

## AN INVESTIGATION OF THE IMPACTS OF SUSTAINABILITY CONCEPT ON PACKAGING DESIGN\*

**Yazar / Author:** Dr. Ceyda Özgen<sup>1</sup>

Prof. Dr. Nigan Bayazit<sup>2</sup>

### Abstract

The concept of sustainability refers sustainable development or sustainable living. A broad concept of sustainability has taken place in the United Nations Bruntland Report in 1987. . In the report, sustainable development was defined as "development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs". With the understanding of sustainable environment, development of sustainable product design model including conservation of the resources, economic benefits of recycling, product service system and production methods etc. is required. The concept of sustainability must be taken into consideration not only political and economical aspects, but company management decisions and strategies, designer approaches and environmental impacts including energy use, material consumption and labor costs be addressed in terms of the current preferences and trends. Within the scope of this study, 'Concept of Sustainability' effects on company management decisions and these decisions impacts on sustainable product design will be emphasized. "Sustainable product design stages of producer in the process of decision making requires taken in to account the important points to uncover and to ensure their use" and "develop a model of product design to assess of sustainability, global energy use, labor costs, material consumption, product service system and recycling" constitutes the aim of the study. The study area was chosen as the Packaging Industry. Impact of sustainable design criteria on company's organizational structure has been determined by a case study in the packaging industry. Selected evaluation units were researched with the life cycle assessment (LCA) steps for analysing sustainability of material and energy.

**Key Words:** sustainable design, packaging design, life cycle assessment

## SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMININ AMBALAJ TASARIMINA ETKİLERİNİN İRDELENMESİ

### Özet

Sürdürülebilirlik kavramı sürdürülebilir gelişimi ya da sürdürülebilir yaşamı ifade etmektedir. Birleşmiş Milletler 1987 Bruntland Raporu'nda sürdürülebilirlik kavramı geniş bir şekilde yer almıştır. Bruntland Raporunda "Sürdürülebilir Gelişim: günümüz ihtiyaçlarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarının buluşmasını tehlikeye atmaksızın buluşması" olarak tanımlanmıştır. Sürdürülebilir bir çevre anlayışı içerisinde, kaynakların korunduğu, ekonomik açıdan faydaları olan geri kazanımı, ürün servis sistemlerini ve çevreci üretim yöntemlerini vb. içeren sürdürülebilir ürün tasarımı modeli geliştirilmesi gereklidir. Sürdürülebilirlik kavramı sadece politik ve ekonomik yönüyle değil, firma yönetim kararları ve stratejileri, tasarımcı yaklaşımları ve çevresel etkileri içeren, enerji kullanımı, malzeme tüketimi ve işçilik maliyetleri açısından ele alınarak, bugünkü tercih ve eğilimlere, malzeme seçimine ve ürün yaşam döngüsüne olan etkileri göz önüne alınmalıdır. Bu çalışma kapsamında 'Sürdürülebilirlik Kavramının' firma

\* Bu çalışma 26-27 Kasım 2016 tarihlerinde, İstanbul'da düzenlenen International Congress of Management Economy And Policy isimli uluslar arası bilimsel kongrede bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>1</sup>Gebze Teknik Üniversitesi / Mimarlık Fakültesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü, Türkiye, cozgen@gtu.edu.tr

<sup>2</sup> İstanbul Teknik Üniversitesi / Mimarlık Fakültesi, Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü, Türkiye bayazit@itu.edu.tr

yönetim kararlarına etkisi ve bu kararların sürdürülebilir ürün tasarımına etkisi üzerinde durulacaktır. “Üreticilerin sürdürülebilir ürün tasarımı sürecinde karar verme aşamalarında göz önünde bulundurmaları gereken önemli noktaları ortaya çıkarmak ve bunların kullanımını sağlamak” ve “ürün tasarımı için sürdürülebilir; global enerji sarfiyatı, işçilik maliyetleri, malzeme tüketimi, ürün servis sistemleri ve geri dönüşüm faaliyetlerini değerlendirmeye yarayan bir model geliştirmek” çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Ambalaj sektörü çalışma sahası olarak seçilmiştir. Ambalaj sektörü çerçevesinde yürütülen örnek olay çalışması ile ambalaj ürünlerinde sürdürülebilir tasarım kriterlerinin firma organizasyonel yapısı üzerinde etkilerinin saptanması sağlanmıştır. Seçilen değerlendirme birimlerinin incelenmesinde yaşam döngüsü analizi aşamalarında “enerji ve malzeme”nin sürdürülebilirliği araştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** sürdürülebilir tasarım, ambalaj tasarımı, yaşam döngüsü analizi

## 1. Giriş

Sürdürülebilirlik kavramı sürdürülebilir gelişimi ya da sürdürülebilir yaşamı ifade etmektedir. Bruntland Raporunda “Sürdürülebilir Gelişim: günümüz ihtiyaçlarının gelecek nesillerin ihtiyaçlarının buluşmasını tehlikeye atmaksızın buluşması” olarak tanımlanmıştır. Daha sonra Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen çevre ve gelişme konferansında (*UNCED, The Earth Summit*) çevre ile ilgili önemli kararlar alınmasının ardından sürdürülebilir tüketim ve kalkınma kavramları giderek önem kazanmaya başlamıştır.

Bu çalışma kapsamında ‘Sürdürülebilirlik Kavramının’ firma yönetim kararlarına etkisi ve bu kararların sürdürülebilir ürün tasarımına etkisi üzerinde durulacaktır. “Üreticilerin sürdürülebilir ürün tasarımı sürecinde karar verme aşamalarında göz önünde bulundurmaları gereken önemli noktaları ortaya çıkarmak ve bunların kullanımını sağlamak” ve “ürün tasarımı için sürdürülebilir; global enerji sarfiyatı, işçilik maliyetleri, malzeme tüketimi, ürün servis sistemleri ve geri dönüşüm faaliyetlerini değerlendirmeye yarayan bir model geliştirmek” çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Ambalaj sektörü çerçevesinde yürütülen örnek olay çalışması ile ambalaj ürünlerinde sürdürülebilir tasarım kriterlerinin firma organizasyonel yapısı üzerinde etkilerinin saptanması sağlanmıştır. Seçilen değerlendirme birimlerinin incelenmesinde yaşam döngüsü analizi aşamalarında “enerji ve malzeme”nin sürdürülebilirliği araştırılmıştır. Ambalaj Sanayicileri Derneği bünyesinde yer alan Anadolu Cam Sanayi ve Plaş Plastik AŞ. Firmaları ile bu çalışma yürütülmüştür.

## 2. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilir gelişmeye olan ilginin kaynağı 1987 de yayınlanan Bruntland Raporu uyarınca mevcut insan aktivitelerinin çevreye zarar vermesi ve insanlık için ciddi olumsuz sonuçlara yol açacağı inancıdır (Bhamra ve diğ., 2001). Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri Kofi Annan (Annan, 2001): "Yeni yüzyıldaki en büyük hedefimiz ve uğraşımız soyut olarak görünen sürdürülebilir gelişme fikrini almak ve onu dünya insanları için güncel gerçekliğe dönüştürmektir" demiştir. Sürdürülebilir gelişme kavramı Dünya Gelişim ve Çevre Komisyonunun 1987'de yayınladığı "*Our Common Future*" isimli raporun yayınlanmasıyla halk arasında tartışılmaya başlamıştır. Raporda küresel bir katılımın gerekli olduğu sürdürülemez sanayi gelişimini de içeren bir dizi toplumsal ve çevresel engeller belirlenmiştir. Bu engelleri kaldırmak için tavsiye edilenler: sanayi ve sanayiyle bağlantılı işlerde verimli kaynak kullanımı, daha az kirlilik ve atık üretimi, yenilenemez kaynakların yerine yenilenebilir kaynakların kullanılması, insan sağlığı ve çevreye olan yan etkilerin azaltılmasıdır (Gertsakis ve Lewis, 2003).

Daha sonra 1992 yılında Rio' da Birleşmiş milletler tarafından düzenlenen United Nations Conference on Environment and Development (UNCED, The Earth Summit)'da çevre ile ilgili önemli kararlar alınmasının ardından sürdürülebilir tüketim ve kalkınma kavramları giderek önem kazanmaya başlamıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramında hedef, çevresel değerleri koruyarak doğal kaynakların rasyonel kullanımı, kaynak kullanımının azaltılması ve yaşam standardının yükseltilmesidir (Tischner ve Charter, 2001).

## **2.1 Sürdürülebilir Ürün Tasarımı**

Tasarlamak kelimesi “tasarlama eyleminin çeşitli adımlarında, tasarımın amaçlarına ulaşmak için verilen kararlardan oluşan problem belirleme, problem çözme yaratıcı eylemi” (Bayazıt, 1994) olarak tanımlanmaktadır. Otto (2005) sürdürülebilir ürün tasarımını “Sürdürülebilir tasarım en iyi toplumsal, ekonomik ve çevresel performansta ya da en az toplumsal, çevresel ve ekonomik maliyetle olan tasarımdır” şeklinde tanımlamaktadır. Bu stratejik yaklaşım ürünlerin, işlemlerin, hizmetlerin ve sistemlerin tasarımı olarak tanımlanmaktadır. Toplumun, çevrenin ve ekonominin talepleri arasındaki dengesizliklerle ilgilenmektedir. Dengesizlikleri çözmeye çalışan, şimdi ve gelecekte bu üç alandaki etkilerin toplu olarak düşünülmesini kapsayan sistem olarak tanımlanmaktadır (Otto, 2005).

Papanek (1984), “Endüstriyel tasarımcılar, endüstriler ve yönetimler, toplumumuza sosyal ve ekolojik ne kadar zarar veriyoruz cevabını birlikte saptamalıdır” ifadesini kullanmaktadır. “Design for The Real World” adlı kitabında çevre sorumluluğunu endüstriyel tasarımcılar, endüstri ve yönetimler eşdeğer kabul etmektedir.

Tischner ve Charter (2001) sürdürülebilir tasarımın, eko tasarımdan ya da çevre için tasarımdan daha fazlasını ifade ettiğini açıklamışlardır. Çevre için tasarım ve eko tasarım, ürün tasarımında çevresel düşünceyi bütünleştirmek amacıyla tasarımıdır. Sürdürülebilir tasarım ise, ekonomik ve çevresel düşüncelerle birlikte toplumsal ve etik unsurları da ürünün hayat döngüsüyle bütünleştirmektedir. Sürdürülebilir tasarım ürün yaşam döngüsü perspektifine sahip, iş, kültür ve organizasyon yetenekleri entegre yaklaşımları içeren çevreye duyarlı ürün tasarımı ve gelişimi olarak tanımlanabilmektedir (Kim, 2008).

The eco-design of energy-using products, (EUP) direktifleri sürdürülebilir tasarımı; “çevresel yönler performansı artırmak için ürün tasarımına entegre edilmeli, tüm yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir tasarım kriterleri sağlanmalı, sürdürülebilir tasarım ihtiyaçlarına dayalı hammadde satın alma, üretim, paketlenme, taşıma ve dağıtım, kurulum ve bakım, kullanım ve yaşam sonu aşamalarını kapsamalıdır” şeklinde tanımlamışlardır (EC, 2003b; EU, 2005; Goosey, 2004). Sürdürülebilir tasarım ekonomik değeri arttırmak ve çevresel zararların azaltılması konusunda mevcut kurumsal kültür ile uyumlu olmalıdır. Sürdürülebilirlik kelimesi tasarım prosedüründe iyi tasarıma ayrılmaz şekilde adapte edilmiş ekoloji ve ekonomiyi ifade etmektedir (Tischner, 2001).

## **3. Ambalaj Sektörüne Genel Bakış**

### **3.1 Ambalaj Nedir?**

Bugünkü anlamda ticari ambalaj kavramının gelişmesi 1700' lü yıllarda olmuştur. Bu yıllarda yapılan çalışmalarda ambalajın estetik fonksiyonundan ziyade

pratik fonksiyonu ön plana çıkmıştır. 19. yüzyılla birlikte özellikle ulaşımda olağanüstü gelişmeler ortaya çıkmıştır. Endüstri devrimi sonucu üretim patlamasına ulaşım olanaklarının artması eklenince ürünlerin satış hızı artmış, ürünleri satışa hazırlamak için gereken zamanın kısalması, tartma, doldurma, etiketleme, kapatma gibi işlemleri yapabilen makinelerin geliştirilmesini beraberinde getirmiştir. Kıtalar arası yolculukların başlaması, bu yolculukların çok zaman alması, bu ürünlerin bozulmadan ve güvenle taşınması gereksinimini doğurmuştur (Ertem, 1999).

Robert Opei (1991)'nin söylediği gibi; “ambalajın temel görevi ürünü korumak- bunu yaparken varoluşunu genişletirsek ve dağıtımını sağlarsak- diğer ürünlerle buluşturmak, ama ürünü kendi duruşundan uzaklaştırmamaktır”. Opei pazarlama unsuru olarak ambalaj tasarımına işaret etmekte ve bunun günümüzde önemini göstermektedir. Paul Southgate ‘Total Branding By Design (1994)’ ve James Pilditch ‘The Silent Salesman (1973)’ adlı kitaplarında ambalajın önemini pazarlama aracı olarak göstermişlerdir.

Endüstri tarafından üretilen her endüstriyel ürün, bir şekilde ambalajlanarak tüketicisine ulaşır. Bu nedenle ambalajın temel fonksiyonu içinde taşıdığı ürünü muhafaza etmek ve korumaktır. Ancak ambalaj ürünün perakende alanında tüketiciyle iletişim kurmasında aracı rolü oynar (Bayazıt, 2005).

International Association of Packaging Research Institutes (IAPRI) 2004 konferansında sunulan araştırmanın sonuçları çoğu katılımcı için ambalaj ve sürdürülebilirliğin tamamlayıcı olarak tanımlanmasının zor olduğunu ortaya koymuştur (Lewis ve Sonneveld, 2004). Organizasyon, sürdürülebilir ambalaj tasarımı için ürünlerin dört kritere uygun olması gerektiğini savunur: **Verimli:** Sosyal ve ekonomik hedeflere ulaşmayı sağlayacak, **Etkili:** Malzeme kullanımı, enerji ve suyun mümkün olduğunca verimli kullanımı konularında hedeflere ulaşmayı sağlayacak, **Döngüsel:** Endüstriyel ve çevresel sistemler içinde dönüştürülebilir ve **Güvenli:** Çevreyi kirletmeyen ve toxic olmayan.

Diğer organizasyon olan Sustainable Packaging Coalition (SPC)'den yedi yönü içeren tanım gelmiştir (Lewis ve diğ., 2007). SPC (2006)'ya göre sürdürülebilir ambalaj tasarımı aşağıdaki kriterlere uygun olmalıdır:

1. Ürün yaşam döngüsü süresince ürünü kullanan kişiler tüm toplum için güvenli ve sağlıklı olmalıdır.
2. Performans ve fiyat konusunda pazarın ihtiyaçlarını karşılamalıdır.
3. Üretim, dağıtım, geri dönüştürülmüş malzeme kaynağı vb. konularında yenilenebilir enerji kullanılmış olmalıdır.
4. Maksimum miktarda geri dönüştürülmüş malzeme kullanılmalıdır.
5. Çevreye saygılı üretim yöntemlerinin ve uygulamaları seçilmesidir.
6. Ürün yaşam döngüsü çalışmasının yapılması ve malzemenin tüm bu aşamalarda sağlıklı çözümler içinde yer almasıdır.
7. Fiziksel olarak malzeme ve enerji kullanımını dengeleyen bir şekilde tasarlanmasıdır.
8. Tekrar kullanılabilme ve iyileştirilebilme özelliklerini içermeli ve endüstriyel beşikten-beşiğe döngüsüne sahip olmalıdır.

### 3.2 Türkiye’de Ambalaj Sanayi ve Pazarı

Türkiye’de mevcut ve son yıllarda gelişme eğilimi gösteren sanayi dallarında üretilen çeşitli tarım ve gıda ürünleri ile diğer gıda dışı ürünlerin amaca yönelik pazarlanmasında, özellikle ihraç mallarında ambalaj giderek çok önemli bir yer tutmaktadır. Türk ambalaj sanayi her yıl % 10 büyümekte ve küresel pazarda önemli bir rakip durumuna gelmektedir. Yaklaşık olarak Türkiye’de 5000 firma ambalaj malzemesi üretmektedir. Ambalaj üreticilerinin büyük çoğunluğu İstanbul, İzmir, Kocaeli, Gaziantep, Adana, Ankara, Konya ve Balıkesir’de faaliyet göstermektedirler (Bektaşoğlu ve Esen, 2007).

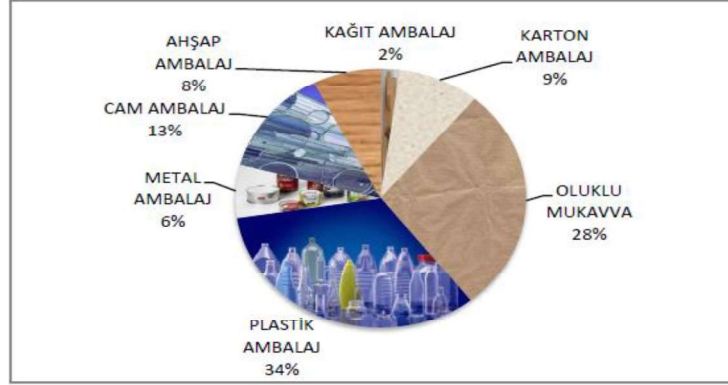
Son on yılda kişi başına isabet eden ortalama gelirdeki artışlar nedeni ile yaşam standartlarında önemli değişimler yaşanmaktadır. Büyüyen şehirleşme eğilimi, ortalama ömrün uzaması, tüketim alışkanlıkları ve tüketici beklentilerinin değişime uğraması, tüketim merkezlerinde self-servis yöntemlerini geliştirmekte ve tüketiciye doğrudan satış yapan hipermarket, süpermarket ve market zincirlerinin tüm ülke sathına yayılmasını teşvik etmektedir. Bu sırada söz konusu perakende satış sistemleri parça tarzı ambalajın gelişim ve kullanımına destek vermektedir. 2000’li yılların başlarında %20’lerin biraz üstünde telaffuz edilen organize perakende ticaret oranının artık %40’ları geçtiği belirtilmektedir. Ekonomisi gelişmiş Avrupa Birliği ülkeleri ile Kuzey Amerika ülkelerinde % 80’leri aştığı göz önüne alınırsa Türkiye’de de ambalajlı ürün talebinin giderek önem kazanacağını düşündürmektedir (ASSR, 2012). Türkiye ambalaj sektörü toplam üretim kapasitesi miktarları Çizelge 2.1’de özetlenmektedir.

**Çizelge 2.1:** Ambalaj sanayi üretim miktarları 2007-2011 yılları arası (ASSR, 2007-2012).

Üretim Dalı	2007 (ton)	2008 (ton)	2009 (ton)	2010 (ton)	2011 (ton)
Kağıt	60.000	80.000	80.000	117.000	106.200
Karton	415.000	390.000	418.000	503.000	564.000
Oluk. Muk.	1.370.000	1.387.000	1.389.000	1.564.000	1.702.500
Plastik	1.470.000	1.530.000	1.560.000	1.834.500	2.012.700
Metal	299.500	328.500	309.500	365.500	364.000
Cam	659.000	697.000	567.000	734.000	772.000
Ahşap	385.000	385.000	385.000	420.000	453.600
Toplam	4.658.500	4.802.500	4.708.500	5.538.000	5.975.000

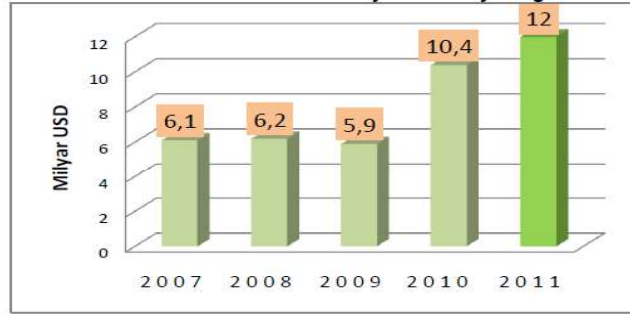
2001- 2011 verileri doğrultusunda cam ambalaj üretimi 382.000 ton’dan 772.000 ton’a artış göstermiştir. Plastik ambalajlarda ise bu üretim artışı 601.000 ton’dan 2.012.700 ton’a olduğu görülmektedir. On yıllık süreç içerisinde Türkiye ambalaj üretiminde plastik ambalaj üretim hacminin üç buçuk katına ulaştığı, cam ambalaj üretim hacminin iki katına ulaştığı gözlemlenmektedir. Türkiye ambalaj sektörü üretim oranları grafiği Şekil 2.1’de yer almaktadır.

Şekil 2.1: Türkiye ambalaj sektörü üretim oranları 2011 (ASSR, 2012).



Kişi başına ambalaj tüketimi bir yaşam standardı göstergesi olarak düşünülmektedir. Dünya ortalaması 2010 yılı için 110 \$/kişi seviyesinde hesaplanmaktadır. Kişi başı ambalaj tüketimi 350-400\$ olan Kuzey Amerika/Kanada, 250-300\$ olan Batı Avrupa ve 550\$ olan Japonya ile kıyaslandığında alınacak çok yol olduğu görülebilmektedir. Şekil 2.2'de Türkiye ambalaj sanayi büyüklüğü yer almaktadır.

Şekil 2.2: Türkiye ambalaj sanayi büyüklüğü (ASSR, 2012).



### 3.3 Sonuç

Türkiye'de mevcut ve gelişmekte olan sanayi sektörü için ambalaj tasarımının önemli bir konu haline geldiği görülmektedir. Üçüncü bölümde yer alan Ambalaj sektörü hakkında yapılan araştırma Türk Ambalaj Sanayi'nin ortalama olarak her yıl %10 büyümekte ve küresel pazarda önemli bir rakip durumuna geldiğini açıkça göstermektedir. Türkiye Ambalaj Sanayi 2011 yılında 12 milyar dolara yakın bir boyuta erişmiştir. On yıllık süreç içerisinde Türkiye ambalaj üretiminde plastik ambalaj üretim hacminin üç buçuk katına ulaştığı, cam ambalaj üretim hacminin iki katına ulaştığı gözlemlenmektedir. Tüm bu edinilen bilgiler doğrultusunda ambalaj tasarımının Türk Sanayi için çok önemli olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir ambalaj tasarımı

konusunda yapılacak çalışmalar gerek ambalaj sektörü gerekse de ülke ekonomisi için önem teşkil etmektedir.

#### **4. Araştırma Yöntemi**

##### **4.1 Yöntemin Çerçevesi**

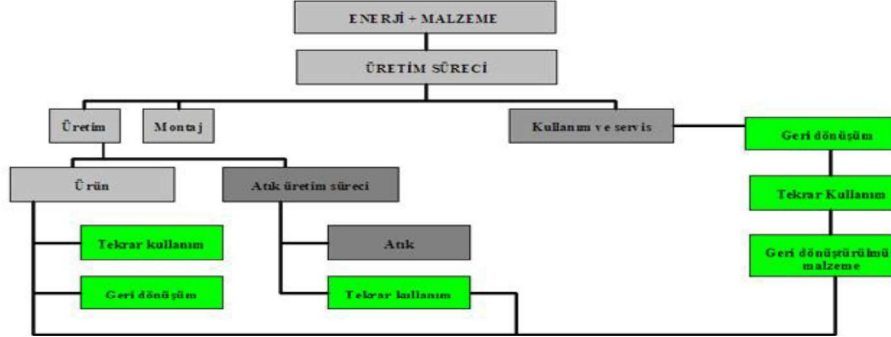
Gerçek yaşam bağlamında yapılan araştırmalarda, betimleyici ve ortaya çıkarıcı örnek olay çalışmaları araştırma bulgularını toplamak için kurgulanmaktadır (Yin, 2003). Bu araştırma iki bölümden oluşmaktadır: 1. arka plan çalışmaları, 2. Örnek olay çalışmaları.

Arka plan çalışmaları, akademik literatüre dayalı sürdürülebilir tasarımla ilgili yayımlar ve basılı sektörel bilgilerin taranması ve akademisyen ve profesyoneller ile konunun tartışılması aşamalarından oluşmaktadır. Bu arka plan çalışmaları örnek olay çalışması dahilinde yapılacak olan görüşmeler için temel bilgi birikimlerini oluşturmuştur.

Örnek olay çalışması, gerçek yaşam bağlamında araştırmacının deney sonuçlarını kontrol ve tahmin edemediği araştırmalarda en etkin yöntem olarak görülmektedir (Yin, 2003). Örnek olay yönteminin en uygun olarak kullanılabileceği iki durum şu şekilde tanımlanmaktadır. Bunlardan biri araştırmanın doğrudan betimsel bir soru olan “ne oldu?” sorusuna ya da açıklayıcı bir soru olan “neden ve nasıl oldu?” sorusuna cevap araması durumu olup, bir diğeri araştırmanın doğrudan gözlem ve veri toplama yoluyla derinlemesine bir bakış açısı kazandırmayı hedeflediği doğal ortam araştırmalarında kullanılmaktadır. Bu araştırma günümüzün ambalaj üreticisi firmalarında tasarım ve üretim modelleri üzerinden bilgi üretmeyi hedeflemektedir.

Anadolu Cam Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Plaş Plastik A.Ş. firmalarında tasarlanan ambalajlar; sürdürülebilir ambalaj tanımını oluşturan kriterlere ve ürün odaklı çevresel yönetim sistemleri bileşenlerine göre araştırılmıştır. Değerlendirme birimi olarak seçilen ürünlerde sürdürülebilir tasarımın etkilerinin ne şekilde görüldüğü yaşam döngüsü analizi yöntemi örnek alınarak (enerji sarfıyatı, malzeme kullanımı) saptanmaya çalışılmıştır. **Şekil 3.1**'de değerlendirme birimlerinin analizi şematik olarak anlatılmıştır.

Şekil 3.1: Değerlendirme birimlerinin analizi



Görüşme, belgelemeler ve fiziksel objeler olmak üzere üç tür bilgi kaynağından yararlanılmıştır. Chung'un (1992) açıkladığı modele uygun olarak, üç düzeyde görüşmeler yapılmıştır. Bu araştırma için stratejik düzeyde, taktik düzeyde ve operasyonel düzeyde kapalı uçlu ve açık uçlu olmak üzere iki tür görüşmeler gerçekleştirilmiş ve alınan bilgiler ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir.

Veri toplama ve değerlendirme tekniklerinin belirlenmesi için değerlendirme birimine ihtiyaç duyulmaktadır (Yin, 2003). Cam ve PET ambalajlar değerlendirme birimi olarak belirlenmiştir. Bu değerlendirme birimleriyle ilgili üç tür delil kaynağından yararlanılmıştır. Bunlar: fiziksel obje olarak ürünlerin kendisi, belgelemeler olarak ürünlere ait firma belgeleri-raporları ve görüşmelerdir.

Van Hemel ve Brezet (1997) firmaların sürdürülebilir tasarım düzeyini ölçmek için ürün tasarımı strateji çarkını oluşturmuşlardır. Otuzüç kriter içinden, Van Hemel (1998) on kriteri en önemliler olarak önermektedir. SPA ve SPC gibi bir çok organizasyon da sürdürülebilir ambalajı ölçmeye yarayan sürdürülebilir tasarım değerlendirme aracı geliştirmişlerdir (Lewis ve diğ., 2007). Araştırmada kapalı uçlu ve açık uçlu görüşme soruları bu değerlendirme araçlarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Görüşmelerin analizinde karma yöntem kullanılmış; nicel ve nitel araştırma yöntemleri birlikte yer almıştır. Elde edilen sonuçlar raporlanmıştır.

Langrish (1993) örnek olay seçiminin altı temel türünü belirtmektedir. Bu çalışma, en iyi uygulamaları yapan ambalaj üreticisi iki firma üzerinden “sürdürülebilir ürün tasarımı ve üretim uygulaması” konusunda temsili bilgi almayı hedeflemektedir. Bu şekilde, “temsili”, “bir sonraki kapı” ve “en iyi uygulama” yaklaşımları örnek olay seçiminde kullanılmaktadır. Bu çalışma Stake (1995)'in sınıflandırmasına göre çoklu ya da karşılaştırmalı örnek olay türüne girmektedir. Yürütülen çoklu örnek olay çalışmasında tekrarlama mantığı kullanılmıştır.

## 5. Bulgular

Bu çalışma, “Sürdürülebilirlik Kavramının Firma Stratejisi Açısından Ambalaj Tasarımına Etkilerinin İrdelenmesi” (Özgen, 2013) başlıklı tezin verilerine dayanmaktadır. Bulgular bölümünde kullanılan tüm veriler bu kaynakta yer alan kapalı uçlu ve açık uçlu görüşmeler ile üretim tesislerinin raporlarından sağlanmıştır.

### 5.1 Genel Değerlendirme

#### 5.1.1 Sürdürülebilir Tasarım Konusuna Farkındalık



Kapalı uçlu görüşme katılımcıları sürdürülebilir tasarım ile ilgili konularda kararların ağırlıklı olarak Tasarım Bölümü ve Pazarlama bölümü tarafından verildiğini belirtmektedir. Katılımcıların görüşme sorularına verdikleri cevaplar doğrultusunda, çevresel konular ve sürdürülebilirlik konusuna karşı olan sorumlulukların derecelendirilmesinde devlet ve üreticilerin rolünün büyük olduğu Çizelge 4.1'de görülmektedir.

**Çizelge 4.1:** Kurumların çevresel konular ve sürdürülebilirlik konusuna karşı sorumlulukları.

	Belirten kişi sayısı (n= 3)	Likert değerlendirme ölçeği	Averaj değer	Belirten kişi sayısı (n= 4)	Likert değerlendirme ölçeği	Averaj değer
Devlet	3	4,33		4	4,00	
Holdingle/ üreticiler	Büyük 3	3,66		4	3,25	
Küçük ve orta ölçekli üreticiler	3	3,33		4	2,50	
Tüketici	3	3,00		4	1,75	
Meslek birlikleri	3	3,66		4	2,25	

### 5.1.2 Ana yönlendiriciler

Uygulanan kapalı uçlu görüşmeler kapsamında firmaların kendi ürünleri ve faaliyetleri ile ilgili mevzuatları belirtmeleri istenmiştir. Bu mevzuatlar; Ambalaj Atığı Yönetmeliği, ISO 1440, Türk Gıda Kodeksi, AB Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Yönetmeliği ve REACH olarak belirtilmiştir. Katılımcılardan firmalarının ürettiği ürünleri belirtilen çevresel mevzuatlara uygunluk açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Çizelge 4.2'de kapalı uçlu görüşme cevaplarının sonuçları görülmektedir.

**Çizelge 4.2:** Ürünlerin çevresel mevzuatlar açısından değerlendirilmesi.

	Belirten kişi sayısı (n= 3)	Likert değerlendirme ölçeği	Averaj değer	Belirten kişi sayısı (n= 4)	Likert değerlendirme ölçeği	Averaj değer
Ambalaj Atığı Yönetmeliği	3	4,00		4	3,75	
ISO 14040	2	2,66		3	3,33	
Türk Gıda Kodeksi	3	3,66		4	4,00	
AB Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Yönergesi	3	3,66		3	2,33	
REACH	3	4,00		3	1,66	
Diğer (belirtiniz)						

Kapalı uçlu görüşme kapsamında verilen cevaplar doğrultusunda Anadolu Cam Ambalaj Sanayi A.Ş. ve Plaş Plastik A.Ş. katılımcılarının tümü organizasyonlarının misyonunda sürdürülebilirlik kavramıyla ilişkili ekonomik, çevresel, toplumsal ögelere yer verildiğini belirtmektedir. Araştırma kapsamında incelenen iki üreticinin firma yönetiminin sürdürülebilir ürün tasarımı aktivitelerinde destekleyici rol aldığını görülmektedir. Tasarım ve üretim bölümlerinin sürdürülebilir tasarımla ilgili fikirlerini firma organizasyonu içinde nereye iletebileceğini bildiği ve sürdürülebilirlik konusunda bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Organizasyondaki kişilerin sürdürülebilir tasarım konusunda düzenli eğitimler alıp bu yönde çalışmalar gerçekleştirdikleri saptanmıştır. Firma çalışanları, çevresel konuların ve eylemlerin organizasyonda mevcut durumdan daha aktif olması gerektiğini belirtmiştir.

### 5.1.3 Çevresel konuların önemi

Uygulanan kapalı uçlu görüşme kapsamında firmaların kendi ürünlerini göz önünde bulundurarak çevresel faktörlerin kendi pazarları üzerindeki etkisini değerlendirmeleri istenmiştir. Anadolu Cam A.Ş. son derece etkili olduğunu, Plaş Plastik A.Ş. az etkili olduğunu bildirmiştir. Üreticilerin, çevresel konuların işleri üzerindeki Pazar baskısını derecelendirmeleri istenmiştir. Her iki firmada az baskı olduğunun altını çizmektedir.

Çevresel konuların geliştirilmesinin firma için ne şekilde pazar avantajı sağlayacağını değerlendirmeleri istenmiştir. Firma çalışanlarının tümünün çevresel konuların geliştirilmesinin kendi kurumsal kimliklerini ve marka itibarını arttıracaklarını ve bununla beraber rekabet gücü sağlayacağını düşündükleri görülmektedir. Çevresel konuların her iki firmada öncelikli olarak çevresel etkiler, yasalara uyma ve müşteri memnuniyeti açısından önemli olduğu görülmektedir.

Firma katılımcılarının verdiği cevaplar doğrultusunda firmaları sürdürülebilir tasarım yapmaya yönelten etmenler aşağıdaki şekilde görülmektedir. Bunlar ağırlık değerlerine göre: Yasalar, Müşteri talebi, Firma imajına katkı ve Sektörün konuya eğilimi olarak sıralanabilmektedir. Çizelge 4.3'de görülmektedir.

**Çizelge 4.3:** Çevreye duyarlı tasarım yapmaya yönelten etmenler.

	Anadolu Cam(n=3)	Averaj değer	Plaş Plastik (n=4)	Averaj değer
Çevresel faydası	3	3,33	4	2,25
Masrafları düşürmesi	2	2,66	2	1,00
Firma imajına katkısı	3	3,00	2	3,00
Yeni pazar fırsatları	3	3,00	4	2,00
Ürün kalitesini arttırması	3	3,66	2	1,50
Diğer ürün gereksinimleriyle sinerjisi	3	2,66	2	1,00
Yenilikçilik konusundaki fırsatları	3	3,00	2	2,00

Yasalar	3	<b>4,33</b>	3	<b>3,33</b>
Sektörün bu konuya eğilimi	3	3,66	3	2,66
Müşteri talebi	3	<b>4,33</b>	3	2,00
Çevresel örgütler	3	3,66	4	1,25
Tedarikçiler	3	3,66	2	2,00
Rakip firmalar	3	3,66	2	2,00

#### **5.1.4 Engeller**

Firma çalışanları, çevresel konuların kendileri için çok önemli olduğunu belirtmiş ancak bu sektörde bu bir rekabet olmadığını altını çizmişlerdir. Firmaların çevresel konuların uygulanmasında karşılaştığı güçlüklerin çevreye faydanın kavranmamış olması, finans kaynaklarının eksikliği, müşteri talebinin olmayışı, sistem ve kültür başlıklarında ifade ettikleri görülmektedir.

#### **5.1.5 Ürün geliştirme süreci**

Araştırma kapsamında incelenen firma çalışanlarına ürün geliştirme sürecinde gerçekleştirdikleri eylemler sorulmuş ve bunları derecelendirmeleri istenmiştir. Zararsız malzeme seçimi, ağırlık ve hacmi azaltmak, malzemeyi verimli kullanmak ve enerji sarfiyatını azaltmak en önemli uygulamalar olarak görülmektedir.

Firma çalışanlarına ürün geliştirme sürecinde gerçekleştirdikleri eylemleri yapmalarındaki temel nedenler sorulmuştur. Bu soruda konu olan eylemleri yapma nedenlerinin en başında çevresel nedenler ve yasaların geldiği görülmektedir.

#### **5.1.6 Sürdürülebilir tasarımın uygulanması**

Araştırma kapsamında incelenen üreticilerin katılımcılarına, sürdürülebilir tasarım kriterlerinden hangilerini ürünlerinde uygulamakta olduklarını değerlendirmeleri istenmiştir. Malzeme kullanımını ve çeşitliliğini azaltma, enerji tüketimini azaltma, ürünün tekrar kullanımı, ürün ağırlık ve hacminin azaltılması konuları ön plana çıkmaktadır.

#### **5.2 Değerlendirme Birimlerinin Analizi**

Değerlendirme birimleri olarak her iki ambalaj üreticisinin en çok tercih edilen ve satılan zeytinyağı şişeleri, gazlı içecek şişeleri, meyve suyu şişeleri ve küçük kavanozları seçilmiştir. Bu incelemede iki firmadan benzer formlara sahip dört farklı ürün grubundan sekiz adet ürün araştırma kapsamında incelenmiştir.







##### **5.2.1 Cam ve PET ambalajların karşılaştırılması**



İnceleme yapılan üretim tesislerinde her bir ürün için detaylı bir şekilde malzeme ve enerji tüketimi raporları oluşturulmadığı görülmüştür. Bu bağlamda analiz için ön görülen geri dönüşüm enerjisi değeri bilinmemektedir. Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olarak geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı PET ambalajlar için "0" alınmaktadır. Geri kazanılmış cam malzemenin kullanım oranı %30'lar kabul edilmektedir. Her iki malzemenin üretilen ambalajlar için geri dönüşüm, tekrar

kullanım, iyileştirme atık, taşıma ve servis hizmetleri için harcanan enerji kalemleri üretim raporlarında yer almamaktadır.

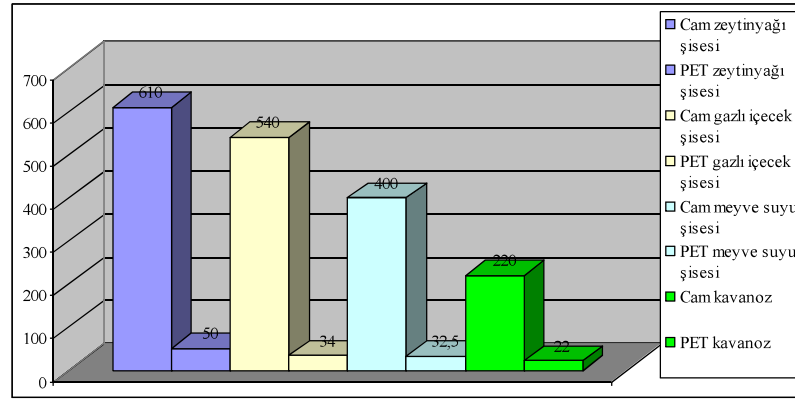
Üretim süreçlerinin gözlemlenmesi, yapılan karşılıklı görüşmeler ve üretim değerlendirmeleri sonucunda incelenen ambalajlar için hammadde kullanım miktarları, üretilmeleri için harcanan enerji değerleri, geri dönüştürülmüş malzeme kullanım miktarları ve nakliye için kullanılan araç türü ve nakliye miktarları bilgilerine ulaşılmıştır. 1lt'lik zeytinyağ şişeleri, 1lt'lik gazlı içecek şişeleri, 1lt'lik meyve suyu şişeleri ve 350 ml'lik kavanozlar araştırma kapsamında incelenerek karşılaştırmaları yapılmıştır. Aşağıda yer alan Çizelge 4.4'de araştırma sonucu elde edilen bu bilgiler yer almaktadır.

**Çizelge 4.4:** Cam ve PET ambalajların analizi.

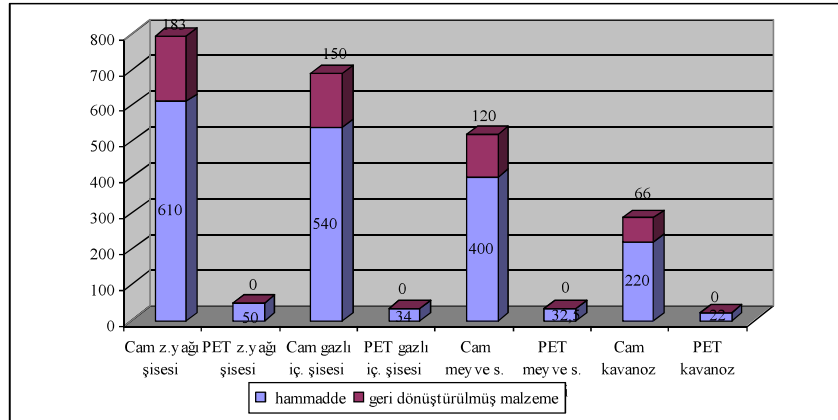
Ürün	Üretici firma	Ağırlığı	Üretim için Harcanan enerji	Geri kazanılmış malzeme kullanımı	Taşıma Kamyon (10 ton)	Ürün Fotoğraf
Zeytinyağı şisesi 1000 cc 123399	Anadolu Cam Sanayi A.Ş. Cam Şişe	610 gr	1,0467 kwh	%30 oranında 183 gr cam kırığı katılmıştır	10 palet x 1465 adet toplam ağı: 8936,50 kg	
Zeytinyağı şisesi 1000cc Efes	Plaş Plastik A.Ş. PET Şişe	50 gr	0,043 kwh	0 gr	12 palet x 2000 adet toplam ağı: 1200 kg	
480999 Gazlı içecek şisesi 1000cc	Anadolu Cam Sanayi A.Ş. Cam Şişe	540 gr	0,9282 kwh	%30 oranında 150 gr cam kırığı katılmıştır	10 palet x 1050 adet toplam ağı: 5670 kg	
PET Gazlı içecek şisesi 1000 cc	Plaş Plastik A.Ş. PET Şişe	34 gr	0,028275 kwh	0 gr	12 palet x 1690 adet toplam ağı: 689,52 kg	
418699 Meyve suyu şisesi 1000 cc	Anadolu Cam Sanayi A.Ş. Cam Şişe	400 gr	0,688 kwh	%30 oranında 120 gr cam kırığı katılmıştır	10 palet x 1106 adet toplam ağı: 4424 kg	
PET Meyve suyu şisesi 1000 cc	Plaş Plastik A.Ş. PET Şişe	32,5 gr	0,028275 kwh	0 gr	12 palet x 1900 adet toplam ağı: 741 kg	

147735 Cam kavanoz 350 ml	Anadolu Cam Sanayi A.Ş. Cam kavanoz	220 gr	0,378 kwh	%30 oranında 66 gr cam kırığı katılmıştır	10 palet x 4320 adet toplam ağı: 9504 kg	
PET Kavanoz köşeli 350 ml	Plaş Plastik A.Ş. PET kavanoz	22 gr	0,01914 kwh	0 gr	12 palet x 4500 adet toplam ağı: 1188 kg	

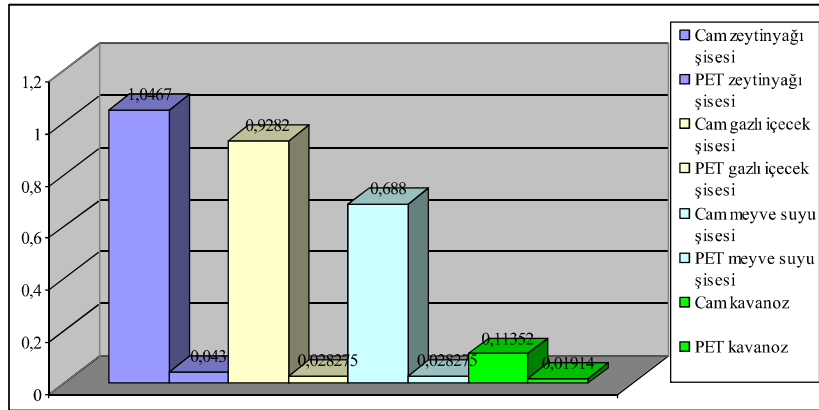
Çizelge 4.4'de yer alan cam ve PET malzemeden üretilen ambalajlar değerlendirilmesi Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4' ve Şekil 4.5'de grafik anlatım olarak görülmektedir.



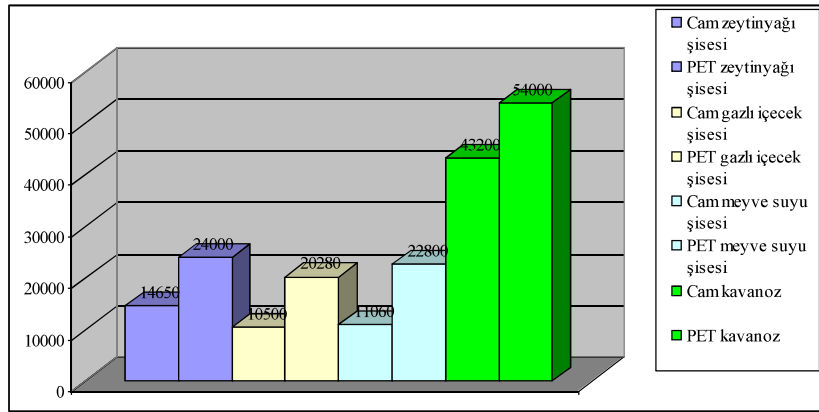
Şekil 4.1: Cam ve PET ambalajların ağırlık (gr) gösterimi.



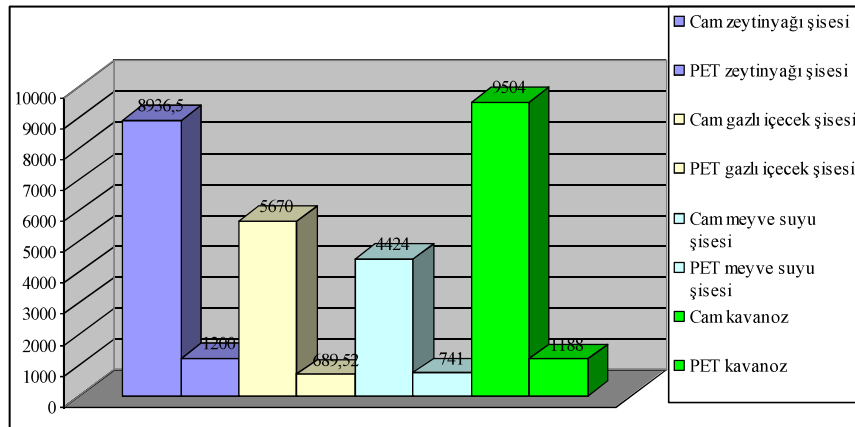
Şekil 4.2: Cam ve PET ambalaj üretiminde kullanılan geri dönüştürülmüş malzeme ve hammadde miktarları (gr).



Şekil 4.3: Cam ve PET ambalaj üretimi için harcanan enerji miktarı (kwh).



Şekil 4.4: 10 ton nakliye kamyonu ile taşınan Cam ve PET ambalajların miktarı (adet).



Şekil 4.5: 10 ton nakliye kamyonu ile taşınan Cam ve PET ambalajların nakliye yükleri (kg).

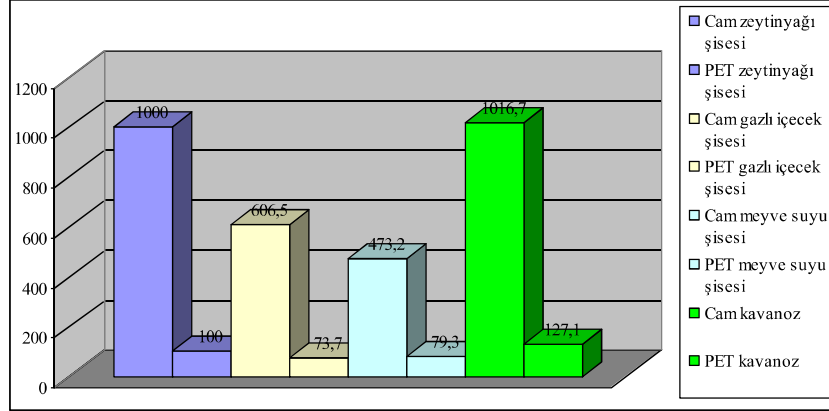
Cam ve PET ambalajların nakliyesinde ortaya çıkan CO<sup>2</sup> hesaplaması için Url-1 (2013)'de yer alan otomatik hesaplayıcılar kullanılmıştır. Bu hesaplarda kullanılan parametreler Çizelge 4.5'de verilmektedir. Bu parametreler ile yapılan hesaplamada 1302 km'lik temsili bir rota uygulanmıştır. Çizelge 4.6'da CO<sup>2</sup> salınım miktarları görülmektedir. **Şekil 4.6'**da Cam ve PET ambalaj taşıyan kamyonların CO<sup>2</sup> emisyon miktarları yer almaktadır. **Şekil 4.7'**de Cam kamyonların harcadığı yakıt miktarları yer almaktadır.

**Çizelge 4.5:** CO<sup>2</sup> hesaplamasında kullanılan parametreler

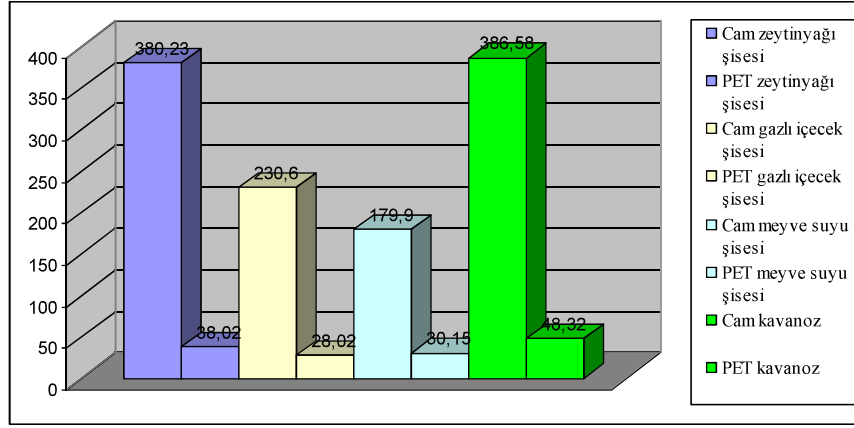
Kamyonun Hacmi	16 Ton
Yakıt tüketimi	0.40 lt/km
Kamyon yükleme faktörü	% 80
CO2 emisyonu/ yakıt tüketimi	2.630 kg/lt

**Çizelge 4.6:** CO<sup>2</sup> salınım miktarları

Nakliye Türü 16 tonluk kamyon	CO <sup>2</sup> emisyonu (kg)	Verimlilik gr CO <sup>2</sup> /tkm	Ağırlık (kg)
Cam zeytinyağı şişesi taşıyan kamyon	1000	82	8936
PET zeytinyağı şişesi taşıyan kamyon	100	82	1200
Cam gazlı içecek şişesi taşıyan kamyon	606,5	82	5670
PET gazlı içecek şişesi taşıyan kamyon	73,7	82	689,52
Cam meyve suyu şişesi taşıyan kamyon	473,2	82	4424
PET meyve suyu şişesi taşıyan kamyon	79,3	82	741
Cam kavanoz taşıyan kamyon	1016,7	82	9504
PET kavanoz taşıyan kamyon	127,1	82	1188



Şekil 4.6: Cam ve PET ambalaj taşıyan kamyonun CO<sup>2</sup> emisyon miktarları (kg).



Şekil 4.7: Cam ve PET ambalaj taşıyan kamyonun harcadığı dizel yakıt miktarları (lt).

## 6. Sonuçlar Ve Öneriler

### 6.1 Sonuçlar

Gelişme anlayışının yeniden tanımlandığı ve Brundtland Raporu (1987) ile birlikte anılan “Sürdürülebilir Gelişme”, Rio Deklarasyonu (1992) ile geniş kesimlerce tartışılmaya başlanmıştır. 1980'lere kadar çevresel faaliyetler firmalar tarafından kendilerine zorla dayatılan yükümlülükler olarak görüldüğü gözlemlenmektedir. 1990'lara doğru bu durum değişmiştir. Porter ve Van Der Linde (1996)'ye göre bu durum firmaları rekabeti geliştirici yeni çevresel buluşlar yapmaya itmiş ve sonuç olarak çevreyi daha az kirleten üretim süreçleri geliştirilmiştir.

Araştırma kapsamında incelenen firmaların uygulamalarında sürdürülebilir ürün tasarlama fikrinin doğrudan hedeflenmediği ancak uyulması gereken kanunlar ve mevzuatlar, rekabet yaratma ve ekonomik nedenler ile sürdürülebilir ürün kriterlerinin kısmen uygulandığı görülmektedir. Bu çalışmaların genelde ürün düzeyinde malzeme azaltımı, üretim aşamalarında kolay ve hızlı üretim için yapılan uygulamalar ve üretimde harcanan enerjilerin azaltılmasına yönelik firma stratejik planları çerçevesinde yürütüldüğü görülmektedir. Bulgular bölümünde araştırma kapsamında incelenen



ambalaj üretici firmalarının sürdürülebilirlik konusundan ne kadar bilgi sahibi oldukları ve kendi ürünlerinde ne derece uygulamaya çalıştıkları kapalı uçlu görüşme sorularına verdikleri cevaplarda saptanmıştır. Ambalaj sanayi içinde varlıklarını sürdürebilmek ve rekabete cevap verebilmek için ambalajın çevre ile olan ilişkisinin ürünün tasarımında ve piyasaya sunumunda dikkate alındığı ifade edilmektedir.

Bulgular bölümünde, çevresel konular ve sürdürülebilirlik konusuna karşı olan sorumlulukların derecelendirilmesinde devlet ve üreticilerin rolünün büyük olduğu incelenen firmaların ortak görüşünü oluşturduğu görülmektedir. Üreticilerin, ürettikleri tasarımlarda çevreye duyarlı olma konusunda en fazla endüstri ve diğer üreticilerden etkilendikleri; ikinci faktör olarak da müşteri unsurunu göz önünde bulundurdıkları saptanmıştır. Bir diğer faktörler de Avrupa Birliği ve tüketiciler olarak belirtilmiştir. Firmaların sürdürülebilirlik konusunda çalışmalar yapmasında en önemli çevresel yönlendiricilerin ‘mevzuat ve yönetmeliklere uyum’ ve ‘tüketici ihtiyaçları ve pazar fırsatları’ olduğu görülmektedir. Bu çerçevede “Ambalaj Atığı Yönetmeliği”, “Türk Gıda Kodeksi”, “Avrupa Birliği Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Yönergesi” mevzuatlarının firmalar tarafından bilindiği ve uygulamalarına uyulduğu saptanmıştır.

Firmaların çevresel konuların ve eylemlerin organizasyonda mevcut durumdan daha aktif olması gerekliliğinde fikir birliğinde içinde oldukları saptanmıştır. Firma çalışanlarının tümünün çevresel konuların geliştirilmesinin kendi kurumsal kimliklerini ve marka itibarını arttıracaklarını düşündükleri saptanmıştır. Ürün geliştirirken zararsız ya da zehirsiz madde seçmek, ürünün ağırlığını ya da hacmini azaltmak ile malzemeyi verimli kullanmak ve atık miktarını azaltmak sıklıkla yapılan en önemli konular olarak saptanmıştır. Enerji sarfiyatını azaltmak ağırlıkla önem verilen uygulama olarak görülmektedir. Firmaların, ürünün ağırlığını ya da hacmini azaltmak ile malzemeyi verimli kullanmak ve atık miktarını azaltma eylemlerini ekonomik kazanç nedeniyle yaptıkları saptanmıştır.

### 5.1.1 Değerlendirme birimleri analizi sonuçları

İki firmada üretilen cam ve PET ambalajların analizi için kullanılan model yöntem bölümünde verilmiştir. **Şekil 4.3**'de değerlendirme birimi için problemin şematik anlatımında ürünlerin analizi için kullanılması planlanan yaşam döngüsü aşamaları açıklamalı bir şekilde ifade edilmiştir. Üretim, montaj, kullanım-servis ve emeklilik aşamalarında ürünün üretilmesi için harcanan enerji, ürünün üretilmesi için kullanılan malzeme miktarı, geri dönüştürülmüş malzeme kullanım miktarı ve ürünün üretim tesisinden üreticiye nakliye koşulları bilgilerine ulaşılmıştır. Üretim tesislerinde cam ve PET ambalajların üretim aşamaları incelenmiş, her iki ambalaj türü için üretim aşamasının tek kademe ile oluştuğu saptanmıştır.

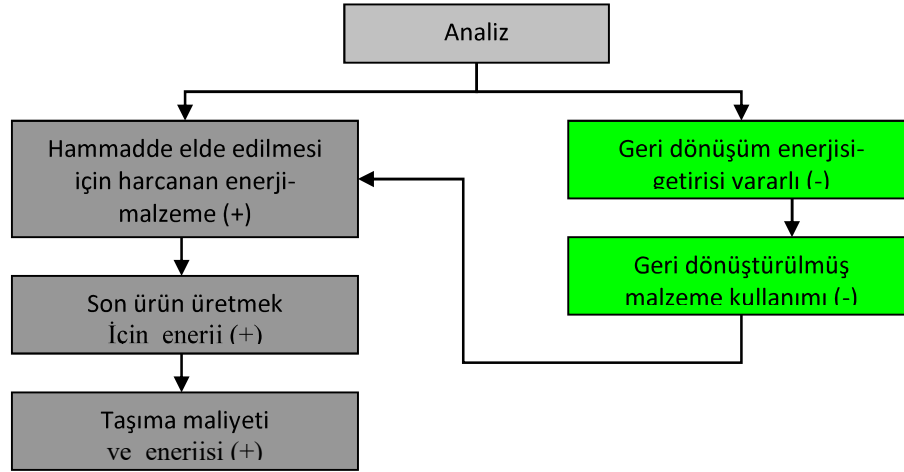
Cam ve PET malzemelerden üretilen ambalajların depozito ve benzeri uygulamalar söz konusu olmadığı için yaşam boyu kullanımlarının nihai kullanıcı olan tüketicide son bulduğu görülmektedir. Bu durumda ürünlerin servis hizmetleri için herhangi bir uygulama yapılmamaktadır.

Geri dönüşüm çerçevesinde ambalajlar ele alındığında, cam malzemeden üretilen ambalajların geri dönüştürülebildiği görülmekte ancak PET malzemeden üretilen ambalajların geri dönüştürülmüş PET malzeme olarak gıda ambalajında kullanılmadığı saptanmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen ürünlerin analizi için mevcut üretim aşamalarına ve elde edilen bilgiler doğrultusunda aşağıda yer alan malzeme-enerji

kullanımı analizi modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Şekil 5.1’de araştırma kapsamında incelenen ambalajlar için kullanılan değerlendirme birimi analizi modeli yer almaktadır.

Şekil 5.1: Değerlendirme birimi analizi için kullanılan model



Ambalajlar ele alınarak yapılan incelemelerde PET ambalajların Cam ambalajlara oranla çok daha az malzeme ve enerji kullanılarak üretildiği, nakliyesinde çok daha az miktarlarda CO<sup>2</sup> emisyonunun gerçekleştiği ve bununla paralel olarak nakliyesi için daha az yakıt tüketildiği açık bir şekilde görülmüştür. Çizelge 5.1’de bu değerlendirmeler görülmektedir.

Çizelge 5.1: Cam ambalajların üretim değerlerinin PET ambalajların üretim ve nakliye değerlerine göre karşılaştırılması (Cam ambalaj/ PET ambalaj oranı)

	Ağırlık	Üretim Enerjisi	Aynı kamyonunda nakliye miktarı	Birim kg CO <sup>2</sup> 'ye Nakliye Miktarı
1 adet Cam zeytinyağı şişesi karşılığında PET şişe üretimi	12,2 adet	24 adet	1.6 adet	16,4 adet
1 adet Cam gazlı içecek şişesi karşılığında PET şişe üretimi	15,9 adet	32,8 adet	1.93 adet	16,05 adet
1 adet Cam meyve suyu şişesi karşılığında PET şişe üretimi	12,3 adet	24,33 adet	2,061 adet	12,3 adet
1 adet Cam kavanoz karşılığında PET kavanoz üretimi	10 adet	19,7 adet	1.25 adet	10 adet

Benzer sonuçların, cam ve PET şişeden üretilen bebek maması kavanozlarının ele alındığı araştırma sonucunda da ortaya çıktığı görülmektedir. Humbert ve diğ. (2009)’da yayınladıkları makalede plastik kabın % 14 ile % 24 arasında daha az enerji kullanılarak üretildiği, oranında global ısınma üzerinde %28- %31 oranında daha az etki

gösterdiği, %31-%34 oranında da az solunum inorganikleri içerdiği ve %28-%31 oranında daha az karasal asitlenmeye ve kirlenmeye neden olduğu görülmektedir.

Elde edilen bulgular sonucunda “cam doğa dostu bir malzemedir” söyleminin ne kadar gerçekçi bir söylem olduğu tartışma konusu olmaktadır. Petrol türevi olan PET malzemeye hammaddesi nedeniyle çevre düşmanı gözüyle bakılmaktayken, üretim yöntemleri ve taşımacılık konularındaki verimlilik sayesinde bu kabullerin doğru olmadığı araştırma kapsamında elde edilen bulgular sayesinde açık bir şekilde görülmektedir.

## 6.2 Öneriler

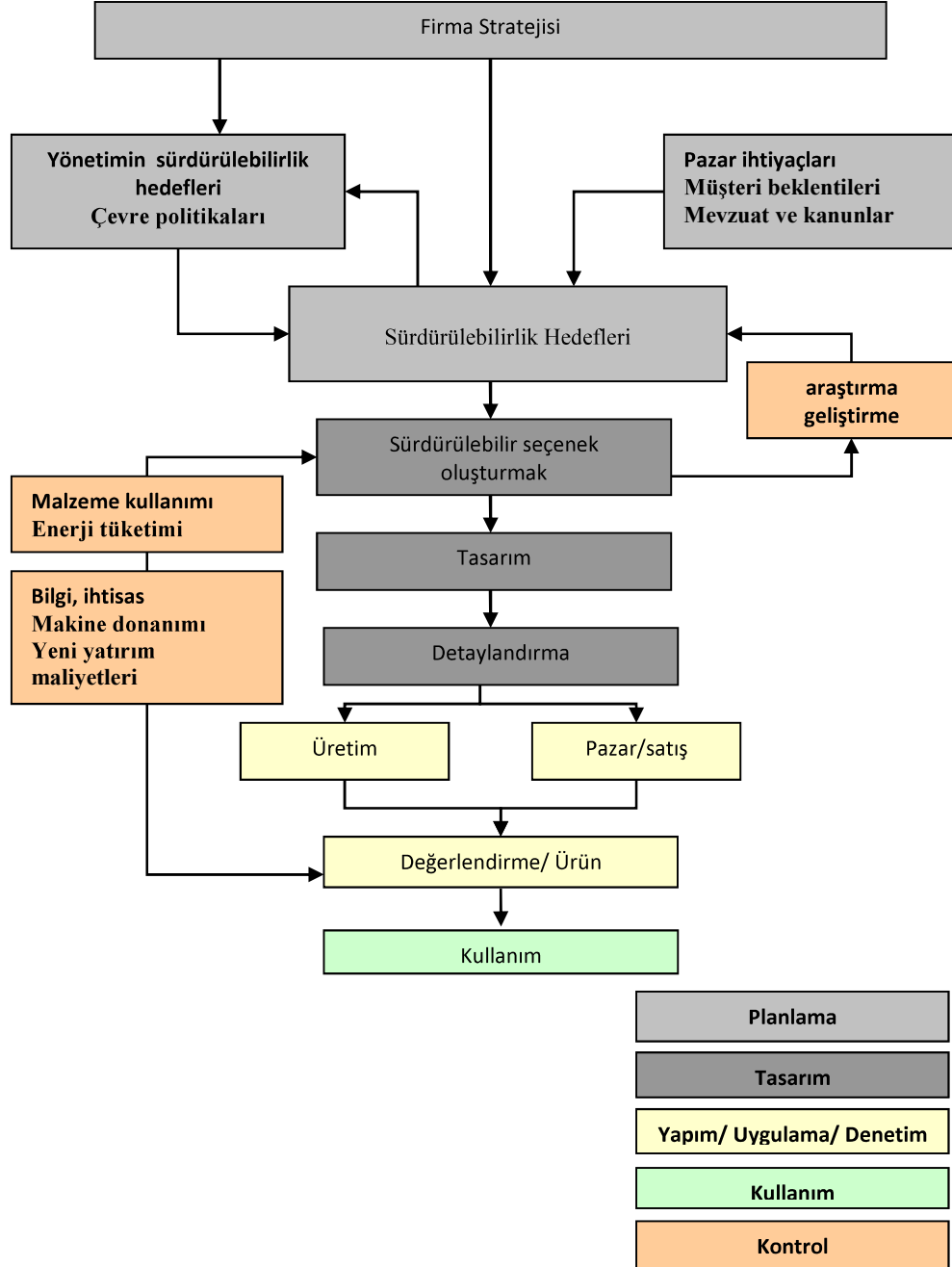
Sürdürülebilir üretim tasarımı ve yöntemleri, atıkların azaltılması ve doğal kaynakların korunması gibi çevre sorunlarına çözüm getirmek açısından, üretim maliyetlerinin azaltılması ve dolayısıyla ürün fiyatlarının düşürülmesi ve işletme karlarının artırılması gibi sorunların çözümüne önemli katkılar sağladığı açıkça görülmektedir. Sürdürülebilir üretim sistemlerinin sağlıklı ve etkin bir şekilde uygulanabilmesi için firma yönetim kararlarında olması ve tasarım aşamasından itibaren ürünlerin bu kriterler doğrultusunda ele alınması ve geliştirilmesi gerekmektedir.

Türkiye’de sürdürülebilirlik kavramının tasarım ve üretimde ne derece olduğu tartışma konusunu oluşturmaktadır. Avrupa Birliği Uyum Kriterleri Çerçevesi, Kyoto Protokülü kuralları ve ilgili kanun ve mevzuatlar uyarınca üreticiler için sürdürülebilir ürün tasarım ve üretim yöntemlerini kullanmak, kaçınılmaz olarak bu konuda bilgi sahibi olmak ve uygulamak zorunda olacağı gerçeğini işaret etmektedir. Sürdürülebilir tasarım ile elde edilebilecek faydalar kalkınmanın sürdürülebilirliğinde büyük avantajlar sağlamakta ve malzeme-enerji kullanımının azaltılması sonucunda maliyetlerde meydana gelen azalmalar rekabet ortamında üretici firmalara gerek yerel gerek küresel pazarlarda üstünlük getirmektedir.

Sürdürülebilir ürün tasarımı ve üretim yöntemlerinin teşvik edilmesi için kapsamlı kanun ve mevzuatlara ihtiyaç duyulmaktadır. Aynı zamanda bu kanun ve mevzuatların üretici ve tüketiciler için uygulama yükümlülüğü ve yaptırım gücü olması gerekmektedir. Firmaları çalışanları ile yapılan görüşmelerde bu konuya önem verilmesi gerektiğinin altı çizilerek ifade edilmiştir. 2011 yılında yeniden düzenlenen Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği’nde (AAKY, 2011) “Bu Yönetmelik; piyasaya sürülen bütün ambalajları ve bu ambalajların atıklarını kapsar” tanımı bulunmaktayken bu ambalajı üretenler (Ambalaj üreticileri) ve tüketenler (kullanıcılar) için belirlenen sorumluluk tanımları yetersiz kalmaktadır. Yönetmelikte yer alan; ancak ambalaj atıklarının toplanması konusunda yeterince sorumluluk verilmeyen Belediyeler, Ambalaj Üreticileri, Tedarikçiler, Piyasaya Sürenler ve Tüketicilerin yükümlülüklerinin geliştirilmesi, bu yükümlülükleri yerine getirmeyen tüm paydaşlar için yaptırım içeren düzenlemelerin ve cezai işlemlerinin belirlenip uygulanmasında ciddiyet gerektiği görülmektedir.

Karşılıklı görüşmeler, kapalı uçlu görüşme cevaplarının değerlendirilmesi ve üretim tesisleri ile üretim yöntemlerinin incelenmesi sonucunda ambalaj üreticileri için sürdürülebilir ürün tasarımında firma stratejik kararları ve uygulamalarında kullanabilecekleri Şekil 5.2’de yer alan model önerilmektedir.

Şekil 5.2: Firma stratejik kararları ve uygulamaları için model önerisi



### **Kaynakça**

- AAKY (2011). Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Ankara.
- Annan, K. (2001). Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri, 97. Amerikan Coğrafyacılar buluşması, 14 Mart 2001.
- ASSR (2007). Ambalaj Sanayicileri Derneği, Ambalaj Sanayi Sektör Raporu, İstanbul.
- ASSR (2008). Ambalaj Sanayicileri Derneği, Ambalaj Sanayi Sektör Raporu, İstanbul.
- ASSR (2010). Ambalaj Sanayicileri Derneği, Ambalaj Sanayi Sektör Raporu, İstanbul.
- ASSR (2011). Ambalaj Sanayicileri Derneği, Ambalaj Sanayi Sektör Raporu, İstanbul.
- ASSR (2012). Ambalaj Sanayicileri Derneği, Ambalaj Sanayi Sektör Raporu, İstanbul.
- Bayazıt, N. (1994). Endüstri Ürünlerinde ve Mimarlıkta Tasarlama Metodlarına Giriş. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Bayazıt, N. (2005). Endüstriyel Tasarım Olarak Ambalaj, *Yapı Dergisi*, Sayı 284, Temmuz 2005, 101-105.
- Bektaşoğlu, S. ve Esen, B. (2007). Ambalaj Sanayi. Ankara: İGEME.
- Bhamra, T. Evans, Zwan, S. F., Cook, M. (2001). International Ecotechnology Research Centre, Cranfield University, Moving from Eco-Products to Eco-Services, *Journal of Design Research*, 1, 2.
- Bruntland, G. (1987). Our Common Future, The World Commission of Environment & Development. UK: Oxford University Press.
- Chung, K.W. (1992). The Meaning of Design Management and Its Strategic Value. Design Management Institute Fourth International Design Management Research and Education Forum, London Business School.
- EC (2003b). Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on establishing a framework for the setting of Eco-design requirements for Energy-Using Products and amending Council Directive 92/42/EEC. Brussels: European Commission COM(2003) 453 final.
- EU (2005). European Union Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council, Establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-using products and amending Council Directive 92/42/EEC and Directive 96/57/EC and 2000/55/EC of the European Parliament and of the Council. Retrieved July 06, 2005 from [http://ec.europa.eu/environment/waste/directive2005:32:D09242EEC\\_index.htm](http://ec.europa.eu/environment/waste/directive2005:32:D09242EEC_index.htm)

Gertsakis, J. Lewis, H. (2003). Sustainability and the Waste Management Hierarchy, A Discussion Paper on the Waste Management Hierarchy and Its Relationship to Sustainability. Mellbourne: EcoRecycle Victoria.

Goosey, M. (2004). End-of-life Electronics Legislation – An Industry Perspective, *Circuit World*, 30, 2, 41-45.

Kim, N.K. (2008). A Model of Component-based Product-Oriented Environmental Management System (C-POEMS) for Small and Medium-sized Enterprises (Doctoral Thesis). Brunel University School of Engineering and Design, London.

Langrish, J., (1993). Case studies as a biological research process. *Design Studies*, 4 (14) October, pp.357-64.

Lewis, H. & Sonneveld, K. (2004). Unwrapping the Discourse: Product Stewardship and Sustainability in the Australian Packaging Industry, 14th IAPRI World Conference on Packaging, Lidingö, Sweden, June 13-16.

Lewis, H., Fitzpatrick L., Verghese K., Sonneveld K., Jordon, R. (2007). Sustainable Packaging Redefined. Melbourne, Australia: Sustainable Packaging Alliance

Opie, R. (1991). *Packaging Source Book, A Visual Guide To a Century of Packaging Design*. Little, UK: Brown and Company.

Otto, B.K. (2005). About :Sustainability. Retrived from <http://www.designcouncil.org>

Özgen, C. (2013). Sürdürülebilirlik Kavramının Firma Stratejisi Açısından Ambalaj Tasarımına Etkilerinin İrdelenmesi (Doktora Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Papanek, V. (1984). *Design For The Real World*. London: Van Nostrand Reinhold Co.

Pilditch, J. (1973). *The Silent Salesman: How to Develop Packaging That Sells*. United States: Brookfield Publishing Co.

Porter, M., & Van der Linde, C. (1996). Green and Compitative: Ending the Stalement. In R. Welford ve R. Starkey (edt.), *The Earthscan Reader in Business and The Environment*. London: Eartscan.

Southgate, P. (1994). *Total Branding By Design: Using Design To Create Distinctive Brand Identities*. UK: Kogan Page

SPC 2006. Sustainable Packaging Coalition Report. Melbourne: Institutional Report, March 3.

Stake, R. (1995). *The Art of Case Research*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

Tischner, U. & Charter, M. (2001). Sustainable Product Design in Sustainable solutions: Developing Products and Services for the Future (ed. Charter, Martin and Tischner, Ursula). Sheffield, UK: Greenleaf Publishing, 118-138.

Url-1 <<http://www.tschudilogistics.com/page/121>>, CO2 Calculator, erişim tarihi 12.03.2013.

Van Hemel, C.G. (1998). *Ecodesign Emprically Explored; Design for Environment in Dutch Small and Medium Sized Enterprises* (Doctoral Thesis), Delft University of Technology, Delft.

Van Hemel, C.G., Brezet, J.C. (1997). *Ecodesign; a Promising Approach to Sustainable Production and Consumption*. Paris: United Nations Environmental Programme.

Yin, R. (2003). *Case Study Research: Design and Methods*. CA: Sage Publishing.