Fibrillating
- b. Sieving and cleaning
- c. Kneading
- d. Ink removal
- e. Bleaching

a. Pulping / Fibrillating

The first step to transform fibrous textures in paper structure to paper pulp is the pulping. Pulping/ Fibrillator ensures that cellulosic fibres in paper turns into individual fibres (paper pulp) and non-fibred fillings and articles to go away.

b. Cleaning

Filling articles used in paper and carton products can go away together with short sized fibres through the gaps in cleaning cylinders.

c. Kneading

Dirth and ink pieces on fibre surface is the part on which distribution within pulp suspension is realized. Kneading ensures that chemical articles go into the page structure and chemical effect.

d. Ink Removal

It is the operation for press inks to remove from the wasted papers. Ink removal operations are of high-costs and include many stepped operations.

e. Bleaching

This is used for the production of limited and high quality pulps. This is realized by chemical articles which makes the paint in the pulp and colored lignin structures uncolored.

Establishments must use raw materials and products which harms the environment least and are high recycling grade. In the recent years, organic wastes (fruit and vegetable peels, etc) are decomposed by means of waste decomposing systems and bio-gas is obtained by burning these wastes. This process, so called bio-metanization is important for both environmental and renewable energy obtaining. Energy production is realized with the produced bio-gas and fruit and vegetable production in greenhouses can be performed by means of this energy. So, environmental, economic and social benefits can be provided.

While establishments are producing goods and services, they must stand certain costs. One of the main targets of an establishment is to minimize these costs and maximize the profit. Establishments refer to various ways to reach this target and so the concept of recycling is brought

up. Nowadays, it has become more important to ensure the sustainability of products because of the consumption of natural sources and rapid growth of the population and demand. Production costs of the products is decreasing by recycling. Since the first material and article, which is one of the main items generating production costs is obtained from the recycled products, the production costs will lower. As a conclusion, both establishment and society gets benefit. The effect of recycling to the production costs has been studied together with an application, besides theory, in the paper.

3. Results and Discussion

The differences for production costs between recycled products and new made products are TL 327.130,88 for the production costs of the year 2014. This cost difference means a saving for TL 327.130,88 for an establishment in 2014. That is 10,58% of realized production cost for recycled products in the said year and is a remarkable percentage.

Considered closely for the year of 2023, the difference between the cost of recycled product and new-made products TL 300.722,37. This cost difference is the discounted value for the establishment to save by using recycled paper.

When total production costs are investigated for years, the difference between the cost of recycled paper and new-made CO type carton box is TL 3.138.481,49. This difference is the saving amount of the establishment if it uses recycled paper for production for 10 years. If the rapid consumption of natural sources is taken into consideration, sustainability is very important in addition to the saving of establishments using recycled products.

4. Conclusion

Establishments realize production in their activity fields. They must stand specific costs during production. They refer to various ways to increase profit and decrease costs as their main targets.

If the risk of the consumption of natural sources in these days, establishment tend to produce with less source usage. In this case, establishments tend to produce by using technologies which are sensitive to environment and using recycling processes for sustainability.

Some establishments avoid these costs because they perceive the above mentioned technologies as cost elements. However, environmental sensitive production and recycling is less costly. The effect of production costs of using recycled products has been studied practically in addition to theoretically and it is understood that recycling decreases costs. This cost difference is very important from the point of sustainability in addition to saved amount for the establishment.

