

ÜRÜNLERİN YAŞAM DÖNGÜSÜ MALİYETLERİNİN İŞLETME KARARLARINA ETKİLERİNİN ÇEVRESEL YAKLAŞIMLA DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Muhsin ÇELİK*

ÖZET

Çevrenin korunmasının ve üretilen ürünlerin çevredeki olası olumsuz etkilerinin öneminin giderek daha iyi fark edilmesi, söz konusu olumsuz etkileri azaltabilecek yöntemlerin geliştirilmesini özendirmiştir. Bu amaçla geliştirilen tekniklerden bir tanesi de Yaşam Döngüsü Değerlendirmesidir.

Ürünlerin yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerinden ortaya çıkan doğrudan ve dolaylı maliyetler, ürünlerin çevresel maliyetlerinin de göz önüne alınmasını gerektirmektedir. Bununla, ürünlerin çevresel maliyetlerini toplam maliyetine eklemek, ürünlerin çevresel maliyetlerini yaşam döngüsü değerlendirme pratiği içine dahil ederek, yaşam döneminin her devresinde çevre dostu alternatiflerinin çeşitlendirilmesine çalışmak ve böylece toplam maliyetleri azaltmak hedeflenmektedir. Bu çalışmada, çevresel kararların alınmasında teorik varsayımları ve yaşam döngüsü maliyetlerini göz önüne almanın pratik yararları tartışılmaktadır.

Anahtar kelimeler: Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, Yaşam Döngüsü Maliyetleme, Çevresel Yaşam Döngüsü Maliyetleme, Çevre Yönetimi, Karar Destek Araçları.

THE EFFECTS OF THE LIFE CYCLE COSTS OF THE PRODUCTS TO BUSINESS DECISIONS ON ENVIRONMENTAL APPROACH

ABSTRACT

Better perception of the importance of the environmental protection and the probable negative effects of the finished products by the time, promoted the developing of decreasing methods of such negative effects. One of the techniques developed for this purpose is Life Cycle Assessment.

Environmental costs are both the direct and indirect costs of the environmental impact caused by the product in its entire life cycle. The objective of these life cycle environmental costs is to include environmental costs into the total costs of the products. The purpose of this study is to discuss theoretical assumptions and the practical usefulness of the life cycle costs approach in making environmental decisions.

Key words: Life Cycle Assessment, Life Cycle Costing, Environmental Life Cycle Costing, Environmental Management, Decision Support Tools.

* Pamukkale Üniversitesi İ.İ.B.F. Muhasebe-Finansman Anabilim Dalı Araş. Gör., muhsin celik@pamukkale.edu.tr

1. GİRİŞ

İşletmelerin verdikleri yatırım ve üretim kararlarından bazılarının etkileri hemen, bazıların etkileri ise uzun dönemde ortaya çıkmaktadır. Uzun dönemde ortaya çıkan etkiler, daha çok ekolojik sistemde bozulmaya neden olurken, bozulan çevrenin tekrar eski durumuna getirilmesi çok güç, maliyeti ise çok yüksek olabilmektedir. İşletmelerin, toplumda oluşan çevre bilincine, gelişen çevresel çabaları harekete geçirmeye katkısı, çevre dostu ürün, süreç ve faaliyetler ile gerçekleşebilmektedir.

İşletmeler, yatırım ve üretim kararlarının tüm aşamalarında, kararın olası sonuçlarını göz önünde bulundurmamak durumundadırlar. İşletmeler, yaşam döngüsü değerlendirmesi ile temiz üretim sistemlerini benimseyerek, faaliyetlerinin veya üretecekleri ürünlerin çevresel etki ve zararlarını en aza indirebilirler. Günümüzde büyük bir sorun durumuna gelen çevre kirliliği, çevre ile ilgili yasal düzenlemeleri ve çevre yönetim standartlarının oluşturulmasını zorunlu kılmıştır. Ayrıca, çevresel maliyetlerin süreç ve ürün tasarımında göz önüne alınmaması, etik ve yasal olmayan uygulamalar ile çevresel bozulmalar, işletmelere ciddi maliyetler yükleyebilmektedir.

Çevresel maliyetlerin ürünün yaşam döngüsüne eklenmesi ile çevreye verilen zararların azaltılması, ekolojik ve çevre dostu alternatiflerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Toplam maliyetlerin azaltılması, geri dönüşümlü ürünlerin kullanılması, satın alınan ve bedeli ödenen, ancak pazarlanan bir ürüne dönüştürülemeyen madde ve etkinsizliğin göstergesi atıkların en aza indirilmesi ve bunların çevreye zararlarının

önlenmesi, çevresel yaşam döngüsü maliyet analizi ile sağlanabilmektedir.

2. YAŞAM DÖNGÜSÜ KAVRAMI

Yaşam döngüsü, pazarlama yönetiminde ürün stratejilerine yönelik bir yaklaşım olarak ele alınmaktadır. İşletmeler, yeni ürünün pazara sunulmasından itibaren, uzun süre piyasada kalmasını ve kar getirmesini isterler. Bu süreçte, ürünlerin yaşam döngüsüne ilişkin planlama ve geliştirme, sunuş ve büyüme, olgunluk, gerileme ya da yenileme evreleri yer almaktadır¹.

Ürün yaşam döngüsü ile ürünün yaşam döngüsüne ait tüm evrelerde, işletme yöneticilerinin alacağı optimal pazarlama ve üretim kararları ile işletmeye maksimum karı sağlaması hedeflenmektedir. Ürün yaşam döngüsü²;

- Ürünün yaşamının sınırlı olduğu,
- Ürün yaşamının her aşamasında, farklı pazarlama, üretim ve finansman işlevlerine gereksinim duyulduğu,
- Yönetimsel bir kontrol aracı olarak işletmenin ürün, maliyet ve kar performansının ortaya koyulduğu,

bir süreçtir.

3. ÇEVRESEL YAŞAM DÖNGÜSÜ DEĞERLENDİRMESİ

Çevresel yaşam döngüsü değerlendirmesi, bir ürün, süreç veya faaliyetin çevresel etkilerinin tasarım ve tüketim aşamaları dahil tüm yaşam döngüsünde değerlendirilmesi yöntemidir³. ISO 14040'a göre yaşam döngüsü değerlendirmesi, bir ürünün (veya hizmetin) girdi çıktı envanteri

1 Tek, Ömer Baybars, **Pazarlama İlkeleri Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları**, 8. Baskı, Beta, İstanbul, 1999, s. 416.

2 Tek, a g e, s. 418.

3 Gilpin, Alan, **Environmental Impact Assessment**, Cambridge University Press, 1995, s. 14.

ni, bu envanterin sonuçlarını ve etki aşamalarını birleştirip, potansiyel çevresel etkisini değerlendirmek için yararlanılan bir tekniktir⁴.

Daha geniş bir tanımla yaşam döngüsü değerlendirmesi; ürünlerin hammaddelerinin elde edilmesi, üretimi, uygulanması, kullanılması ve ürünün yararlı ömrünü tamamladıktan sonra geri dönüşümü ya da yok edilmesi gibi evreleri içine alan bir dönem boyunca olası çevre etkilerinin değerlendirildiği çevre yönetim tekniklerinden birisidir⁵. Ürün kararının yanlış verilmesi ile öncelikle doğal ve yapay çevre; dolayısıyla birey sağlığı, ayrıca da ülke ekonomisi zarar görmektedir. Yaşanabilir doğal ve sağlıklı yapay çevreler; ancak doğru ürün kararı ile sağlanabilmektedir. Ürün kararının verilmesinde, ürünlerin geçirdiği tüm evrelerde değişik çevrelere yaşam döngüsü içinde zararlı etkisinin olmaması ya da en az düzeyde olması önem kazanmaktadır.

Yaşam döngüsü değerlendirmesiyle, ürünlerin tasarımından hurda durumuna gelinceye kadarki hem gelirleri hem de tüm maliyetleri analiz edilmekle, daha etkin işletme kararları ve davranışlarının ortaya çıkması sağlanabilir. Ürün yaşam döngüsü maliyet sistemi, faaliyet temelli maliyet yönetim tekniklerinden biridir. Maliyet yönetimi, yalnızca maliyetleri hesaplamayı değil, aynı zamanda onları kontrol etmeyi de hedeflemektedir⁶. Mikro düzeyde çevresel yaşam döngüsü değerlendirmesi ile⁷;

- Hammadde ve diğer girdilerin, ürün süreç veya faaliyetin yaşam döngüsü evrelerinde, tüm kirletici madde ve atıklar dahil geri ka-

zanım veya iyileştirme ile çevresel etkilerinin olumsuzluklarını azaltmak,

- Ürün, süreç veya faaliyetlere dayalı atık problemini minimize etmek,
- Tüm yaşam döngüsü evrelerinde, ürün, süreç veya faaliyetlere ilişkin yararlı bilgileri toplamak,
- Alternatif ürün, süreç veya faaliyetlerin potansiyel çevresel etkilerini değerlendirerek en uygun alternatifi saptamak,

amaçlanmaktadır.

Yaşam döngüsü değerlendirmesi alanındaki çalışmalar 1960'larda başlamaktadır. Konuya ilişkin hammadde ve enerji kaynaklarının tüketimine sınırlılık getirmek amacıyla envanter çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmaların önemlilerinden biri, Harold Smith'in 1963 yılında düzenlenen "The World Energy Conference-Dünya Enerji Konferansı"ndaki raporudur. Bu raporu 1972 yılında Dru Meadows tarafından ortaya konulan "The Limits to Growth-Büyümenin Sınırları" adlı küresel bir model çalışması izlemiştir. 1975'lerde yaşanan petrol krizi ile hem Amerika Birleşik Devletleri hem de İngiltere'de hükümetler enerji analizlerinin gerçekleştirilmesi için komisyonlar kurmuşlardır. 1980'lerde katı atıklar ve geri dönüşüm konuları dikkat çekmeye ve gelişmeye başlamıştır. 1990 başlarında "The Society of Environmental Toxicology and Chemistry-Çevresel ve Kimyasal Atık Topluluğu (SETAC)" yaşam döngüsü değerlendirmesi alanında gelişmelere yön veren bir çalışma hazırlamıştır.

4 Kumaran, D. Senthil, Ong, S. K., Tan, Reginald B. G., Nee, A. Y. C., "Environmental Life Cycle Cost Analysis of Products", **Environmental Management and Health**, Vol. 12, No. 3, 2001, s. 260.

5 TSE, **Çevre Yönetimi-Hayat Boyu Değerlendirme- Prensipler ve Çerçeve (TSE EN ISO 14040)**, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1998.

6 Sevim, Adnan, "Stratejik Kar Yönetiminde Çağdaş Bir Araç: Ürün Yaşam Seyri Maliyet Sistemi", **Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi**, Cilt:4, Sayı:1, Mart 2002, s.136-138.

7 Gilpin, a g e, s. 14.

Söz konusu çalışmalarda ortaya konulan makro düzeyde yaşam döngüsü değerlendirmesi ile⁸;

- Doğal kaynakların korunması,
- Çevre kirliliğın önlenmesi,
- Ekosistemlerin sürdürülebilirliđi,
- Ekonomiye olumlu katkı verilmesi,
- Çevresel eşitliğin sağlanması,
- Çevre ile ilgili kanun ve yönetmeliklerin geliştirilmesi,
- Çevre yönetim sistemlerinde çevresel performans değerlendirmesinin geliştirilmesi,
- “Yeşil etiketli” ürünlerin üretiminin özendirilmesi,
- Ürün gelişimi ve kullanımı sonucu ortaya çıkan toplam çevresel etkilerin ve sağlık risklerinin azaltılması,

hedeflenmektedir.

3.1. Yaşam Döngüsü Aşamaları

Yaşam döngüsü değerlendirmenin yaşam dönemi, çevre ve kaynak konularının analizi ve değerlendirme gibi üç önemli aşaması bulunmaktadır⁹:

- Yaşam dönemi aşamaları: Bu aşama yaşam döngüsü süresince, ürünlerin ve süreçlerin fiziksel sonuçlarının değerlendirildiği ilk aşamadır.
- Çok yönlü çevre ve kaynak konularının analizi: Yaşam döngüsü değerlendirmesi yalnızca tek konulu bir yöntem değildir. Aksine,

bu değerlendirmede bir çok çevresel sorun göz önüne alınmaktadır. Çevre ve kaynaklara ilişkin analizlerin yapıldığı ikinci aşamadır.

- Değerlendirme: Sayısal analizden sonra değerlendirme ve karar vermeye ilişkin son aşamadır.

Yaşam döngüsü değerlendirmesine ilişkin yukarıda sıralanan üç aşamada yapılan işlemler aşağıda ayrıntılı olarak verilmektedir

Öncelikle, yaşam döngüsü değerlendirmenin amacı tanımlanarak konu belirlenir. Böylece, sınırlılıklar ve değişkenlere ek olarak, yaşam döngüsü değerlendirmesi yapılacak ürüne ilişkin parça, ağırlık vb. özel bilgiler ile hammadde ve enerji kullanımı, yan ürün oranı, çevresel atık konularında bilgiler toplanır. Bilgileri değerlemek için model oluşturulur. Modelin çıktılarına göre bilgilerin ifade ettiği analiz hazırlanıp, gerekli rapor yazılır. Söz konusu sonuçlar ve yorumlar yalnızca analiz edilen ürüne özeldir. Sonra, envanter analizi yapılır. Envanter analizi; hammadde ve enerji gereksinimlerinin veri yoğun işlemleri, atmosfer kirliliği, su kirliliği, katı atıkları, ürünün yaşam döngüsü süresince bıraktığı diğer atıkları, paketlemeyi, işlem maliyetlerini ve faaliyetleri içermektedir. En geniş anlamda envanter analizi hammaddeden başlayıp ürünün son tüketimi ve yararına kadar devam etmektedir. Envanter analizi, ürün sisteminin tüm yaşam döngüsü evreleri boyunca; girdi ve çıktıların tanımlandığı, enerji ve hammadde gereksinimlerinin, hava ve suya salınımlar ile katı atıkların belirlendiği aşamadır¹⁰.

İkinci aşamada etki analizi yapılır. Etki analizi,

8 EPA, United States Environmental Protection Agency, **Design for the Environment: Product Life Cycle Design Guidance Manual**, Government Institutes, Inc., USA, 1994.

9 Kumaran, vd, a g m, s. 260.

10 TSE, TSE EN ISO 14040, 1998.

envanter aşamasında belirlenen kaynak gereksinimleri ve çevresel atıkların etkilerini (hava kirliliği, su kirliliği ve atıklar) karakterize eden ve değerlendiren teknik, niteliksel ve niceliksel işlemlerden oluşmaktadır. Bu analiz, ekoloji ve birey sağlığı etkilerine, kaynak tüketimine ve refah gibi olası sosyal kavramlara yöneliktir. Envanter aşamasında istenilen ölçülere uyması kolay olmayan alışkanlık değişimi, ısı ve gürültü kirliliği gibi etkiler, etki analizinde incelenmektedir. Etki analizinin anahtar kavramı etkiler kavramı olup, bu kavram envantere kayıtlı kaynak tüketimi ve atıkların elden çıkarılmasının potansiyel etkisiyle envanter analizi ve etki analizini bir araya getirmektedir. Yaşam döngüsü etki analizi, ürün veya sürecin özel güncel etkilerini ölçmeye çalışmak yerine, yaşam döngüsü ile potansiyel etkileri arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarmaya çalışmaktadır. Etkilerin miktarı arttığında etkilerin derecesi artacak ve daha büyük güçlükler ortaya çıkacaktır¹¹. Başka bir anlatımla etki değerlendirmesi, yaşam döngüsü envanter analizinin sonuçlarını kullanarak olası çevre etkilerinin önemini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu işlem, genellikle, envanter verileriyle belirli çevre etkileri arasında bağlantı kurulması ve bu etkilerin anlaşılmasıyla ilgilidir. Etki değerlendirmesi; sınıflama, model geliştirme ve değerlendirme işlemlerinden oluşmaktadır.

Yaşam döngüsü değerlendirmesinin iyileştirme analizi, ürün sisteminin yaşam döngüsü boyunca, hammadde, enerji kullanımı ve çevreye atıkların azaltılması amacına yönelik etki değerlendirmesinde sınıflanan ve tanımlanan olumsuz etkilerinin değerlendirilme aşamasıdır. Bu değerlendirme ürün yöntem ve üretim tasarımındaki değişiklikler, hammadde kullanımı, atık yönetimi gibi iyileştirmenin hem nitel hem de nicel ölçütlerini ve önlemlerini kapsamaktadır¹². Yapılan açıklamalardan anlaşılacağı üzere, yaşam döngüsü değerlendirmenin iyileştirme analizi, ürün, süreç veya faaliyetin yaşam döngüsü süresince, enerji ve hammadde kullanımını, atıkların elden çıkarılması ile ilişkili çevresel sorumluluğu azaltma gereksinim ve fırsatlarının sistematik olarak değerlendirmesinin yapıldığı aşamadır. Çevresel sorumlulukların yarattığı etki maliyetinin, yaşam döngüsüne dahil edilmesi bu kavramı daha da genişletmekte, çevre dostu veya ekolojik ürünlerin geliştirilmesine yeni yollar açmaktadır¹³.

3.2. Çevresel Maliyetlerin Yaşam Döngüsüne Dahil Edilmesinin Önemi

Çevresel maliyetlerin yaşam döngüsü analizine dahil edilmesini gerektiren önemli nedenler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Gizli, göz önüne alınmayan çevresel maliyetler çevresel yönetim sisteminin etkisini engellemekte olduğundan, çevresel maliyet bilgileri olmadan çevre yönetim ve yatırım kararları alınmamaktadır
- Çevresel maliyetlerin yaşam döngüsüne dahil edilmesi ile, hem karlı hem de çevre açısından tercih edilen doğru materyal ve atık yönetimi, etkili işlem ve ürün tasarımı, enerji etkinliği ve yeniden dönüşüm gibi girişimler işletmeler tarafından kabul edilmektedir.
- ISO gibi uluslararası standartlar, işletmelerin çevre yönetim sistemlerinin (Environmental Management System-EMS) geliştirilmesini gerektirdiğinden, ISO 14001 şartname dokümanına uyumun, yurtiçi ve uluslararası ticaret yönetiminde de avantaj sağlayacağı açıktır

11 Kumaran, vd, a g m, s. 261.

12 TSE, TSE EN ISO 14040, 1998.

13 Kumaran, a g m, s. 261.

3.3. Yaşam Döngüsü Maliyetlerinin Unsurları

Yaşam döngüsü maliyeti, ürün veya proje seçeneklerinin gelecekteki tüm maliyet ve gelirlerini iskonto yöntemleri ile şimdiki ekonomik değerine indirgeme işlemi olarak tanımlanabilir. Bunun için yaşam döngüsü maliyetleri için aşağıdaki faktörlerin ve giderlerin belirlenmesi gerekmektedir¹⁴:

- Satın alma, edinme, finansman, montaj, komisyon ve eğitim giderleri,
- Varlıkların fonksiyonel, fiziksel, teknolojik, ekonomik, sosyal ve yasal yaşamları,
- İskonto oranı,
- İşletim ve bakım onarım giderleri,
- Elden çıkarma giderleri.

Yaşam döngüsü maliyetleri, üreticiler için olduğu kadar, tüketiciler için de fiyat kararlarında önemli bir etmen olabilmektedir. Tüketiciler için yaşam döngüsü maliyetleri, edinmek veya kullanmak için aldıkları ürün veya hizmetlerin yerine yenisini alıncaya kadar katlandıkları tüm maliyetleri ifade etmektedir¹⁵.

Çevre kirliliği, hava kirliliği, suya atıklar ve katı atıklardan dolayı çevreye verilen zararların artışı nedeniyle, çevresel yasal düzenlemeler, çevre standartları, yasal yükümlülükler ve cezaların yaptırımları gündeme gelmiştir Çevresel maliyetler, süreç ve ürün tasarımında pek göz önüne alınmamaktadır Çevresel ceza ve yasal yükümlülüklerden kaçınmak için işletmeler, yaşam dön-

güsünün çevresel etkilerini göz önüne alarak, kirliliği önleyici ve düşürücü ürün ve süreç tasarımları yapmalıdırlar¹⁶. Etik ve yasal olmayan uygulamalar ile çevresel bozulmalar, işletmelere ciddi maliyetler ve cezalar yükleyebilmektedir. Bu maliyetlerden korunma ancak, yasal gereklerden öte çevresel sorumlulukları yerine getirme ve etik davranışlar ile sağlanabilmektedir¹⁷.

4. ÇEVRESEL YAŞAM DÖNGÜSÜ MALİYETLERİ

Uluslararası alanda yaşanan yoğun rekabet ve sürekli teknolojik değişiklikler, işletmeler için ürün yaşam döngüsü maliyet analizinin önemini artırmıştır. Ürün yaşam döngüsü maliyetlemeye özen göstermek işletmelere¹⁸;

- Bu maliyetlerin ürün yaşam döngüsüne dağıtılması sonucu bütçelenmiş giderler ile fiili giderleri karşılaştırarak daha etkili planlama ve değerlendirme yapmak,
- Daha iyi fiyat kararları almak ve kapasitelerini artırmak,
- Ürün karlılığını artırmak,
- Çevre dostu ürünler tasarlamak,
- Üretim, dağıtım, tüketici kullanımı, geri dönüşümlü ürünler ve potansiyel hurdaları elden çıkarmaya kadar, ürünlerin tüm yaşam evrelerinde çevresel etkilerinin anlaşılması,

konularında yardımcı olabilmektedir

Çevre yaklaşımında etki kaynağı yalnızca üretim

14 Woodward, David, "Life Cycle Costing-Theory, Information Acquisition and Application", **International Journal of Project Management**, 1997, s.338-339.

15 Horngren, Charles T., Foster, George, Datar, Srikant M., **Cost Accounting A Managerial Emphasis**, Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, 2001. s. 441.

16 Horngren, vd, a g e., s. 441.

17 Horngren, vd, a g e., s. 842.

18 Dunk, Alan S., "Product Life Cycle Cost Analysis: the Impact of Customer Profiling, Competitive Advantage, and Quality of IS Information", **Management Accounting Research**, Vol. 15, 2004, s.401.

süreci değildir. En az iki ya da daha fazla ana kaynağı da göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Üretim sürecine giren ve onu oluşturan hammaddeler ile ürünün ömrünü tamamlayarak atık durumuna gelmiş maddeler de üretici sorumluluğunun birer parçasıdır. Yaşam döngüsü maliyetleme tüm temel endüstri alanlarında kullanılabilir gibi, yenilenebilir kaynakların maksimizasyonunda, ürünün yaşam döngüsü maliyetinin minimizasyonunda ve ürünün yaşam yararını maksimize ederken, kullanışlı ve sağlıklı bir çevreye katkı sağlamakta da yararlı olacaktır¹⁹.

4.1. Ürünlerin Çevresel Yaşam Döngüsü Maliyet Analizinin Amacı

Ürünlerin yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerinden dolayı ortaya çıkan doğrudan ve dolaylı maliyetler, ürünlerin çevresel maliyetlerini oluşturmaktadır. Ürünlerin çevresel yaşam döngüsü maliyet analizinin amacı, çevresel maliyetleri ürünün toplam maliyetine eklemek ve çevre dostu ürün veya parçaların maliyet-etkili uygun alternatiflerini belirlemekle, çevresel maliyetleri yaşam döngüsü değerlendirme pratiği içine dahil etmektir. Kısaca, ürünlerin yaşam döneminin her devresinde ekolojik veya çevre dostu alternatiflerin çeşitlendirilmesi ile toplam maliyetlerin azaltılması hedeflenmektedir²⁰. Bu maliyet azaltıcı yapının yedi çevresel- maliyet kategorisi ise;

- Atıkları işleme maliyeti,
- Atıkların kontrolü maliyeti,
- Atıkları elden çıkarma maliyeti,
- Çevresel yönetim sistemini uygulama maliyeti,

- Çevresel vergi maliyeti,
- Çevresel kazalar sonucu, iyileştirme maliyeti,
- Yenilenebilir enerji kullanımından dolayı maliyet azalışı,
- Yeniden dönüşüm ve yeniden kullanım stratejileri sonucunda maliyet azalışı,

şeklinde sıralanabilmektedir.

4.2. Ürünlerin Çevresel Yaşam Döngüsü Maliyetleri

Geleneksel maliyet modeli uygulamaları, ürün tasarımının değişimine etki etmekte ve tasarım parametreleri ve maliyet arasındaki ilişkiye açıklama getirmekte olduklarından, yüksek maliyetli etmenleri ortaya çıkarıp, maliyetlerin düşürülmesine katkıda bulunmaktadır. Çağdaş maliyet modeli uygulamalarından yaşam döngüsü maliyet modeli kullanılarak ayrıca, ürünün özellikleri de değerlendirilebilmektedir. Fiyatlar genel seviyesinin artması, maliyet artışları, satın alma gücündeki azalış, bütçe kısıtlamaları, rekabet artışı gibi etmenlerin bileşimi; ürünlerin, sistemlerin, çevre yönetim sistemlerinin, üretim ve bakım sistemlerinin maliyetlerini artırabilmektedir²¹. Yaşam döngüsü maliyetlemenin gerçekleşmesi;

- Kullanılan ürünlerin ve sistemlerin kalitesi,
- Çevre bilinci ve teknolojik yenilikler sonucu geliştirme ve tasarımda yaşanan mühendislik anlayışı,
- Sistem, unsur ve tedarikçilerin değişimi, gibi durumlara bağlı bulunmaktadır

Ürünlerin çevresel yaşam döngüsü maliyetleri,

19 Ersoy, Mehmet, "Ömre Dayalı Maliyetleme", *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, Cilt:4, Sayı:2, Haziran 2002, s.52.

20 Kumaran, vd, a g m, s. 260.

21 Kumaran, vd, a g m, s. 262.

atık maliyet tasarrufu gibi bir dizi maliyet tasarrufu da sağlamaktadır.

4.2.1. Atık Maliyet Tasarrufu

Çevre koruma giderleri, bir işletmenin çevresel koruma önlemlerine ilişkin tüm giderleri içermektedir. Geniş bir anlatımla, işletmenin kendi adına kirlilik kontrol, kirlilik azaltma programları uygulama, çevresel işlemlerin tehlikelerini temizleme giderleri ve buna benzer konularda önlemler alma giderlerini kapsamaktadır. Çevre koruma maliyetlerinin toplamı, işletmenin çevre performansına bağlı değildir. İşletme düzeyinde, çevre maliyetlerinin içsel olarak hesaplanması, çevre koruma giderlerinin yalnızca bir aşaması olduğundan atık maliyetleri ve salınımlar, kendi kirlilik önlemlerinden veya etkinlik hizmetlerinden daha fazla gidere neden olmaktadır²². Tablo:1’de işletme toplam çevresel atık giderleri görülmektedir.

Atık sözcüğü; katı atık, suya atık ve hava emisyonları için genel anlamda kullanılmakta ve tüm “ürün dışı çıktıları” ifade etmektedir. Tablo:1’de görüleceği gibi “atık”, satın alınan ve bedeli ödenen, ancak pazarlanan bir ürüne dönüştürülemeyen madde ve etkinsizliğin göstergesi olarak iki anlam taşımaktadır. Çevresel maliyetlere ulaşabilmek için, atıkların maliyetlerine, sermaye ve işgücü maliyetlerinin de eklenmesi gerekmektedir²³.

İşletmenin kaynak kullanımının ve üretim süreçlerinin çevresel etkisi, suyu kirlenmesi, havaya salınım, toprağa atık ve diğer endüstriyel atık ve kirlenmeler miktarı ile ölçülmektedir. Her endüstriyel atık birimi ve kirlenmeler; hammadde, makine saatleri ve işçilik maliyetlerinden pay almaktadır. Ürün ve üretim süreci etkinsizliği, adı geçen emisyonların yüksek miktarı, üretim ve verimliliğin iyileştirilmesi ile giderilebilmektedir. Sistemik bir çevre yönetim sistemi, bu du-

Tablo: 1 İşletme Toplam Çevresel Atık Giderleri

Çevresel Koruma Giderleri (Atık Yok etme, Emisyon, Çevresel Yönetim ve Kirliliği Önleme İşlemleri)
+ İsraf edilmiş materyal maliyetleri
+ İsraf edilmiş sermaye ve işgücü maliyetleri
= Toplam işletme çevresel maliyetleri

KAYNAK: Christine Jash, “The Use Of Environmental Management Accounting (EMA) For Identifying Environmental Costs”, **Journal of Cleaner Production**, Vol.11, 2003.

22 Jash, Christine, “The Use Of Environmental Management Accounting (EMA) For Identifying Environmental Costs”, **Journal of Cleaner Production**, Vol.11, 2003, s. 669.

23 Jash, a g m, s. 669.

rumu fark etmeli ve hızla düzeltme konusunda gereğini yapmalıdır. Konuya verilen önem ve uygulamaları; sürekli iyileştirme, ürünlerin çevreye zararsız tasarımı ve geri dönüşümlü malzeme kullanımı, üretim süreçlerinde atıkları azaltma girişimlerinde bulunan, (JIT) Tam Zamanında Üretim ve (TQM) Toplam Kalite Yönetimi gibi modern üretim felsefelerinin benimsenmesi, çevre duyarlılığının ve yaşam döngüsü maliyetlemenin uygulamaya yansımaları olarak kabul edilebilir²⁴.

Bu yaklaşım “fiziksel gereksinimlerle satın alınan tüm üretim girdileri, işletmeyi ürün, atık ve emisyon olarak terk eder” varsayımına dayanmaktadır. Atık bu anlamda verimsiz üretimin göstergesidir. Çevresel zararlar hesaplanırken, yalnızca yok etme giderleri değil, israf edilmiş madde ve enerji alım giderleri, atık üretim maliyetleri ve emisyonlar da eklenmelidir. Çevresel maliyetlere maddi olmayan (katı atık, sıvı atık) çıktının alım değerini eklemek, çevresel maliyetleri diğer maliyetlere göre daha da yükseltmektedir. Burada anlatılmak istenen, çevre korumanın daha pahalı olduğunu ifade etmek değil, işletmelerde karar alırken tüm ilgili ve önemli maliyetlerin göz önünde bulundurulması gereğini vurgulamaktır. Başka bir deyişle çevresel maliyetler, sürdürülebilirlik açısından doğru karar verebilmek için katlanılacak maliyet bütününe yalnızca bir bölümüdür. Aslında “çevresel” maliyetler, işletme içi para ve sermaye akım sisteminin ve tüm maliyetin farklı bir parçası olmayıp, bütünlüğe parçasıdır. Bu görünümüyle çevresel ürün yaşam döngüsü maliyetleri, gizli maliyetlerin görülmesini sağladıklarından, gele-

neksel ürün yaşam döngüsü maliyetlerinden daha kapsamlı olmaktadır²⁵.

4.2.2. Çevre Yönetim Sistemi Uygulama Maliyet Tasarrufu

İyi bir çevre yönetim sistemi iki çeşit etki yaratmaktadır. İlk olarak eş zamanlı maliyetleri düşürüp verimliliği artırırken çevresel etkileşimin azaltılabileceği yolların ortaya çıkarılmasında işletmeye olanak sağlar. İkinci olarak daha büyük işletme verimliliği sağlamak için çevre faaliyetlerini düzenler. Etkili bir çevre yönetim sisteminin elemanları; kaynak tasarrufu, süreç kuvvetlendirme, gelişmiş atık yönetimi ve maliyetleri düşürmeyle doğrudan ilişkili yönlendirmeler için uygundur. Çevre yönetim sistemi savunucuları, işletmeler ve çevre için kazan-kazandır durumunu sağlamaya yön gösteren, çevre yönetim sisteminin sağladığı maliyet tasarrufundan elde edilen kazanımların, çevre yönetim sistemi maliyetini aştığını kanıtlamaya çalışmaktadırlar²⁶. ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri işletmelere²⁷;

- Enerji ve diğer kaynakların tüketiminde azalma sağlayacak alanların saptanması ve kaynakların etkin kullanımı ile elde edilen ekonomik kazanç,
- Operasyonların verimli kullanılması,
- Maliyetlerin sistematik olarak kontrol edilmesi,
- Yükümlülüklerin ve risklerin azalması,
- Çevreye ilişkin yasal ve diğer kurallar ile gerekliliklere kolaylıkla uyum sağlanması,

24 Letmathe, Peter ve Balakrishnan, Nagraj, “Production, Manufacturing and Logistics Environmental Considerations on the Optimal Product Mix”, **European Journal of Operational Research**, 2004, s. 3.

25 Jash, a g m, s.669.

26 Bansal, Pratima ve Bogner, William C., “Deciding on ISO 14001: Economics, Institutions, and Context”, **Long Range Planning**, Vol.35, 2002, s. 272.

27 Tavmergen, İge, “ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri: Uygulama Aşamaları ve Uygulayanlara Sağladığı Faydalar”, **Dış Ticaret Dergisi**, 1998, s. 9.

- Kirliliğin önlenmesi ve atıkların azaltılması,
- Tüketicinin çevreye yönelik beklentilerinin karşılanması,
- Pazar payının korunmasında ve artırılmasında sağlanan katkılar,
- Değişen koşullara uyum göstermede elde edilen yetenek artışı,

şeklinde sıralanabilecek yararlar sağlamaktadır.

Gerçekçi bir yaklaşımla işletmeler diğer sermaye yatırımlarında olduğu gibi bir çok çevre projesinde de tasarlanan kazanımları elde edemeyebilirler. Bununla birlikte iyi bir çevre yönetim sistemi, sürekli kaynak azaltma tasarruflarındaki gibi üretim projeleri devam ettirilirse oldukça fazla kazanım sağlar²⁸.

Çevre yönetim sistemi, işletmeleri çevresel olayların yönetilmesinde “bir kerelik vur kaç” yaklaşımından uzaklaştırır. Verimli bir sistem, kaynakların en iyi etkiyi sağlayacak şekilde düzenlenmesini ve yeni bilginin birimler arasında dağıtımını gerektirir. Bu durum da işletmenin tümünde çoğunlukla maliyet tasarrufunu artırmaya yönelik, bir çok fırsata olanak sağlayan, yapılandırılmış bir sistemin işlerliğinin sağlanmasına bağlıdır²⁹.

Büyük işletmeler çevresel değerlemelerini fiziksel incelemelerle bütünleştirmişse, süreç değerlemenin direkt uyum maliyetleri önemli bir problem gibi görünmemektedir. Söz konusu maliyetler toplam proje maliyetinin yalnızca küçük bir kısmını oluşturmakta olup, araştırmalar

adı geçen maliyetlerin genellikle binde 1 ile yüzde 1,5 arasında değiştiğini göstermektedir³⁰.

4.2.3. Çevresel Vergi ve Mali Yükümlülükler

Günümüzde çevrenin korunmasında ve mevcut çevre sorunları ile mücadelede mali araçların önemi giderek artmaktadır. Mali araçlardan en yaygın olarak kullanılanı ise çevre vergisidir. Çevre vergisi kavramı, devletin hangi hukuki şekli kullandığına bakmaksızın çevre koruma amaçlı olarak uygulamaya koymuş olduğu, tüm mali yükümlülük ve indirimleri kapsamaktadır. Çevre kullanımının ve eğilendirilebilir bir konu olup olmadığı vergi hukukunda tartışılan bir konudur. Ancak, vergilendirilecek olan çevrenin kendisi olmayıp, çevrenin ve doğal kaynakların ekonomik amaçlı kullanımınıdır³¹.

Gelişmiş ülkelerdeki bazı düzenlemeler konuya örnek olarak gösterilebilir. Bunlar; çevreye zararlı olan bazı faaliyetlerin mükellef tarafından gider olarak yazılmasına izin verilmemesi, çevre koruma amaçlı yatırımlarda özel amortisman ve gider yazabilme imkanının tanınması, çevre koruma amaçlı kullanılmak üzere ithal edilen mallardan alınan vergilerde indirim tanınması, KDV tipi dolaylı vergilerde çevreye zararlı olan bazı faaliyetler için daha yüksek vergi oranlarının uygulanması ve ısı yalıtımlı ve çevreyi kirlatmeyen yakıtlarla ısıtılan binalardan daha düşük emlak vergisi alınması gibi düzenlemelerdir³².

Çevresel mali yükümlülükler yük artırıcı veya hafifletici olabilmektedir. Yük artırıcı yeni bir çevresel mali yükümlülük ile mükellef, üretim/tüketim davranışını değiştirerek amaçlanan

28 Bansal ve Bogner, a g m., s. 273.

29 Bansal ve Bogner, a g m., s. 273.

30 Gilpin, a g e., s. 25.

31 Değirmendereli, Ali, Mali Yükümlülüklerin Çevresel Amaçlar İçin Kullanılması ve Ekolojik Vergi Reformu, Dokuz Eylül Üniversitesi Sos. Bil. Ens. Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2002, s. 81-92.

32 Değirmendereli, a g e., s. 101.

yeni yükümlülüğün yönlendirici etkisine uygun hareket eder ve mali yükten kısmen ya da tamamen kurtulma imkanına sahip olur veya davranışını değiştirmez ve yeni bir mali yükümlülüğe katlanır. Çevre koruma amaçlı mali yükümlülükler yönlendirici etkisini, belli bir mali yük yükleyerek gerçekleştirebileceği gibi, muafiyet, istisna, indirim, düşük oran ve ek gider indirebilme gibi uygulamalar ile de sağlayabilir³³.

SPK'nın yayınladığı muhasebe standartlarına göre, borçların en önemli özelliği, işletmenin mevcut bir yükümlülüğünün bulunmasıdır. Yükümlülük, işletmenin belirli bir şekilde hareket etme görevi veya sorumluluğudur. Sorumluluk, bağlayıcı bir sözleşme veya yasal düzenlemeler nedeniyle ortaya çıkabilir ve bu durumda hukuki yaptırıma tabi olması mümkündür. Bunun yanında, sorumluluk ticari örf veya müşterilerle iyi ilişkileri sürdürme isteği veya eşit davranma arzusu gibi nedenlerle de ortaya çıkabilir. Örneğin bir işletme, garanti süresi sonunda bile üretim hatası sonucu oluşan zararları gidermeyi bir politika olarak belirlemişse, bu nedenle oluşması beklenen giderler bir borç olarak dikkate alınır³⁴.

Avrupa Birliği Komisyonu Direktifi'nde; büyük elektrik ve elektronik ev aletleri için geri kazanım oranı %80 olarak belirtilmektedir. Örneğin, Arçelik işletmeleri ürünlerinin 2003 yılı itibarı ile geri kazanım oranları; Buzdolabı İşletmesi için %87, Çamaşır Makinesi İşletmesi için %98, Bulaşık Makinesi İşletmesi için %81, Pişirici Cihazlar İşletmesi için de %92 düzeylerine ulaşmaktadır³⁵.

Çevre ve Orman Bakanlığı, 30.07.2004 tarih ve

25538 sayılı Resmi Gazete'de 01.01.2005 tarihinden itibaren yürürlüğe giren ve işletmelerin uygulamak zorunda oldukları "Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği"ni yayımlamıştır. Aynı şekilde, 14.3.1991 tarih ve 20814 sayılı Resmi Gazete'de "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" yayımlanmıştır. Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri değiştirilerek ve eklenerek geri dönüşüm ve geri kazanım konuları düzenlenmektedir. Yukarıda adı geçen yönetmelikler işletmelerin yasal olarak atık, geri kazanım, geri dönüşüm konularını düzenlemekte olup, mali yaptırımları bulunmaktadır. Geri dönüşümlü malzemelerin üretim faaliyetlerinde kullanımı çoğunlukla maliyet avantajı sağlamaktadır. Geri dönüşümlü malzemelerin kullanımı ve temiz üretim, atık üretimini azaltması ve daha az hammadde kullanımını nedeniyle maliyeti düşürmektedir³⁶.

Çevre bilincinin gelişmesi, yasal düzenlemeler ve çevre yönetim sistemlerinin gereği olarak işletmeler, kullanılmış ürünlerini geri getirenlere büyük indirimler yapmakta, aldıkları ürünlerinin kullanılabilir parçalarını yeniden kazanarak orijinal üretimlerinde kullanmaktadırlar. Böylece işletmeler, çevresel yaşam döngüsü maliyetlerini göz önüne almakla, çevresel yükümlülüklerine karşı duyarlılık gösterirken, sorumluluklarının bilincinde davranmaktadırlar.

4.2.4. Yenilenebilir Enerji Kullanımından Dolayı Maliyet Tasarrufu

Günümüzde enerji, yenilenemeyen ve yenilenebilir kaynaklardan sağlanmaktadır. Küresel ısınmaya yol açan sera gazlarının büyük bir çoğun-

33 Değirmendereli, a g e., s. 107-112.

34 Sermaye Piyasasında Muhasebe Standartları Hakkında Tebliğ (Seri XI, No: 25), 15 Kasım 2003, 25290 Sayılı Resmi Gazete Mükerrer Sayısı.

35 <http://www.arcelikas.com.tr/Cultures/tr-TR/ToplumsalSorumluluk/CevremizIcin/CevreciUrunler/?MENUID=5>.

36 Banerjee, Subhabrata Bobby, "Corporate Environmental Strategies and Actions", **Management Decision**, Vol.39 No.1, 2001, s.38.

luğunun, yenilenemeyen enerji kaynakları olan fosil yakıtların kullanımı ve enerji ilişkili sanayi üretiminden kaynaklandığı bilinmektedir. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının tüketimi ile oluşan sera gazı salınımlarının azaltılabilmesi için, çevreye zararı olmayan enerji kaynaklarının bulunması ve geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Ürünlerin çevresel yaşam döngüsü değerlendirmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırarak enerji maliyetlerinden tasarruf ve çevreye verilecek zararların önlenmesine katkı sağlayabilecektir.

5. İŞLETME KARARLARI VE ÇEVRE

Yaşam döngüsü maliyetleme ve benzer yapıdaki araç ve yöntemlerin gelişmesi, işletmelerin her zaman tam bilgi ile işlem yürüterek kararlarını maksimize etmeye çalışması anlamına gelen, normatif neoklasik ekonomik teoriden kaynaklanmaktadır. Söz konusu teoriye göre, karar vericilerin tutarlı tercih hakkına sahip olmaları, uygun seçenekleri bilmelerini gerektirmektedir. Böylece karar vericiler, her alternatifin sonuçları ile ilgili bilgiye ulaşma olanağı bulmalı ve beklenen yarar ile bu bilgiyi birleştirebilmelidir. Bu görüş, neoklasik ekonomi teorisindeki “ekonomik birey” davranışının her zaman rasyonel olduğunu göstermektedir. Niteliksel karar verme çalışmaları, özellikle belirsizlik ortamında, sürecinin karmaşık olması ve sonuçlarının uzun dönemde ortaya çıkması nedeniyle alınan çevresel kararların rasyonel verilemediğini göstermektedir³⁷.

Kararın çevresel sonuçları, genellikle karar verildikten sonra ortaya çıkmakta ve etkileri küresel boyutta olabilmektedir. Ayrıca çevresel kararların, ekolojik sistemde fark edilmesi zor

olan birikmiş etkileri de bulunmaktadır. Günümüzdeki çevre sorunları geçmişte öngörülemediği gibi, günümüzde alınan kararların, ekolojik sistemi sosyal sistem gibi gelecekte değiştirebileceği ve günümüzde sorun olarak düşünülmeyen konuların gelecekte sorun olabileceği öngörülerek, alınacak çevresel kararların sonuçları önceden çok yönlü düşünülmelidir. Bu nedenle çevresel kararlar, karar verme sürecinin tüm aşamalarında; problem tanımında, olası sonuçlarda ve sonuçların olasılıklarında belirsizlik olarak göz önünde bulundurulmalıdır³⁸.

Günümüzde, iş çevrelerinde “güçlü” çevresel veriler sağlayan karar-destek araçlarına gereksinim vardır. Çevresel kusur ve eksiklikleri ölçme ve bu kusur ve eksiklikleri finansal sonuçlarla ilişkilendirmeye karşı ortak ilgi oluşmaktadır. İşletmelerin gelişen çevresel çabalarını harekete geçirmek için, çevresel açıdan iyi kararlar doğrultusunda karar alıcılara yol göstermek amaçlı çeşitli finansal yönetim ve çevresel muhasebe araçları bulunmaktadır. Karar-destek sistemleri bilgisayar destekli, yazın destekli ya da basitçe birey destekli yöntemler olabilir. Bunlar; tam maliyet muhasebesi, toplam maliyet değeri, yaşam döngüsü maliyeti, yaşam döngüsü maliyet analizi, çevresel raporlama, eko-muhasebe ve toplam kalite çevre yönetimi olarak sıralanabilir. Bununla birlikte işletmeler bu karar-destek sistemlerinden elde ettikleri değerleri kullanmakta kararsızlık göstermektedirler³⁹.

Tüketime bağlı bir çok karar, en iyi bireysel tüketimler sonucu oluşur. Ancak, neyi ve nasıl üretmek durumunda olduğuna ilişkin kararlar verildiğinde, diğer faaliyetlerle koordinasyondan çok sık yarar elde edilmektedir. Bu süreci açıklamak ve ekonominin doğal yasalarını anlat

37 Gluch, Pernilla ve Baumann, Henrikke, “The Life Cycle Costing (LCC) Approach: A Conceptual Discussion of its Usefulness for Environmental Decision-Making”, **Building and Environment**, Vol. 39, 2004, s. 572.

38 Gluch ve Baumann, a g m, s. 572.

39 Gluch, Pernilla, “Cost of Environmental Errors (CEE) A Managerial Environmental Accounting Tool or a Symptom of Managerial Frustration?”, **GMI** Vol. 31, 2000, s. 88.

mak için klasik ekonomistler Robinson Cruose örneğini kullanmaktadırlar. Cruose ıssız adasında, hareketlerinin yalnızca kendi üzerindeki etkilerini düşünürken, Viernes'in gelmesiyle kararlarında arkadaşını da göz önüne almak durumunda kalmıştır⁴⁰.

İşbölümünden yararlanmak için, ekonomi içerisinde yer alan bireyin, işletmenin ve tüm tarafların hareketleri koordine edilmelidir. Koordinasyonun sağlanması için; ilk olarak Adam Smith'in piyasanın görünmez eli olarak kabul ettiği doğal düzen, ikincisi ise, kontrol, güç, sosyal mühendislik, planlama ve politik kararlara dayanan çeşitli alternatifler önerilmektedir. Her iki temel düşüncede de, piyasalar ve planlama farklı düzeylerde uygulanmaktadır. Bu durum pek çok faaliyet açısından olduğu gibi doğal kaynaklar ve çevre açısından da geçerlidir. Başka bir anlatımla, üretim ve tüketim kararları açısından doğal kaynaklar ve çevre, diğerlerini etkileyebileceği; birey, işletme ve tüm tarafların hareketlerinin koordinasyonuna gereksinim duyulacağı bir alandır⁴¹.

Bir çok işletme tüm yaşam döngüsü maliyetlerini hesaba katması gerektiğinde, üretim ve fiyatlama kararlarında yalnızca mevcut üretim maliyetlerini göz önünde bulundurmaktadır. Bir ürünün yaşam döngüsü, ürünle ilgili araştırma ve geliştirme aşamalarından müşterilerin tüketimine kadar geçen tüm süreyi kapsamaktadır. Bu görünümü ile yaşam döngüsü; fikir üretimi, kavramın oluşturulması, ürün tasarımı ve üretim, prototip ve çalışma modeli, ürünün olgunluk evresi, ürünün ticarileştirilmesi, dağıtım ve müşterilere ulaştırılması ile ürünün düşüş evrelerinden oluşmaktadır⁴².

Ürün yaşam döngüsü evreleri endüstri ve hizmet sektörlerine göre farklı olabilmektedir. Yaşam döngüsü maliyetleme, ürün ve hizmetler bazında maliyetlerini başlangıçından sonuna, kaynaktan yok edilmesine kadar izlemektedir. Yaşam döngüsü maliyetleme, maliyet yönetimi ve fiyatlama kararları açısından çok önemli bilgiler sağlamaktadır⁴³.

6. SONUÇ

İşletmeler, hammadde tedarikinden ürünlerin üretilmesi, satışı, dağıtımı, kullanılması, ürünün yaşam döngüsünü tamamladıktan sonra geri kazanımı ve yok edilmesini içeren tüm yaşam döngüsü aşamalarında; canlı, cansız, doğal ve yapay çevreye zarar verebilmektedirler. Çevreye verilen bu zararlar, yaşam döngüsü değerlendirme yöntemi ile belirlenerek, çevre kirliliği oluşturan materyallerin kullanımının en aza indirgenmesi sağlanabilir.

İşletmeler doğru karar verebilmek için, ürünlerin çevresel maliyetleri gibi, katlanılacak maliyet bütünüünün yalnızca bir bölümünü oluşturan, ilgili ve önemli tüm maliyetleri göz önüne almalıdırlar. Aslında "çevresel" maliyetler, işletme içi para ve sermaye akım sisteminin ve tüm maliyetin farklı bir parçası olmayıp, bütünlük parçasıdır. Bu görünümüyle çevresel ürün yaşam döngüsü maliyetleri, gizli maliyetlerin görülmesini sağladıklarından geleneksel ürün yaşam döngüsü maliyetlerinden daha kapsamlıdır.

Çevre yönetim sistemi, eş zamanlı maliyetleri düşürüp verimliliği artırırken çevresel etkileşimin azaltılabileceği yolların ortaya çıkarılmasında işletmeye olanak sağlar ve işletme verimliliği sağlamak için çevre faaliyetlerini düzenler.

40 Krause, Martin, "Green Accounting", **Sustainable Development: Promoting Progress or Perpetuating Poverty?**, Edited by Julian Morris Profile Books, London August 2002.

41 Krause, a g e, 2002.

42 Hilton, W. Ronald, Maher, W. Michael, Selto, H. Frank, **Cost Management: Strategies for Business Decision**, International Edition, McGraw-Hill Inc. 2003, s.546.

43 Hilton, vd., a g e, s. 546.

KAYNAKÇA

- Banerjee, Subhabrata Bobby**, “Corporate Environmental Strategies and Actions”, **Management Decision**, Vol.39 No.1, 2001.
- Bansal Pratima ve Bogner, William C.**, “Deciding on ISO 14001: Economics, Institutions, and Context”, **Long Range Planning**, Vol.35, 2002.
- Değirmendereli, Ali**, Mali Yükümlülüklerin Çevresel Amaçlar İçin Kullanılması ve Ekolojik Vergi Reformu, Dokuz Eylül Üniversitesi Sos. Bil. Ens. Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2002.
- Dunk, Alan S.**, “Product Life Cycle Cost Analysis: the Impact of Customer Profiling, Competitive Advantage, and Quality of IS Information”, **Management Accounting Research**, Vol. 15, 2004.
- EPA**, United States Environmental Protection Agency, **Design for the Environment: Product Life Cycle Design Guidance Manual**, Government Institutes, Inc., USA, 1994.
- Ersoy, Mehmet**, “Ömre Dayalı Maliyetleme”, **Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi**, Cilt:4, Sayı:2, Haziran 2002.
- Gilpin, Alan**, **Environmental Impact Assessment**, Cambridge University Press, 1995.
- Gluch Pernilla ve Baumann, Henrikke**, “The Life Cycle Costing (LCC) Approach: A Conceptual Discussion of its Usefulness for Environmental Decision-Making”, **Building and Environment**, Vol. 39, 2004.
- Gluch, Pernilla**, “Cost of Environmental Errors (CEE) A Managerial Environmental Accounting Tool or a Symptom of Managerial Frustration?”, **GMI** Vol. 31, 2000.
- Hilton, W. Ronald, Maher, W. Michael, Selto, H.Frank**, **Cost Management: Strategies for Business Decision**, International Edition, McGraw-Hill Inc. 2003.
- Horngren, Charles T., Foster, George, Datar, Srikant M.**, **Cost Accounting A Managerial Emphasis**, Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, 2001.
- [http://www.arcelikas.com.tr/Cultures/tr-TR/ToplumsalSorumluluk/CevremizIcin/CevreciUrunler/?MENUID=5,\(02.05.2005\)](http://www.arcelikas.com.tr/Cultures/tr-TR/ToplumsalSorumluluk/CevremizIcin/CevreciUrunler/?MENUID=5,(02.05.2005)).
- Jash, Christine**, “The Use Of Environmental Management Accounting (EMA) For Identifying Environmental Costs”, **Journal of Cleaner Production**, Vol.11, 2003.
- Krause, Martin**, “Green Accounting”, **Sustainable Development: Promoting Progress or Perpetuating Poverty?**, Edited by Julian Morris Profile Books, London August 2002.
- Kumaran, D. Senthil, Ong, S. K., Tan, Reginald B. G., Nee, A. Y. C.**, “Environmental Life Cycle Cost Analysis of Products”, **Environmental Management and Health**, Vol. 12, No. 3, 2001.
- Letmathe, Peter ve Balakrishnan, Nagraj**, “Production, Manufacturing and Logistics Environmental Considerations on the Optimal Product Mix”, **European Journal of Operational Research**, 2004.
- Sermaye Piyasasında Muhasebe Standartları HakkındaTebliğ (Seri XI, No: 25), 15 Kasım 2003, 25290 Sayılı RG Mükerrer Sayısı.
- Sevim, Adnan**, “Stratejik Kar Yönetiminde Çağdaş Bir Araç: Ürün Yaşam Seyri Maliyet Sistemi”, **Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi**, Cilt:4, Sayı:1, Mart 2002.
- Tavmergen, İge**, “ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri: Uygulama Aşamaları ve Uygulayanlara Sağladığı Faydalar”, **Dış Ticaret Dergisi**, 1998.
- Tek, Ömer Baybars**, **Pazarlama İlkeleri Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları**, 8. Baskı, Beta, İstanbul, 1999.
- TSE**, **Çevre Yönetimi-Hayat Boyu Değerlendirme- Prensipler ve Çerçeve (TSE EN ISO 14040)**, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1998.
- Woodward, David**, “Life Cycle Costing-Theory, Information Acquisition and Application”, **International Journal of Project Management**, 1997.