



*The Journal of Academic Social Science Studies*

**JASSSS**

*International Journal of Social Science*

Doi number:<http://dx.doi.org/10.9761/JASSS3436>

Number: 46 , p. 155-171, Spring IV 2016

**Yayın Süreci**

Yayın Geliş Tarihi / Article Arrival Date - Yayınlanma Tarihi / The Published Date

16.03.2016

25.04.2016

## ÜRETİME ÇEVRE ODAKLI BİR BAKIŞ<sup>1</sup>

### AN ENVIRONMENTAL-ORIENTED PERSPECTIVE TO PRODUCTION

*Yrd. Doç. Dr. Mevhibe AY TÜRKMEN*

*Pamukkale Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü*

#### Öz

Doğal çevre ve üretim birbirinden ayrılmaz şekilde ilişkilidir. Kıt kaynaklar, değişen müşteri beklentileri, yasal zorunluluklar, çevresel sivil toplum hareket ve organizasyonları gibi etkenler artık geleneksel anlamda ekonomik değere dayalı üretim anlayışının dönüşüm geçirmesine yol açmıştır. İşletmeler ekonomik değerlerini maksimize etmekle birlikte çevresel uygulamalarıyla da ekolojik değer üretmek yönünde üretim faaliyetlerini şekillendirmeye başlamışlardır. Üretim yönetimi literatüründe, çevre odaklı üretim son dönemde göreceli olarak daha fazla ilgi görmekte olan kavramlar arasında yer almaktadır. Verimlilik, karlılık gibi değişkenlerin yanında artık işletmeler için çevresel sorumluluklar ve buna dayalı olarak ortaya çıkan sonuçlar önemli performans göstergeleri arasında değerlendirilmektedir. İşletmelerde, ekolojik değer üretmenin nihayetinde ekonomik değere dönüştüğünü görmeye başlamışlardır. İşletmelerin yasalar, paydaşlar, çalışma ortamları ve müşteriler gibi güçlerin şekillendirmesiyle ortaya çıkan yapıda çevre odaklı üretim sistemlerini hayata geçirebilmeleri için üretim yönetimi kararları ile çevre yönetimi ilkelerinin bütünleştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada üretim faaliyetleri çevre odaklı bir bakış açısından; çevre yönetiminin gelişim süreci, proaktif çevre yönetiminin itici güçleri, işletme ve çevre etkileşimi, üretim fonksiyonunun çevresel uygulamaları ile çevresel performans başlıklarında ayrıntılı olarak değerlendirilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** çevre odaklı üretim, çevresel performans, endüstriyel ekoloji, proaktif çevre yönetimi

#### Abstract

The natural environment and manufacturing are becoming inextricably linked. Factors such as scarce resources, changing customer expectations, legal obligations, environmental social movements led to the transformation of traditional production perspective based on cost effective value. Businesses started to develop their manufacturing activities through ecological value by their environmental practices along with maximizing their profitability. The environmental-oriented production is at the more on focus. Environmental responsibilities and consequences linked to these are assessed as important performance indicators besides productivity and profitability variables. Nowadays businesses realized that the production of ecological value turning into economical value eventually. Businesses have to integrate their production management decisions and environment management principles in order to accomplish environmental production systems in the structure that the pressure groups such as stakeholders, colleagues and legislative regulations play

<sup>1</sup> Bu makale, XII. Üretim Araştırmaları Sempozyumu'nda sunulan "Çevre Odaklı Üretim Sistem ve Uygulamaları" başlıklı bildirinin geliştirilmiş halidir.

a part. In this study; production activities were evaluated in terms of environment-oriented perspective. Study has been viewed in title; development process of environmental management, driving forces of proactive environmental management, business and environmental interactions, environmental practices of the production function and environmental performance.

**Keywords:** environmental manufacturing, environmental performance, industrial ecology, proactive environmental management

## 1. GİRİŞ

İnsan içinde yaşadığı doğanın bir parçasıdır ve yaşamını sürdürebilmek için doğaya ihtiyacı vardır. Bu ihtiyaçların karşılanması sırasında doğayla olan karşılıklı etkileşimi bir anlamda ekolojik diyalogdur. Bu diyalog kimi zaman doğayı, yaşamı destekleyen bir sistem olarak görmek yerine üretimin bir nesnesi ve bir kaynak deposu biçiminde algılamak şeklinde gerçekleşmektedir (Birdişli, 2014: 27-28). Kaynaklarda yaşanacak daralmanın ekonomik anlamda olumsuz etkileme ihtimali karşısında, çevre sorunları işletmeler için daha fazla önemli hale gelmiştir. İhtiyaçlardan ziyade tüketim için üreten ekonomik anlayış; doğal kaynakların aşırı kullanımına dayalı üretim faaliyetlerinde, katı sınırlamalarla karşı karşıya kalınmasına neden olmuştur. Öte yandan, çevreye zararlı uygulamalarla ortaya çıkan problemler karşısında artan maliyetleri azaltma isteği, çevresel sorunlara kamuoyunda farkındalığın artması gibi sebepler işletmelerin doğal çevreye ilgilerini fazlalaştırmıştır (Palmer ve Hartley, 2006: 335). Çevreyi ilk zamanlarda bir maliyet unsuru olarak gören işletmeler, bugün bir yandan çevreyi korurken diğer yandan verimliliklerini de artırabilmektedirler. Yönetim sisteminin bir parçası olan ve organizasyon yapısı, planlama, işlemler, yöntemler, süreçler, kaynak kullanımının etkinliği ve sürdürülebilirliğe kadar birçok konuyu içeren çevre yönetim sistemi işletmelerin rekabetçi üstünlük elde etmede kullandıkları temel araçlardan biri haline gelmiştir (Lozano ve Valles: 2007: 495).

Doğal çevre ve işletmelerin yoğun etkileşimi, işletmenin her düzeyinde ve işletme stratejisinde çevresel değişkenleri ve etkilerini dikkate almayı zorunlu hale getirmektedir. Çevresel etkiler ve uygulamalar gerek işletme gerekse de üretim düzeyinde son dönemde göreceli olarak daha fazla ilgi duyulan çalışma alanlarından. Özellikle işletme fonksiyonları arasında çevresel etkileşimin en yoğun olduğu üretim fonksiyonu için bu zorunluluk stratejik anlamda çok daha fazla önem taşımaktadır. Her aşamasında çevre ile etkileşimde olan üretim fonksiyonu işletmenin çevre yönetimi ve ortaya koyduğu çevre performansında önemli bir etkiye sahiptir. Bu çalışmanın temel amaçları;

üretim fonksiyonunun çevre yönetimi ve çevre performansına etkisini kuramsal bağlamda incelemek, çevre odaklı bir bakış açısından üretim fonksiyonunun proaktif bir yaklaşım sergileyebilmesinde kilit faktörleri tespit edebilmek ve çevre-işletme etkileşimine dayalı terminolojide kavramsal farkındalık sağlamaktır. Çalışmada; öncelikle çevre yönetiminde yaşanan süreç tanımlanarak, bu süreçte çevresel etkinliğin en yüksek olduğu proaktif çevre yaklaşımını destekleyen itici güçlerden bahsedilmiştir. Sonrasında çevre-işletme etkileşimi ve üretim fonksiyonu uygulamalarına yansımaları ele alınmıştır. Son olarak çevresel faaliyetlerinin kıyaslanabilir olmasında veri olan performans göstergesi olarak çevre performansı kavramına değinilmiştir.

## 2. ÇEVRE YÖNETİMİNİN GELİŞİM AŞAMALARI

Rekabet şartlarındaki değişimler dikkate alındığında, işletmelerin çevre ile olan etkileşimi ve çevreyi oluşturan unsurlar hakkında bilgi sahibi olma gerekliliği her geçen gün önem kazanmaktadır. Özellikle son yıllarda işletmelerde kullanılan teknolojiler ve bunların çevre üzerine etkileri farklı ortamlarda çeşitli nedenlerle gündeme taşınmaktadır.

Çevre ve işletme etkileşimi tüm dönemler için var olan bir gerçekliktir. Özellikle 1. Sanayi Devrimi ile organik enerji kaynaklarından, mekanik enerjiye doğru geçişle birlikte bu etkileşimin çevresel etkileri çok daha hızlı ortaya çıkmaya başlamıştır. Çevre sorunlarının 1960'lı yıllardan itibaren küresel boyutta değerlendirilmeye başlandığı görülmektedir. Londra ve New York'ta 1952 ve 1966 yılları arasında yaşanan hava kirliliği, 1953 ve 1965 yılları arasında Japonya'da Minamata ve Nigata'daki öldürücü civa zehirlenmeleri, Kuzey Amerika'daki bazı göllerde yaşayan kuşların toplu olarak ölmeleri, DDT ve diğer pestisitlerin neden olduğu hastalık ve ölümler gibi pek çok olay çevre ve işletme etkileşimine dikkatleri çekerek, çevre bilincinin artmasını sağlamıştır. 1970'li ve 1980'li yıllarda iyice artan sanayi faaliyetleri ve teknolojik gelişmelerle çevre sorunları ve kalkınma ikilemi artık daha karmaşık bir yapıya bürünmüştür. Tüm dünya için çevre bilincinde dönüm noktası olan

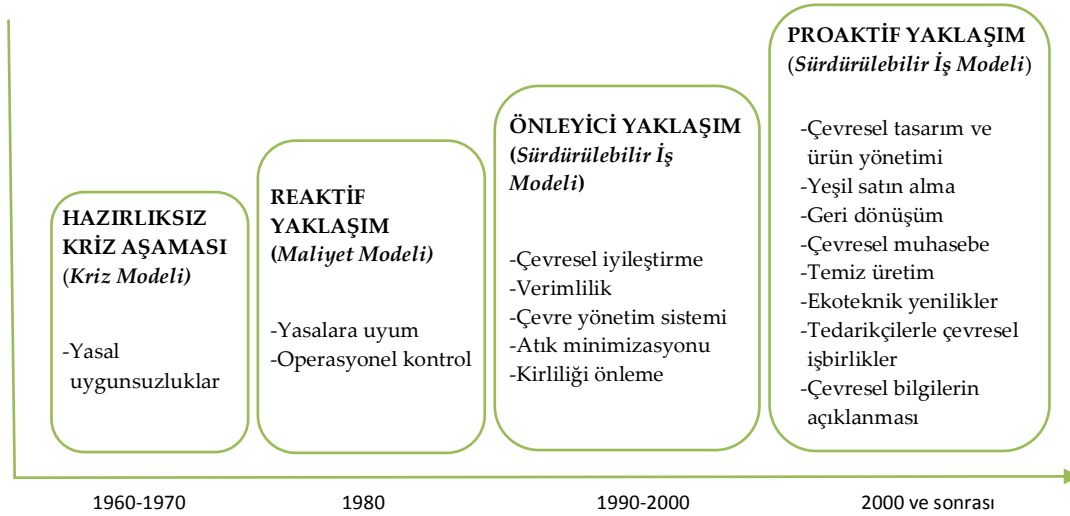
Çernobil nükleer reaktöründeki patlama devletler ve işletmeler için çevre odaklı yaklaşımların zorunluluğunun başladığı dönemdir. Tüm bu yaşananlar göstermektedir ki; ekonomik faaliyetler üzerindeki çevrenin etkisi ancak çevrenin sunduğu eko hizmetlerin yok olmasıyla anlaşılmaya başlanmıştır.

Tüm bu yaşananlar ve küreselleşmenin artan ivmesiyle şekillenen yeni ekonomik yapıda; işletmeler için kıt kaynak durumunda olan çevrenin korunması ve ekonomik faaliyetler açısından kaynak kullanımında duyarlılık önemli amaç ve hedeflerden biri durumuna gelmiştir. İşletmelerin çevre yönetimindeki bakış açıları birçok çalışmada değerlendirilmiştir (Berry ve Randinelli, 1998; Aragon-Correa ve Sharma, 2003; Atalay, 2009; Liu, Liu, Shishime, Yu, Jun ve Fujitsuka, 2010; Singh, Jain ve Sharma, 2014; Xie, Zang ve Qi, 2016). Dönemsel olarak çevre yönetimi algısındaki değişimler dört aşamada değerlendirilebilir (Şekil 1). Bu aşamalar şu şekildedir:

*Hazırlıksız kriz aşaması:* İşletmeler 1960 ve

1970'li yıllarda çevresel zarar ortaya çıktığında mücadele etmek şeklindeki tedavi edici yaklaşımı göstermekteydiler. Bu aşamada işletmelerin genellikle bir çevre politikaları ve buna dayalı uygulamaları yoktur. Sıklıkla yasal düzenlemeler karşısında yetersiz kalarak bu tür kriz durumlarını cezai yaptırımları karşılamakla telafi etme yoluna giderler.

*Reaktif yaklaşım aşaması:* 1980'lerde çevreye karşı artan farkındalıkla birlikte çevre düzenleme yasalarına uyum ve bu uyum maliyetlerini azaltma şeklindeki tepkici (reaktif) yaklaşım gündeme gelmiştir. Bu aşamada işletmeler temel seviyede yasal zorunluluklara uyumu ve operasyonel kontrol temelli işletme politikasını benimsemişlerdir. İşletme atıklarını yasalara uygun bir biçimde bertaraf etmekte ve ilgili giderleri karşılamaktadır. Kimyasal madde sızıntıları gibi acil durumlar için acil müdahale sistemi mevcuttur.



*Kaynak;* Berry ve Randinelli, 1998: 42; Atalay, 2009: 64-65; Liu, Liu, Shishime, Yu, Jun ve Fujitsuka, 2010: 1709'dan geliştirilmiştir.

*Önleyici yaklaşım aşaması:* İşletmeler 1990'larda faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkilerini tahmin ederek çevre kirliliğini ve israflarını azaltmaya dayalı önleyici çevre yönetimi yaklaşımını benimsemişlerdir. Bu aşamada işletmenin üst yönetimce ve nicel hedeflerle desteklenmiş bir çevre yönetim programı vardır. Enerji kayıplarını,

arıza, bakım gibi faaliyetlerin yol açtığı kayıpları, verimsiz süreçler, kaçaklar ve üretim dışı zaman sarfiyatlarını ölçebilir ve raporlayabilir bir sisteme sahiptir. Çevre yönetimine dair uygulamalar acil durumlar da dahil olmak üzere prosedür ve talimatlarla standartlaştırılmıştır. Çevre yönetiminde önleyici yaklaşımı benimseyen bir işletme çevre

yönetim sistemini belgeliyebilir düzeydedir. Reaktif ve önleyici yaklaşımlar operasyonel kontrollere odaklıdır ve üretim sonucunda bir atığın olacağını varsayarak, bunları arıtmak ya da bertaraf etme yoluyla olası çevresel etkilerini minimize etmeyi amaçlarlar.

*Proaktif yaklaşım:* Bu aşamada işletmenin çevresel tepki stratejisi vardır. İşletme çevresel girişim ve yenilikleri takip etmektedir (Nath ve Ramanathan, 2016: 430). Proaktif yaklaşım, süreci sürekli iyileştirmeye odaklıdır ve arıtma ya da bertaraf etmeyi kayıp olarak algılar. Bu işletmelerde örneğin; atık suları ya da emisyonları arıtmak yerine, atık azaltmanın çok daha çevresel ve ekonomik olabileceği; tedarikçilerden gelen ambalaj atıklarını fabrika içinde taşımak, ayrıştırmak, geri dönüştürmek yerine, tekrar kullanılabilen taşıma aparatları ya da konteynerlar kullanmanın daha çevreci sonuçlar doğurabileceği mantığı hakimdir. Proaktif çevre yönetimi yaklaşımında uygulanan bazı yöntem ve yaklaşımlar şunlardır (Berry ve Randinelli, 1998: 42-45; Atalay, 2009: 65) :

*Atık minimizasyonu ve kaynaktan önleme:* Gerçek anlamda çevre koruma atığı arıtmak değil, kaynağında engellemektir bakış açısını destekler. Ürün ve süreçler daha tasarım aşamasında bu bakış açısına göre tasarlanır.

*Çevresel tasarım:* Ürünü tasarlarken ürün yaşam döngüsünün her aşamasında çevreye olan etkilerinin değerlendirilmesi ile ürün ve süreçlerin çevre niteliklerinin istenilen düzeyde kalabilmesi için gerçekleştirilen faaliyetlerdir. Ürün tasarımından daha öte atık oluşumunu, enerji ve hammadde kullanımını azaltacak süreçlerin ve üretim tesislerinin inşa edilmesini ifade etmektedir (Sarkis, 2003: 398-399).

*Yeşil satın alma:* İşletmenin çevre yönetim sistemi, işletme içi uygulamalarla birlikte tedarikçilerinin de çevre yönetim sistemlerini kapsar (Leigh ve Li, 2015: 634). Yeşil satın alma atık düzeyi az, geri dönüştürülebilir, yeniden kullanılabilir ya da geri dönüşüme uğramış malzemeleri satın alma faaliyetleridir (Min ve Galle, 2001: 1223; Sarkis, 2003: 399). Şartnameler, spesifikasyonlar ve yeşil satın alma politikalarıyla işletmenin çalışma ortakları da bütünsellik anlayışı içinde çevre yönetim sistemine dahil olur.

*Çevresel muhasebe:* Çevresel muhasebe, işletmenin tüm faaliyetlerinin çevresel olarak sınıflandırılması, envanterinin tutulması, envanterdeki değişimlerin izlenmesi, bu değişimlerin parasal ve/veya fiziksel boyutlarının ortaya konulması ve

bunun işletme bilançosuyla bütünleştirilip işletmenin gerçek karlılığının ortaya konulması yönündeki düzenlemelerdir. İşletmelerin çevresel veri ve bilgileri ekonomik değer ve göstergelerle ilişkilendirilerek çevresel maliyet bilgileri elde etmede çevresel muhasebe etkin bir araçtır. Geleneksel muhasebeden farklı olarak parasal değerlerin yanı sıra fiziksel birimlerle de ifade edilen çevresel muhasebe, işletmeye faaliyetleri süresince çevreyi korumanın (işletme faaliyetlerinin çevrede oluşturduğu olumsuz etkileri bertaraf etme, azaltma ya da farklı çözüm yolları ile kaçınma) maliyetini ve bu tür faaliyetler sonucu kazanılacak faydayı tanıtmaktan çok daha ötedir. Söz konusu faaliyetlerin ölçülebilmesi, konu ile ilgili her türlü iletişimi daha rahat ve etkin sağlayabilme ve daha sağlıklı karar verebilme olanağı sunmaktadır (Gönel ve Atabarut, 2005: 25-26).

*Talep Temelli Yönetim:* Müşteri istek ve tercihlerini anlamaya yönelik bir yaklaşımdır. Talep temelli yönetimin atık ürün üretmemek, müşterinin tam ihtiyacı olan ürünü üretmek ve ürün kullanımında müşteriyi daha etkin hale getirmek gibi üç temel ilkesi vardır. Ayrıca, işletmeleri yeni iş fırsatlarını keşfetmeye yönlendirecek şekilde kendi durumlarını gözden geçirmeye zorlar.

## 2.1. Proaktif Çevre Yönetimin İtici Güçleri

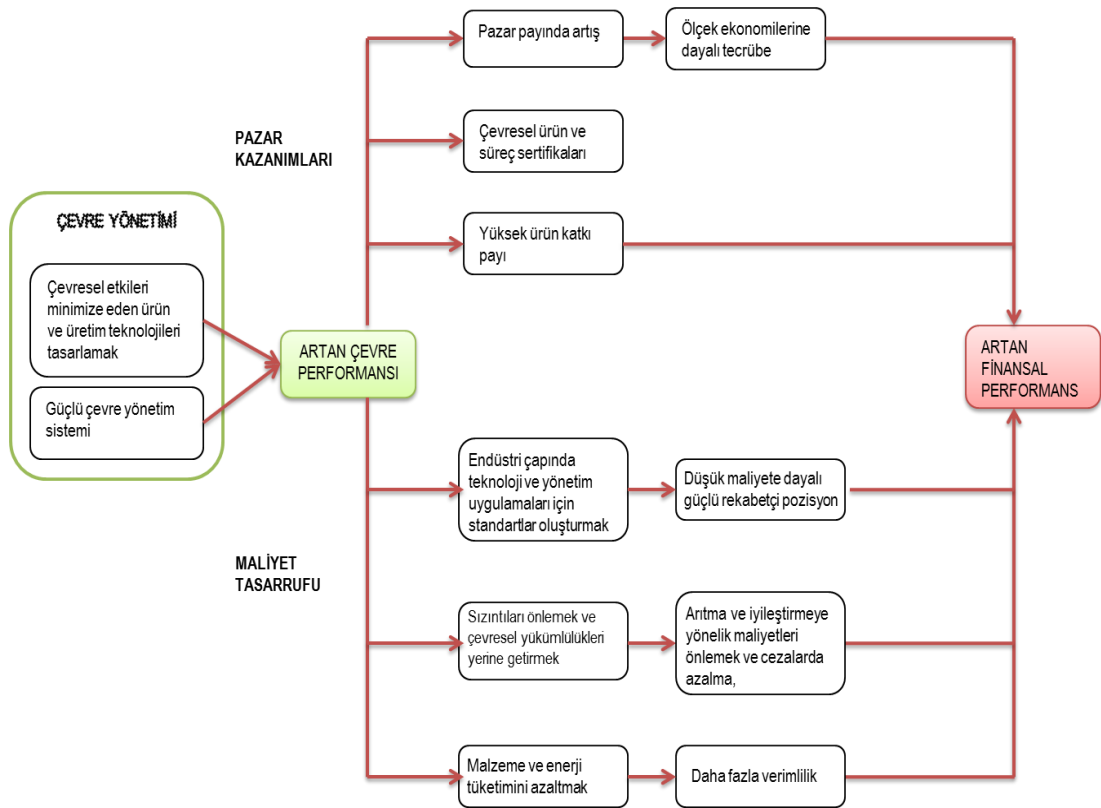
İşletmeler çevresel etkinliklerini arttırmak için, çevresel ürün/hizmet üretme konusunda yatırımlarını yoğunlaştırmaktadırlar (Halkos ve Sepetis, 2007: 578-579). Çevreyi korumaya dönük faaliyet ve düzenlemelerin, çevreye dost yeni teknolojiler gibi yüksek maliyetli yatırımları zorunlu kılması, işletmelere çevreye duyarlı olmanın maliyetli ve rekabeti engelleyici girişimler olduğu düşündürmektedir. Ancak birçok çalışmanın ve uygulamanın ortaya koyduğu gibi; özellikle uzun dönemde çevresel faaliyetlerin işletmelerde rekabet ve ekonomik performansı olumlu etkilediği görülmüştür.<sup>2</sup> İşletmelerin benimsediği çevre stratejisi ve çevre yönetimi anlayışı beraberinde rekabet avantajını ve ekonomik performansı getirmektedir.

İşletmeler için çevreye dönük faaliyetlerin

<sup>2</sup>(Porter ve Van der Linde: 1995; King ve Lenox: 2001; Aragon-Correa ve Sharma: 2003; Sharma ve Vredenburg: 2003; Zhu, Sarkis ve Lai: 2008; Ramanathan, Black, Nath ve Muyltermans: 2010; López-Gamero, Molina-Azorín ve Claver-Cortés: 2010; Clarkson, Li, Richardson ve Vasvari, 2011; Lo, Yeung ve Cheng: 2012; Lin, Tan ve Geng: 2013; Yazgan, Yıldız ve Yücel: 2014; Esfahbod, Zhang ve Watson, 2015).

çevresel performansa etkisinin yanında maliyet artırıcı bir etkisinin de olacağı kaygısı mevcuttur. Zhu vd. (2008) ve Esfahbodi vd. (2015) çalışmalarında çevre odaklı faaliyetlerin aslında olumlu maliyet performansı olarak yansıdığını ortaya koymuşlardır. Olumlu maliyet performansı; satın alınan malzeme maliyetlerinde, enerji tüketiminde, atıklarda, çevresel zararlar için ödenen para cezaları gibi kalemlerde azalma ile diğer taraftan verimlilik ve yeniden kullanım artışıyla sağlanabilecektir. Klassen ve McLaughlin (1996) işletmelerin çevre

yönetimi faaliyetleriyle; pazar kazanımları sağlamak ve maliyet tasarrufları elde etmek yoluyla finansal performanslarının olumlu etkileneceğini ileri sürmektedirler (Şekil 2). İşletmenin etkin bir çevre yönetimi sağlamak için çevresel etkileri minimize eden ürün ve üretim teknolojileri tasarlayarak, beraberinde kontrollü ve proaktif çevre yönetim sistemini hayata geçirmeleri gerekmektedir. Güçlü bir çevre yönetim sistemi pazar kazanımlarıyla gelirden, maliyet tasarruflarıyla da giderde etkinliği sağlamaktadır.



Şekil 2: Çevre Yönetimi ve İşletme Performansı

Kaynak; Klassen ve McLaughlin, 1996: 1202.

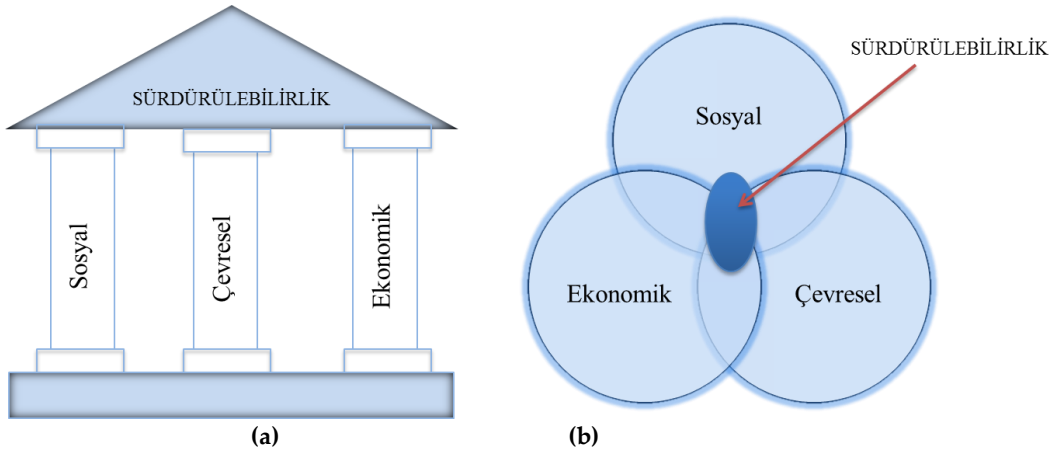
Son dönemde daha fazla gündeme gelen sürdürülebilir gelişme (kalkınma) ile çevre ilişkisi düşünüldüğünde çevre yönetiminde sürdürülebilirlik olgusu daha fazla ön plana çıkmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir parçasıdır. Sürdürülebilirlik; gelecek nesillerin yaşam kalitesi (sağlık, refah, memnuniyet vb), koruma ve güvenlik (güvenli ve huzurlu bir

ortamda yaşamak vb), sosyal gelişme (ekonomik büyüme, istihdam yaratma, refah vb) ve eşitlik (adil ücret, serbest ticaret, toplumsal istikrar vb) gibi kavramları içeren sosyal, ekonomik ve çevresel bütünleşmeyi gerekli kılan bir kavramdır (Saha ve Darnton, 2005: 127).

İşletmelerin çevre yönetimi faaliyetleriyle istenilen olumlu performansı sağlamada ve top-

lumsal etkilerini maksimize etmede önemli olan sürdürülebilirlik; mevcut kaynakları tüketirken sonraki kuşakların bu kaynaklardan yararlanma şansını yok etmeme olarak ta tanımlanabilir (Welford, 1995). Sürdürülebilirlik; çevresel, sosyal ve ekonomik alanları içine alan bir anlayışı ifade etmektedir. Bu üç alanın birbirinden bağımsız başarı

göstermesi sürdürülebilirlikte dengesizliği ve eşgüdüm problemlerini ortaya çıkaracaktır (Şekil 3a). Birbirleriyle sistem yaklaşımı ya da çoklu paydaş bakışıyla ortak bir eylem planı geliştirmeleri halinde başarılı bir sürdürülebilirlik sağlanabilecektir (Şekil 3b).



Şekil 3: Sürdürülebilirliğin Üç Temeli

Kaynak: Gupta, Laubscher, Davim ve Jain, 2016: 3321.

Gerek sosyal sorumluluk nedeniyle gerekse uzun vadede işletme faaliyetlerinin devamlılığı göz önüne alındığında sürdürülebilirlik işletmelerin kaçınılmaz olarak dikkate alınmaları gereken bir kavramdır. Sürdürülebilirlik, işletmeler söz konusu olduğunda çok farklı açılardan ele alınmaktadır. Örneğin, üretimde sürdürülebilirlik kavramı üretim süreçlerinde çevreye verilen zarar ve olumsuzluklar karşısında ortaya atılmıştır. Bu anlamda, üretim fonksiyonu çerçevesinde ürünün tasarımından malzemenin geri kazanımına kadar geçen aşamalarda farklı yaklaşımlar ve stratejiler geliştirilmesinin gerekliliği kaçınılmaz olmuştur. Bu yaklaşımların bütünü sürdürülebilir üretim kavramıyla ifade edilebilir. *Sürdürülebilir üretim yaklaşımı*, üretim sürecinin insan unsuruna olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılması veya azaltılması, üretim sürecindeki atıkların azaltılması, üretilen ürünlerin geri dönüşüm oranının artırılması ve tasarım sürecinin bu bakış açısıyla yönlendirilmesi, malzeme ve enerji tasarruf edici üretim süreçlerinin geliştirilmesi konularını içermektedir (Yavuz, 2010: 64).

Yapılan çalışmalarında ortaya koyduğu gibi gerek işletme performanslarındaki olumlu

gelişmelere destek olması, gerekse de sürdürülebilirlik bağlamında sosyal, ekonomik ve çevresel katkılar sağlama noktasında işletmelerin çevre ile olan etkileşimlerinde *tepkisel* anlayıştan *etkisel* anlayışa doğru bir geçiş söz konusudur. İşletmelerin çevre yönetim stratejilerini maliyet olarak gören yasal uygunluk seviyesinden, daha stratejik bir bakış açısıyla rekabetçi üstünlük elde edebilmek için proaktif (önleyici) yaklaşıma doğru yönelmesi gerekliliği oluşmuştur.

### 3. İŞLETME ve ÇEVRE ETKİLEŞİMİ

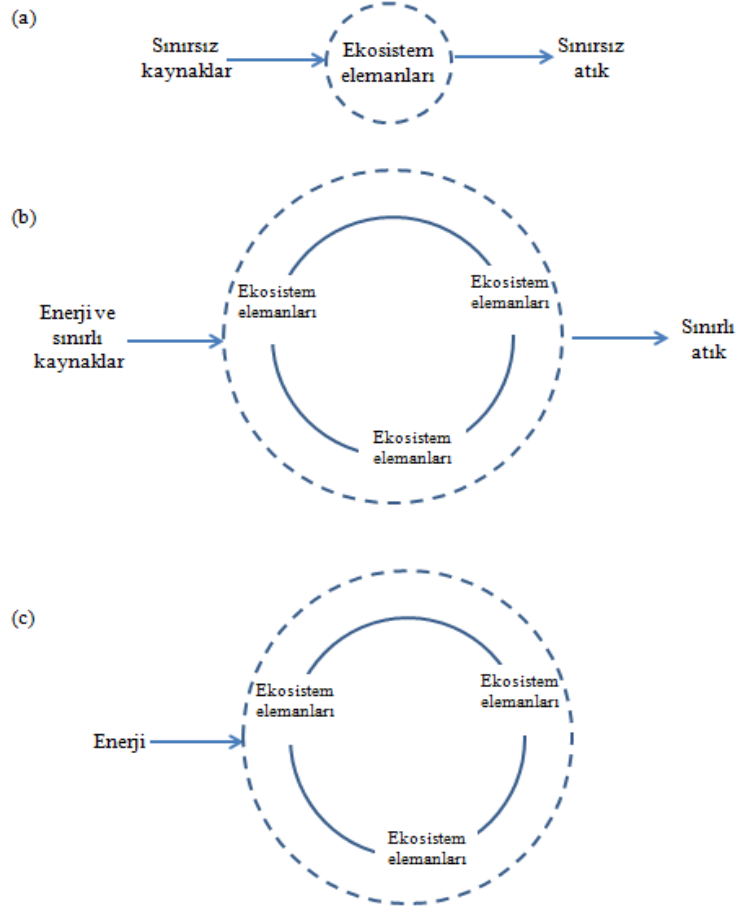
Doğal çevrenin ve işletmelerin yoğun etkileşimi beraberinde işletme stratejisinde ve işletmenin her düzeyinde çevresel değişkenleri ve etkilerini dikkate almayı zorunlu hale getirmektedir. Özellikle işletme fonksiyonları arasında çevresel etkileşimin en yoğun olduğu üretim fonksiyonu için bu zorunluluk stratejik anlamda çok daha fazla önem taşımaktadır. Çevresel etkiler ve uygulamalar gerek işletme gerekse de üretim fonksiyonu düzeyinde son dönemde daha fazla ilgi duyulan çalışma alanlarındandır. Yazındaki bu farkındalık işletmeler için de geçerlidir. Artık çevresel odaklı yaklaşımı benimseyen işletmeler, çevresel gerekli-

liklerle işletme stratejilerini bütünleştirmekte, çevre misyonu ortaya koymakta ve uygulamaktadırlar. Ayrıca finansal raporlar, çevreye dayalı yatırım ve faaliyetleri de kapsamaya başlamıştır. Üst yönetimde çevre uzmanları daha sık karşımıza çıkmaktadır. İşletmeler için ISO 14000 gibi belgelenebilir çevresel yönetim sistemleri oluşturulmuştur. Tüm bu gelişmeler işletmeler için çevresel yönetimin stratejik düzeyde önemini göstermektedir (Sarkis, 2001: 669).

Doğal çevrenin fiziksel ve biyolojik unsurlarından oluşan sisteme ekosistem veya ekolojik denge denir. Ekolojik dengeyi oluşturan canlı ve cansız varlıklar zincirinin halkalarından bir veya birkaçında olabilecek bir kopma, ekolojik dengenin bozulmasına dolayısıyla çevre sorunlarının gündeme gelmesine neden olmaktadır (Büyükgüngör, 2006: 10). Endüstriyel sistemlerin ekolojik prensiplerden hareketle modellendirilmesine dayalı *endüstriyel ekoloji* olarak isimlendirilen yeni bir paradigma ortaya çıkmıştır (Frosch ve Gallopoulos, 1989; Despeisse, Ball, Evans ve Levers: 2012; Clift ve Druckman, 2016). Endüstriyel ekoloji kavramının biyolojik analogi, sistem yaklaşımı, teknolojik gelişmelerin rolü, işletmelerin rolü, ekoverimlilik, ileriye dönük araştırma ve uygulamalar bakış açılarından çok farklı tanımları bulunmaktadır (Lifset ve Graedel, 2001: 4). Bu paradigma, endüstriyel sistemlerdeki hammadde ve enerji akışı, bu akışın çevre üzerindeki etkileri ile uygulama pratiklerinin bu akış üzerindeki etkileri üzerine kuruludur.

İşletmelerin enerji kullanımları, üretim akışları, atık miktarları gibi değişkenleri dikkate

olarak endüstriyel ekoloji kavramı üç seviyede tanımlanmaktadır. Bunlardan ilki doğrusal akış sistemidir (Şekil 4a). Bu sistemde sınırsız kaynak kullanımı vardır ve süreç sonunda sınırsız atık söz konusudur. İkinci ekosistem ise, yarı çevrimsel malzeme akış sistemleridir (Şekil 4b). Bu sistemlerde sürece enerji ve sınırlı kaynak girdi olarak dahil olmakta ve ekosistem parçaları tarafından transformasyona uğrayarak sınırlı atık süreç sonunda çıktı olarak ortaya çıkmaktadır. Son aşamada ise, ideal ekosistem yapısı olan çevrimsel malzeme akışı söz konusudur (Şekil 4c). Bu ekosistemde, ekosistem bileşenlerine bağlantılı olarak enerji kullanılır ve süreç sonunda atık ortaya çıkmamaktadır. Sisteme enerji akışı sağlandığı sürece bu ekosistem sürdürülebilir bir yapıdadır (Graedel, 1997: 24). Endüstriyel ekoloji, hammaddelerin kullanılarak, ürün, yan ürün ve atıkların oluştuğu geleneksel yapıdaki doğrusal akış üretim sisteminden, atıkların farklı bir ürün ya da proses için enerji ya da hammadde olarak tekrar kullanıldığı çevrimsel yapıdaki sistemlere geçiş sağlanmasıdır (Ulutaş, 2011: 6). Çevrimsel malzeme akışı yaklaşımının işletme uygulamalarındaki karşılığı kapalı devre üretim sistemleri olarak karşılık bulur. Kapalı devre üretimde çıktılar ekosisteme geri dönerek doğaya karışabilmeli veya geri dönüşümü yapılarak üretime girdi olmalıdır. Kapalı devre üretim sistemlerinde; üretim sürecinde ya da süreç sonunda ortaya çıkacak atıkları ortadan kaldırma maliyeti söz konusu değildir. Sistem en başından bu hedefi yakalamak üzerine kuruludur (Lovins, Lovins ve Hawken, 2007: 175).



Şekil 4: Ekosistem Türleri

Kaynak; Allenby, 1992: Graedel, 1997: 24.

Endüstriyel ekoloji bu çerçevede proses akışlarının analiz edilerek, atıkların girdi olarak geri döndürülmesini, ürünün tüm yaşam döngüsünün incelenmesini ve ürünlerin çevresel etkileri de düşünülerek yeniden tasarlanmasını kapsamaktadır (Güngör ve Demirer, 2000). Endüstriyel ekoloji görüşüne göre işletmeler canlı organizmalardır ve her metabolik sürecin sonunda çıkan ürün değerinin yiyeceğidir. Yani bir işletmenin atıkları değerinin hammaddesidir. Bu yaklaşıma göre bu tür ilişkileri olan işletmelerin yan yana olması ekolojik yerleşim birimlerinin oluşmasına neden olacak, bu ise işletmelere karşılıklı faydalar sağlayacaktır (Gibson, 2008: 275; Türk ve Bekiş, 2011: 77).

Dünyada özellikle son dönemde işletme ve çevre etkileşimine dönük sistemli yaklaşımlar geliştirilmektedir. Artık işletmeler başta üretim kararları olmak üzere tüm süreçlerinde, tedarikçileri ve diğer çalışma ortaklarıyla olan iş modellerinde

endüstriyel ekoloji ve ekosistem felsefesini birleştirmeye başlamışlardır. Ayrıca işletmelerin taşeronluk veya dış kaynak kullanımı gibi uygulamalarında da çevresel odaklı bir iş modeli oluşturulması, stratejik düzeyde işletmenin endüstriyel ekoloji felsefesini desteklemesi gerekmektedir. Bu bağlamda bilgi paylaşımı, kaynaklar, tasarımlar ve felsefe noktasında işletmelerin faaliyetlerinde uyum gerekmektedir. Ayrıca ortaya çıkan olumlu etkinin sahiplenilmesi ya da olumsuz etkinin sorumluluğunun alınması noktası da birlikte çalışan işletmeler için kilit noktayı oluşturmaktadır. Tüm bu gelişmeler ortak bir dili ve standart gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu bağlamda, çevre yönetim sistemleri ve çevresel performans ölçümü kavramları özellikle çevresel odaklı bilinçlenme sonrasında daha fazla gündeme gelmeye başlamışlardır.

İşletme ve çevre etkileşimine bakıldığında, işletmelerin çevresel stratejilerini yönlendiren iş-



letme içi ve dışı olmak üzere temelde iki etki grubunun olduğu söylenebilir. Bunlarda özellikle işletme dışı faktörler çoğu zaman işletme için çevresel uygulamalarının sınırını belirlemektedir. İşletmelerin müşteriler, yasal güçler, rakipler, iş ortakları ya da aynı endüstride faaliyette bulunduğu diğer firmalar gibi işletme dışı güçlerden etkilendiği ve çevresel uygulamalarını şekillendirdiği görülmektedir.

İşletmenin çevresel etkileşimi; işletme düzeyinde stratejilerin uygulanmasını kolaylaştıracak farklı yolların belirlenmesinde temel bir model olan değer zinciri kapsamında irdelenebilir. Bir işletme gerçekleştirdiği her türlü faaliyeti, çok sayıda farklı faaliyete bir başka deyişle değer kay-

nağına bölebilir ve tüm bu faaliyetlerin kapsamı ve sınıflandırılması değer zinciri olarak tanımlanabilir (Davis ve Devinney, 1997). Bir işletmenin değer zincirinde gerçekleştirilen faaliyetler, temel ve destekleyici faaliyetler olmak üzere iki ana başlık altında toplanır. Temel faaliyetler; iç lojistik, üretim, dış lojistik, pazarlama ve satış ile satış sonrası hizmetler gibi faaliyetleri kapsar. Destek faaliyetleri ise; tedarik, teknoloji geliştirme, insan kaynakları, işletme altyapısı faaliyetlerinden oluşmaktadır. İşletmelerin çevre odaklı faaliyetlerinin bir sonucu olarak sahip olmaları gereken *yeşil değer zincirinde*, işletmenin farklı fonksiyonları kapsamında gerçekleştirebilecek çevre odaklı faaliyetleri Tablo 1'deki gibi belirtilebilir.

**Tablo 1:** Yeşil Değer Zinciri

	Temel Faaliyetler					
	İç Lojistik	Üretim	Dış Lojistik	Pazarlama ve Satış	Hizmet	
Destek Faaliyetler	<b>Tedarik</b>	-Yeşil sarf malzemeleri -Temiz teknolojiler -Geri dönüşüme uygun paketleme	-Depolama şekli -Taşıma şekli	-Hammaddeler -Kaynak ve tedarik	-Kullanılmış ürün veya ürün bileşenlerinin bertaraf edilmesi	
	<b>Teknoloji Gelişimi</b>	-Atık yönetimi -Alternatif hammadde ve enerji kaynakları	-Temiz teknolojiler -Çevre kirliliğini azaltma ve kontrol -Enerji verimliliği	-Nihai ürün dönüşümü -Ambalaj azaltımı -Yeşil ürünler	-Parçalara ayırma, -Yenileme	
	<b>İnsan Kaynakları Yönetimi</b>	-Personel seçimi -Tedarikçi seçimi	-Kurum kültürü eğitim programları -Kurumsal çevre bilinci	-Altkontrat sözleşmeleri	-İç ve dış iletişim ve toplumsal ilişkiler	-Teşvikler -Çevreci uygulama ve fikirlere ödüller
	<b>Yönetim Sistemleri</b>	-Stok azaltma -Geri dönüştürebilme	-Tam zamanında işlemler	-Ürün yaşam döngüsü analizleri -Geri dönüşüm ve geri kazanım	-Çevreci yeni ürün geliştirme -Ar-Ge	-Kalite çemberleri ve çevresel standartlar

*Kaynak; Saha ve Darnton, 2005: 125.*

### 3.1. Üretim Fonksiyonunun Çevresel Uygulamaları

İşletmeler gerçekleştirdikleri çevresel uygulamalarıyla kendileri için ekonomik olduğu kadar, toplumsal düzeyde ekolojik anlamda da değer yaratırlar. Geleneksel yaklaşımda işletmeler

üretim süreçleriyle ve miktarlarıyla ilgilenirken, müşteriler tarafından kullanılmış ürünleri göz ardı etmekteydi. Diğer bir deyişle, müşteriye sunulduktan sonra ürünlerine ne olduğu, kullanım ömrü bir şekilde tamamlandığında nasıl değerlendirildiği (değerlendirilmediği) gibi konular önemli değildi.

Ekonomik değer anlamında ürünlerin tasarımında malzeme, montaj, dağıtım gibi maliyetler tasarım içinde düşünülürken, onarım, yeniden kullanım, atık değerlendirilmesi gibi hem ekonomik hem de ekolojik değer unsurları bu süreçte göz önüne alınmamaktaydı. İşletmeler için bu unsurlar, yüksek maliyetler ve uzayan süreçler anlamına gelmekteydi.

Geleneksel üretimde (ileri üretim) süreç üretilebilirlik üzerinedir. Tasarım aşamasından son nihai ürün elde edilene kadar sürecin aksamadan, optimal performans göstergeleriyle devam etmesi hedeflenir. Özellikle tasarım aşamasında daha önceleri üretilebilirliğe odaklanan ürün tasarımları, 1970'lerde yerini üretim için tasarım ve montaj için tasarıma bırakmaya başlamıştır (Kou vd, 2001: 242). Çevresel duyarlılıktaki artışla birlikte ekolojik değer ortaya koymada ürünün üretilebilirliğiyle birlikte çevreye etkileri, montaj edilebilirliği, geri dönüşümü gibi özellikleri de önem kazanmıştır. Bu gelişmeler doğrultusunda tüm bu bakış açılarını kapsayan DFX (Design for X- X için tasarım / design for excellence – mükemmellik için tasarım) yaklaşımı ortaya çıkmıştır. DFX yaklaşımında montajın kolay değerlendirilebilmesi için montaj için tasarım, ürünün üretilebilirliğinde üretim için tasarım, ürünün çevreye etkilerini yönetmek için çevre için tasarım, yeniden üretim için tasarım ve geri dönüşüm için tasarım metodolojileri kullanılmaktadır (Watson ve Radcliffe, 1998: 211; Akyüz ve Yayla: 2009: 199). Çevreye duyarlı ürün tasarım stratejileri; kaynak korunumu ve azaltımı, demontaj, geri dönüşüm, kirliliğin önlenmesi, yeniden üretim gibi çevreye duyarlı ürün tasarımı kavramlarını içerir (Devashish ve Gillian, 1996: 21). İşletmeler için çevre yönetim stratejilerinin yol haritasında önemli bir bakış açısı sunan DFX yaklaşımının çevre için tasarım ve geri dönüşüm için tasarım metodolojileri başarılı çevre yönetim uygulamalarında üretim fonksiyonunun kilit uygulamalarındadır.

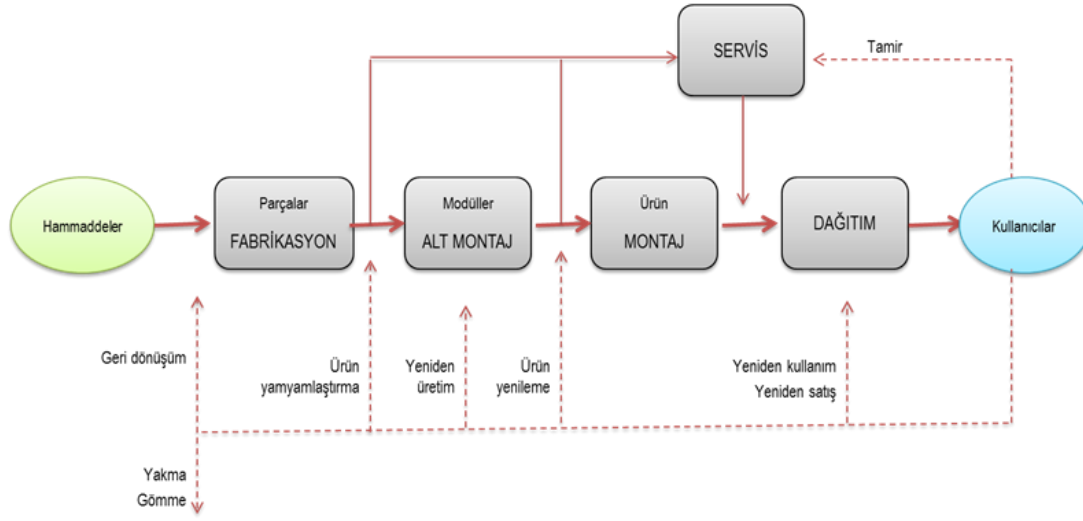
*Çevre için tasarım (DFE)*; yeni ürün tasarımında ürünün çevreye etkilerinin dikkate alınmasını sağlar. Ürünün tüm yaşam çevrimi boyunca çevre güvenliği ve insan sağlığına olan etkilerinin dikkate alınarak tasarımın gerçekleştirilmesi ama-

cıyla kullanılan bir metodolojidir. Bu nedenle, DFE ile ürünün çevreye olan etkilerinin dikkate alınarak; çevresel risk yönetimi, ürün güvenliği, ürünün insan sağlığına ve güvenliğine etkileri, doğal kaynakların ve doğal çevrenin korunması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve ürünün kullanım süresinin sonunda geri kazanılması gibi birçok faktörün dikkate alınarak ürün geliştirilmesinin gerçekleştirilmesi sağlanır (Akyüz ve Yayla: 2009: 200).

*Geri dönüşüm için tasarım (DFR)*; kullanım sürelerini dolduran, özellikle plastik veya metalden imal edilen ürünlerin çevreye olan etkileri de dikkate alınarak, tekrar kullanılabilir ürünlerin hammaddesi haline getirilerek, doğal kaynakların verimli bir şekilde kullanımını ve çevrenin korunmasını dikkate alan ürün tasarımları yapmayı sağlar.

Ekolojik ve ekonomik değer ortaya koymada işletmelerin kullandıkları ürün geri kazanımı ya da ürün kurtarma olarak isimlendirilen farklı strateji ve yöntemler söz konusudur. Ürün kurtarma sıklıkla geri dönüşüm olarak anılmaktadır. Ürün kurtarma ürün yaşamı tamamlandıktan sonra üründen değeri geri kazanmak için gerçekleştirilen geniş bir faaliyetler dizisidir. Bu terim yerine kimi zaman tersine üretim de kullanılmaktadır. Tersine üretimin tamamlayıcısı "ileri üretim"dir. (White, Masanet, Rosen ve Beckman, 2003: 457).

Şekil 5'de atık yönetimi, ürün geri kazanımı ve üretim faaliyetlerini içeren entegre bir yapı yer almaktadır. İşletmeye gelen ürün ya da bileşenler, doğrudan satılabileceği gibi geri kazanılabilir ya da imha edilebilir. Onarım, yenileme, yeniden üretim, geri dönüşüm ve ürün yamyamlaştırma olmak üzere beş ürün geri kazanım seçeneği vardır. Ürün geri kazanım seçenekleri arasındaki temel fark yeniden işleme süreçlerindedir ve bu bağlamda seçenekleri tanımlarken bu farklılıkları vurgulamak gerekmektedir. Tamir, ürün yenileme ve yeniden üretim alternatifleri ürünün kalitesinde ya da teknolojisinde artışı ifade etmektedir ve artış derecesine göre farklılık göstermektedirler. Kalite ya da teknoloji yükseltmede tamir en az, yeniden üretim ise en fazla artış sağlayan yeniden işleme alternatifidir (Thierry, Salomon, Nunen ve Wasenhove, 1995: 117-118).



Şekil 5: Ürün Geri Kazanım Alternatifleri  
Kaynak; Thierry vd. 1995: 118.

**Tamir.** Tamir yapmanın amacı, geri dönmüş ve kullanılmış ürünü yeniden çalışır ya da kullanılabilir hale getirmektir. Tamir edilmiş ürünün kalitesi genellikle yeni ürün kalitesine göre biraz daha düşüktür. Ürünün tamir işlemi, kırılmış veya bozulmuş parçaların tamiri ve değiştirilmesini içerir. Genellikle oldukça sınırlı düzeyde parçaları sökme ve montaj gerektirir. Tamir işlemi müşterinin ürünü kullandığı yerde olabileceği gibi, kimi zamanda işletmenin kendi ya da kontrol ettiği tamir merkezlerinde yapılabilir. Dayanıklı tüketim malları, bilgisayar donanımı gibi sektörlerde sıklıkla gerçekleştirilmektedir (Thierry vd. 1995: 118).

**Ürün yenileştirme:** Ürün yenileştirmenin amacı, kullanılmış ürünü, standart bir kalite düzeyine getirebilmektir. Kalite standartları, yeni üründe olduğu kadar sıkı değildir. Kullanılmış ürün, sökme işlemi ile modüllerine ayrıldıktan sonra kritik modüller kontrol edilir ve gerekiyorsa değiştirilir. Uygun modüller yenilenmiş ürüne monte edilir. Bazen ürün yenileme sürecinde eski modüller, teknik olarak daha iyi olan modül ve parçalarla değiştirilerek, ürün iyileştirilmesi gerçekleştirilir. Askeri ve ticari uçaklar, yenileştirme sürecinden geçen ürünlere örnek olarak gösterilebilir. Ürün yenileştirme, ürünün kalitesini artırır ve ürünün ömrünü uzatır. (Thierry vd. 1995: 118).

**Yeniden üretim:** Ürün kurtarma stratejisinde ürünün orijinal tasarımından farklı olarak ürünün yenileştirilmesine ya da parçaların (bile-

şenlerin) revizyonuna odaklanır (White vd., 2003: 457). Yeniden üretimin amacı, kullanılmış ürünü, yeni ürüne uygulanan kalite standartlarına göre uygun hale getirmektir. Kullanılmış ürün tamamıyla demonte edilir, tüm modüller ve parçalar kontrolden geçirilir. Aşınmış, eskimiş veya teknolojik olarak modası geçmiş parça ve modüller yeni ile değiştirilir. Tamir edilebilir parça ve modüller onarılır ve testlerden geçirilir. Uygun parçalar, alt montajlar ve modüller monte edilir. Yeniden üretim esnasında da üründe geliştirme sağlanabilir.

**Ürün yamyamlaştırma;** Yukarıda bahsedilen üç tip geri alım opsiyonunda kullanılmış ürünün büyük bir kısmı yeniden kullanılmaktadır. Yamyamlaştırmada ise ürünün sadece ufak bir kısmı yeniden kullanılır. Amaç, kullanılmış ürün ya da bileşenden, kullanılabilir sınırlı bir dizi parçanın geri alınmasıdır. Bu parçalar başka ürün veya bileşenlerin tamir, yenilenme veya yeniden üretiminde kullanılır. Bazen bu parçalar benzer türdeki ürünlerle (uyku tulumu, bıçak, böcek kovucu, fener içeren kamp kiti) bir araya getirilebilir ya da farklı bir ürünle (nane aromalı ve tarçın aromalı diş macunu) birleştirilebilir (Raghavan, Ramakrishnan ve Grasman, 2005, 362-363; Hvolby ve Jensen, 2015: 1052).

**Geri dönüşüm;** Yukarıda bahsedilen ürün geri kazanım opsiyonlarında amaç, kullanılmış ürünlerin ve bileşenlerin fonksiyonlarının ve özelliklerinin mümkün olduğunca korunmasıdır. Geri

dönüşümde ise, ürün ve bileşenlerin özellik ve fonksiyonları kaybolur. Geri dönüşümün amacı, kullanılmış ürün ve bileşenlerinin materyallerinin yeniden kullanılabilmesidir. Geri dönüşüm çok sayıda kullanılmış ürüne uygulanmaktadır. Örneğin, ıskartaya çıkmış arabaların ağırlığının neredeyse %75'ini oluşturan tüm metal parçaları geri dönüşüme tabi tutulmaktadır.

**Yakma-gömme;** Geri kazanım seçenekleriyle ekolojik ve ekonomik değere dönüştürülemeyen ürün yada bileşenler için son aşama olarak yakma ve gömme işlemleri uygulanabilir. Ürünlerin uygun şekilde yok edilmesini ifade eden yakma ve gömme işlemi kimi zaman yasal bir gereklilik de olabilir. Tehlikeli atıkların uygun şekilde yok edilmesi, üretici işletmenin sorumluluğundadır. Kimi durumlarda da yakma işlemi ile işletme enerji kazanımı yoluna gidebilir.

Ürünlerin, ürün ömrünün hangi aşamasında nasıl değerlendirileceği birçok faktörden etkilenen bir karardır. Ürünün yaşı, bileşimindeki maddelerin oranı ve cinsi, mevcut geri dönüşüm teknolojisi, ürünün demontaj yapılabilirlik düzeyi, yeniden üretim sürecinin kalite düzeyini yakalayabilme yeteneği, gerekli kalite kontrol testlerinin yeterliği, geri dönüşüm yapılmış veya yeniden üretilmiş olan ürüne talep, maliyet ve ürünün çevreye olan etkisi arasındaki ödünleşim, uygun yok etme koşullarının sağlanması ve benzeri faktörlerin tümü, bu kararın verilmesinde etkili olmaktadır (Nakıboğlu, 2007: 190-191).

#### 4. ÇEVRESEL PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

Günümüz işletmelerinin performansları, sadece ekonomik veya finansal olarak değil sosyal ve çevresel olarak da değerlendirilmeye başlanmıştır (Tanç ve Gümrah, 2015: 259). Gün geçtikçe yöneticiler, araştırmacılar, yasal düzenleyiciler, medya ve kar amacı gütmeyen organizasyonlar işletmelerin çevresel performansı ile daha fazla ilgilenmektedir (Toffel ve Marshall, 2004: 143). Öte yandan çevresel performans maliyet, pazarlama, imaj, müşteri sadakati ve hepsinin üzerinde sürdürülebilirlik açısından önemli bir konu haline gelmiştir (Graci ve Dodds, 2008: 251). İşletmelerin çevreyle olan ilişkilerinde ortaya çıkan olumlu etkilerin sahiplenilmesi, olumsuz etkilerin de sorumluluğunun alınması gerek yasal güçler, gerekse de işletmeler için önemli bir konudur. Bu doğrultuda, ortak bir dili sağlayacak çevreye dönük standartlara ve ölçütlere ihtiyaç vardır. Çevre yönetim standartları ve çevresel performans ölçümü son dö-

nemlerde bu gereklilikle birlikte daha fazla gündeme gelmektedir. Çevresel yönetim standartları ve çevresel performans ölçümü; yasal alanda, piyasa oyuncuları ve müşteri nezdinde belgeleme ve kıyaslama şansı vermesi ile de önemli avantajlar sağlayabilmektedir.

Çevre yönetimi sistemi; işletme kararlarında çevrenin sürekli göz önünde bulundurulması, kararların uygulanması için uygun sistem ve süreçler geliştirilmesini ifade eder. Çevre yönetimi sistemi, bir kontrol sistemi değildir. İşletmenin çevre konusundaki sorumluluklarına cevap verici ve aynı zamanda riskleri azaltıcı, pazar imkânlarını artırıcı işlemlere sahiptir. Çok sayıda firmanın faaliyet raporlarında, çevre yönetim sisteminin, çevre koruma yanında, ekonomik başarılar da getirdiği belirtilmektedir (Çevre Yönetim Sistemi Rehberi, 2008). Dünya üzerinde en yaygın şekilde kullanılan ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi standardıdır. Bu standart çevre performans standardı olmayıp, çevre yönetim standardıdır ve performans düzeyleri ile kriterleri tanımlamamaktadır. İşletmenin uyum göstermesi gereken yasalar ve işletmenin gerekliliklerini dikkate alarak, kendi performans amaçlarını ve hedeflerini oluşturmaktadır. Çevre yönetim sisteminin gerekliliklerinin karşılanması, işletmelerin çevre performansının gelişmesine olanak sağlamaktadır (Yüksel, 2010: 25).

Çevresel performansın hesaplanması; çevreye dönük yapının oluşturulmasında işletmeler için çeşitli aşamalarda çok etkili bir araçtır. Konu ile ilgili standart bir düzenlemenin olmaması işletmeler için çevresel performanslarını belirlemede sorun oluşturmaktadır. Çevre performans ölçümü için sayısal verilere ihtiyacın olması da (Tam, Tam, Yiu ve Cheung, 2006: 1122) hem ölçümleme hem de takip etme maliyeti ortaya çıkarmaktadır. İşletmelerin kendi çevresel faaliyetlerini değerlendirmelerinde kullanılabilecek yöntemler olarak çevresel etki matrisi, yaşam döngüsü analizi, yönetici tutum anketleri, çevre performansının puanlanması ya da endekslenmesi kullanılabilir (Akıncı ve Akıncı, 2010). Çevre performansını ölçme değişkenleri olarak; çevreye dönük yönetim ve eğitim faaliyetleri, mevzuata uygunluk (denetimlere uyulmama kayıtları, şikâyetler, uyarılar, para cezaları ve diğer cezalar), kaynak tüketimi (enerji, su, alan, arazi, gereksiz bina, diğer sosyal kaynakların kullanımı vb), toz ve gaz emisyonu, gürültü dağılımı, denetim (uyumsuzluk raporları, gözlemlenen marjinal vakaların raporları), atık oluşumu, su tahliyesi, enerji, kaynaklardan maliyet tasarrufu sağlamak

gibi faktörler kullanılabilir (Tam vd., 2006a: Tam vd., 2006b). İşletmeler bazında en temel sorunlardan biri standart bir çevre performans hesaplamasının olmamasıdır. Sektörel farklılıklar, işletme büyüklükleri, işletmenin faaliyet gösterdiği ekolojik ortam farklılığı gibi pek çok faktör bu konudaki standardı sağlamayı engellemektedir. Öte yandan bu durum diğer sosyal paydaşlar için de kıyaslama sorununu ortaya çıkarmaktadır.

Ülkelerin çevre performansları ulusal düzeyde, Yale Üniversitesi tarafından 2006 yılından bu yana iki yılda bir hesaplanmaktadır. Hesaplama 2006 yılında 16, 2008 ve 2010 yıllarında 25, 2012 yılında 22, 2014 yılında 21, 2016 yılında 20 performans değişkeni kullanılmıştır. İndeks *çevre sağlığı* ve *ekosistem canlılığı* temel bakış açılarındayken alan dokuz ana faktöre dayalı olarak hesaplanmaktadır. Çevre sağlığı temel bakış açısı sağlık etkileri, hava ve suyun insan sağlığı üzerindeki etkileri kategorilerinden; ekosistem canlılığı temel bakış açısı ise; hava, su kaynakları, bio çeşitlilik ve habitat, tarım, orman, balıkçılık, iklim ve enerji kategorilerinden oluşmaktadır (Savaş, 2012: 132; Global Metrics for the Environment, 2016).

İşletmelerin çevresel performansları ile ilgili değerlendirilebilecek diğer bir araç da çevresel raporlardır. Çevresel raporlama bir işletmenin çevre üzerine etkileri, bu etkileri yönetme performansı ve ekolojik bakımdan sürdürülebilir kalkınmaya katkısı dahil çevresel performansı hakkındaki bilgilerin kamuya açıklanmasıdır. Proaktif çevre yaklaşımında işletmelerin çevresel bilgilerini açıklamalarıyla hem işletme düzeyinde hem de endüstri düzeyinde bir farkındalık yaratmak istenmektedir. İşletmelerin çevresel iletişim aracı olarak kullandığı çevresel raporlamaya doğru nispeten artan eğilim olduğu görülmektedir. Ancak, bu raporlar daha sıklıkla büyük işletmeler tarafından hazırlanmaktadır. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin birçoğu bu raporların maliyetinin çok yüksek ve faydasının ise çok düşük olduğunu düşünmektedirler (Ulusan, 2009: 182-184)

## 5. SONUÇ

Son dönemde yaşanan değişimler, kıt kaynaklar, değişen müşteri beklentileri, yasal zorunluluklar, çevresel sivil toplum hareket ve organizasyonları gibi etkenler artık geleneksel anlamda ekonomik değere dayalı üretim anlayışının dönüşüm geçirmesine yol açmıştır. Özellikle bilinçlenen

müşterilerden gelen baskılar karşısında işletmeler ekonomik değerlerini maksimize etmekle birlikte çevresel uygulamalarıyla da ekolojik değer üretmek yönünde üretim faaliyetlerini şekillendirmeye başlamışlardır. İşletmelerde tüm bu süreçte ekolojik değer üretmenin nihayetinde ekonomik değere dönüştüğünü görmeye başlamışlardır.

Doğal çevrenin ve işletmelerin yoğun etkileşimi, işletmenin her düzeyinde çevresel değişkenleri ve etkilerini dikkate almayı zorunlu hale getirmektedir. İşletme fonksiyonları arasında çevresel etkileşimin en yoğun olduğu üretim fonksiyonu için bu zorunluluk çok daha fazla önem taşımaktadır. Çevreye duyarlı üretim, üretim yönetimi kararları ile çevre yönetimi ilkelerinin bütünleştirilmesi sonucunda başarılabilecektir. Bu bağlamda ileri üretim mantığı ile şekillenen geleneksel yaklaşımın endüstriyel ekoloji paradigmasının önerdiği çevrimsel yapıya doğru dönüşmesi gerekmektedir. Bu dönüşümde ileri üretim süreci sadece bir kısmıdır. Sürecin diğer tamamlayıcısı tersine üretimdir. Girdi-işlem-çıkı şeklinde tanımlanan doğrusal yapıya uygun üretim faaliyetlerinin, çevrimsel yapıya dönüştürülmesi gerekmektedir. Burada işletmelerin süreçlerinden elde ettiği ürünlerin gerektiğinde geri kazanımını sağlamak bir alternatiftir. Diğer bir alternatif de işletmeler arası ekolojik ilişkilerin değerlendirilmesidir. İşletmeler canlı organizmalardır ve her metabolik sürecin sonunda çıkan ürün değerinin girdisidir yaklaşımıyla şekillenen endüstriyel ekolojiye göre; birbiriyle bu tür ekolojik ilişkileri olan işletmelerin aynı alanda kurulmaları işletmelere karşılıklı faydalar sağlayacaktır. Bu bağlamda işletme kuruluş yeri seçimlerinde, sanayi bölgelerinin tasarımıyla işletmeler arası ekolojik ilişkilerin dikkate alınmasının önemli kazanımlar sağlaması muhtemeldir. Ayrıca bu durumun sağladığı endüstriyel katma değer yanında sosyal düzeydeki katma değer de yadsınamaz.

Birçok üretim yaklaşım ve tekniği temelde işletmecilik amaçlarını gerçekleştirmek için ortaya çıkmakla birlikte, çevre odaklı üretim yaklaşımında destekleyici özelliğe sahip olabilmektedir. Özellikle yalın üretim felsefesinin temelini oluşturan israfa bakış açısı, çevre odaklı üretimin doğal kaynakları etkin kullanmaya dayalı anlayışı ile örtüşmektedir. Yalın üretimin yanında, toplam kalite yönetimi, sürekli iyileştirme, tam zamanında üretim, çekme sistemi gibi uygulamalar da çevre odaklı üretimi

desteklemektedir.

Çevre yönetiminde daha başarılı olan işletmelerin çevre ile olan etkileşiminde proaktif olduğu görülmektedir. Proaktif çevre yaklaşımı, arıtma ve bertaraf etmeyi bir kayıp olarak görür ve daha en başından bu işlemlere ihtiyaç olmayacak ürün ve süreçleri hedefler. Bu bağlamda, işletmeler için çevre yönetim stratejilerinin yol haritasında önemli bir bakış açısı sunan DFX yaklaşımının çevre için tasarım ve geri dönüşüm için tasarım metodolojileri başarılı çevre yönetiminin kilit uygulamalarındandır. Bu yaklaşımlar çerçevesinde daha tasarım aşamasında çevresel etkileri dikkate alarak, çevreye olan etkileri en aza indirilmiş ürünlerin tasarımı gerçekleştirilmiş olacaktır.

“Ölçülemeyen hiçbir olgu kontrol edilemez ve yönetilemez” anlayışı ile işletmelerin çevre ile olan etkileşimlerinin mutlaka ölçülmesi gerekmektedir. Hem yasal denetimler, hem de gerektiğinde müşteriler, rakipler ya da diğer paydaşlar için karşılaştırma fırsatı sağlaması açısından da bu durum önemlidir. İşletmeler bazında en temel sorunlardan biri standart bir çevre performans hesaplamasının olmamasıdır. Sektörel farklılıklar, işletme büyüklükleri, işletmenin faaliyet gösterdiği ekolojik ortam farklılığı gibi pek çok faktör bu konudaki standardı sağlamayı engellemektedir. Çevre performans ölçümünde tüm ölçeklerdeki işletmeler için kullanılabilir sektörel indekslerin geliştirilmesi gerekmektedir. Ayrıca olumlu çevre performanslarının ödüllendirilmesi ve işletmelerin çevresel iletişimlerinin desteklenerek teşvik edilmesi, çevre ve işletme etkileşiminde önemli faydalar sağlayacaktır.

Çevre odaklı bir bakış açısından tüm bu değerlendirmeler çerçevesinde; işletmelere ve diğer paydaşlara özetle şu öneriler sunulabilir:

- İleri üretim mantığı ile şekillenen geleneksel yapının endüstriyel ekoloji paradigmasının önerdiği çevrimsel yapıya doğru dönüşmesi gerekmektedir. Bu dönüşüm, işletme bazında değil tedarik zinciri boyunca yer alan işletmelerle etkin olarak sağlanabilir.

- Tasarım aşamasından itibaren proaktif çevre yaklaşımı benimsenmelidir.

- İşletmeler arası ekolojik ilişkilerin değerlendirilmesi gerekmektedir.

- Pek çok üretim yaklaşım ve tekniği, çevre odaklı üretim faaliyetlerinde destekleyici olarak kullanılarak önemli faydalar elde edilebilir.

- Karşılaştırmaya ve takip etmeye uygun bir çevre performans hesaplamasına ihtiyaç vardır.

Günümüzde işletmelerin çevre yönetim stratejilerini maliyet olarak gören yasal uygunluk seviyesinden, daha stratejik bir bakış açısıyla rekabetçi üstünlük elde edebilmek için proaktif (önleyici) yaklaşıma doğru yönelmesi gerekliliği oluşmuştur. Özellikle küçük ve orta ölçekli işletmeler için; yasal hükümlerle çevre ile olan etkileşimi takip edilen işletme olmak yerine, çevreci çözümler bulan işletme olmaya dönük yapı var edilmeli ve desteklenmelidir. Bu yapının oluşturulmasında, işletmelere çevre uygulamalarının benimsetilebilmesi için işletmecilik dilinden konuşulması gerekmektedir (Gordon, 2001: 19). Bunun için çevresel konulara kar ekseninde bakılarak, çevreci çözümlerin ekolojik değer yanında ekonomik değer yani kar sağlıyor olması gerekmektedir. İşletme yönetimlerine çevre odaklı olmaları önerilirken; sosyal sorumluluk, dünyanın geleceği için etkilerinden daha çok işletme için ortaya çıkacak olumlu sonuçlar argümanı kullanılmalıdır. Diğer bir deyişle, çevre performansı ile geleneksel işletme performans göstergelerinin ilişkisi ortaya konmalıdır. Buna dönük gerçekleştirilen bilimsel çalışmalar işletme yöneticileri ve karar vericileri ile işletmecilik dilinde daha sistematik olarak paylaşılmalıdır.

#### KAYNAKÇA

- Akıncı S. K. ve Akıncı, M. M. (2010). “Sürdürülebilir Kalkınmaya Katkı Bağlamında Örgütlerin Çevresel Performansları ve Performans Değerlendirme Teknikleri”. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 24, Sayı: 1, 193-207.
- Akyüz, B. ve Yayla, A.Y. (2009). “Ürün Geliştirme Çalışmalarını Hızlandırmada Kullanılan Araç ve Yöntemler”. II. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu, Ankara. 195-204.
- Allenby, B. R. (1992). “Industrial Ecology: The Materials Scientist in an Environmentally Constrained World”. MRS Bulletin 17, No. 3, 46-51.
- Aragon\_Correa J. A. and Sharma, S. (2003). “A Contingent Resource-Based View of Proactive Corporate Environmental Strategy”. The Academy of Management Review, Vol. 28, No. 1
- Atalay, T. (2009). “Proaktif Çevre Yönetimi”. BU-SİAD’dan Bakış, 112, 64-65.
- Berry, M. A., Rondinelli, D. A. (1998). “Proactive Corporate Environmental Management: A New Industrial Revolution”. Academy of Management Executive, Vol. 12, No. 2, 38-

- 50.
- Birdiqli, F. (2014). "Çevreye Metaekolojik Yaklaşım ve Doğada Karşılıklı Dayanışma İlkesi /Metaecologic Approach to the Environment and Principle of Mutual Solidarity in Nature". Akademik İncelemeler Dergisi, Cilt: 9, Sayı: 1, 25-46.
- Büyükgüngör, H. (2006). "Çevre Kirliliği ve Çevre Yönetimi". Toprak İşveren Dergisi, Sayı 72, 9-17.
- Clarkson, P. M., Li, Y., Richardson, G. D., & Vasvari, F. P. (2011). "Does it Really Pay to be Green? Determinants and Consequences of Proactive Environmental Strategies". Journal of Accounting and Public Policy, 30(2), 122-144.
- Clift, R. & Druckman, A. (2016). In Taking Stock of Industrial Ecology. Springer International Publishing.
- Çevre Yönetim Sistemi Rehberi (2008). İstanbul Sanayi Odası Yayınları. No: 2008/11.
- Davis, J. G., & Devinney, T. M. (1997). The Essence of Corporate Strategy: Theory for Modern Decision Making. Allen & Unwin.
- Despeisse, M., Ball, P. D., Evans, S., & Levers, A. (2012). "Industrial Ecology at Factory Level-A Conceptual Model". Journal of Cleaner Production, 31, 30-39.
- Devashish, P., Giliian, W., (1996). "Developing Environmentally Conscious Product Strategies: a Quality Study of Selected Companies in Germany and Britain". Marketing Intelligence & Planning, 14 (1), 19-28.
- Esfahbodi, A., Zhang, Y., & Watson, G. (2016). "Sustainable Supply Chain Management in Emerging Economies: Trade-offs Between Environmental and Cost Performance". International Journal of Production Economics. In Press, Accepted Manuscript
- Frosch, R. A., & Gallopoulos, N. E. (1989). "Strategies for Manufacturing". Scientific American, 261(3), 144-152.
- Gibson, R. (2008). Geleceği Yönetmek (Çev: A. Ergül ve A. Uysal), Yakamoz Yayınları, İstanbul.
- Global Metrics For The Environment, (2016). <http://epi.yale.edu/sites/>, ET: Şubat 2016.
- Gordon, P. (2001). Lean and Green: Profit for Your Workplace and The Environment. Berrett-Koehler Publishers.
- Gönel, F. D., Atabarut, T. (2005). Şirketlerin Yeni Yönetim Aracı: Çevresel Muhasebe, Tüsiad Yayınları, Yayın No. TÜSİAD-T/2005-06/404.
- Graci, S., Dodds, R. (2008). "Why Go Green? The Business Case for Environmental Commitment in The Canadian Hotel Industry". Anatolia, 19 (2), 251-270.
- Graedel, T. (1997). Endustrial Ecology; Definition and Implementation, Edit. Socolow, R., Andrews. C., Berkhout, F. and Thomas V. Industrial Ecology and Global Change, Cambridge Universty Press.
- Gupta, K., Laubscher, R. F., Davim, J. P., & Jain, N. K. (2016). "Recent Developments in Sustainable Manufacturing of Gears: a Review". Journal of Cleaner Production, 112, 3320-3330.
- Güngör K. ve Demirer G.N. (2000). "Kirlilik Önleme ve Sanayiden Bir Başarı Öyküsü". Endüstri ve Otomasyon, No: 39, 66-69.
- Halkos, G. & Sepetis, A. (2007). "Can Capital Markets Respond to Environmental Policy of Firms?" Evidence From Greece, Ecological Economics. Volume: 63, Issue: 2-3.
- Hvolby, H. H., & Steger-Jensen, K. (2015). "Managing Cannibalization of Perishable Food Products in the Retail Sector". Procedia Computer Science, 64, 1051-1056.
- King, A. A., & Lenox, M. J. (2001). "Does it Really Pay to Be Green? An Empirical Study of Firm Environmental and Financial Performance: An Empirical Study of Firm Environmental and Financial Performance". Journal of Industrial Ecology, 5(1), 105-116.
- Klassen R. D., McLaughlin C. P. (1996). "The Impact of Environmental Management on Firm Performance". Management Science, 42 (8), 1199-1214.
- Kou, T.C., Huang, S.H., Zhang, H.C., (2001). "Design for Manufacture and Design for 'X': Concepts, Applications and Perspectives". Computers & Industrial Engineering, 41, 241-260.
- Leigh, M., & Li, X. (2015). "Industrial Ecology, Industrial Symbiosis and Supply Chain Environmental Sustainability: A Case Study of A Large UK Distribütör". Journal

- of Cleaner Production, 106, 632-643.
- Lifset, R. , Graedel, T. E. (2001). *Industrial Ecology: Goals and Definitions*, Handbook for Industrial Ecology, edited by R. U. Ayres and L. Ayres. Brookfield: Edward Elgar.
- Lin, R. J., Tan, K. H., & Geng, Y. (2013). "Market Demand, Green Product Innovation, and Firm Performance: Evidence From Vietnam Motorcycle Industry". *Journal of Cleaner Production*, 40, 101-107.
- Liu, X., Liu, B., Shishime, T., Yu, Q., Jun Bi, J. , Fujitsuka, T. (2010). "An Empirical Study on The Driving Mechanism of Proactive Corporate Environmental Management in China". *Journal of Environmental Management*, 91, 1707-1717.
- Lo, C. K., Yeung, A. C., & Cheng, T. C. E. (2012). "The Impact of Environmental Management Systems on Financial Performance in Fashion and Textiles Industries". *International Journal of Production Economics*, 135 (2), 561-567.
- López-Gamero, M. D., Molina-Azorín, J. F., & Claver-Cortés, E. (2010). "The Potential of Environmental Regulation to Change Managerial Perception, Environmental Management, Competitiveness and Financial Performance". *Journal of Cleaner Production*, 18(10), 963-974.
- Lovins, A. B., Lovins, L. H., & Hawken, P. (2007). "A Road Map for Natural Capitalism". *Harvard Business Review*, 85 (7/8), 172.
- Lozano, M. & Valles, J. (2007). "An Analysis of the Implementation of An Environmental Management System in A Local Public Administration". *Journal of Environmental Management*, Volume: 82 (4), 495-511.
- Min, H. & Galle W.P. (2001). "Green Purchasing Practices of US Firms". *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 (9), 1222 – 1238.
- Nakıboğlu, G. (2007). "Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 181 – 196.
- Nath, P., & Ramanathan, R. (2016). "Environmental Management Practices, Environmental Technology Portfolio, and Environmental Commitment: A Content Analytic Approach for UK Manufacturing Firms". *International Journal of Production Economics*, 171, 427-437.
- Palmer, A. & Hartley, B.(2006). *The Business Environment*, Fifth Edition, New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995). "Green and Competitive: Ending the Stalemate". *Harvard Business Review*, 73(5), 120-134.
- Raghavan Srinivasan, S., Ramakrishnan, S., & Grasman, S. E. (2005). "Identifying the Effects of Cannibalization on the Product Portfolio". *Marketing intelligence & planning*, 23 (4), 359-371.
- Ramanathan, R., Black, A., Nath, P., & Muyldermans, L. (2010). "Impact of Environmental Regulations on Innovation and Performance in The UK Industrial Sector". *Management Decision*, 48 (10), 1493-1513.
- Saha, M. & Darnton, G. (2005), "Green Companies or Green Con-panies: Are Companies Really Green, or Are They Pretending to Be?". *Business and Society Review*, Vol. 110:2, 117-157.
- Sarkis J. (2003). "A Strategic Decision Framework For Green Supply Chain Management". *Journal of Cleaner Production*, Volume 11 (4), 397-409.
- Sarkis, J. (2001). "Manufacturing's Role in Corporate Environmental Sustainability: Concerns for the New Millennium". *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 21 No. 5/6, 666-686.
- Savaş, H. (2012). "Tüketim Toplumu Çevre Performans İndeksi Ve Türkiye'nin Çevre Performansının İndekse Göre Değerlendirilmesi/Consumer Society Environmental Performance Index and Evaluation of Environmental Performance for Turkey According To Environmental". *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 1 (4), 132-148.
- Sharma, S. H. & Vredenburg H. (1998). "Proactive Corporate Environmental Strategy and the Development of Competitively Valuable Organizational Capabilities". *Strategic Management Journal*, 19, 729-753.
- Singh, N., Jain, S., & Sharma, P. (2014). "Determinants of Proactive Environmental Management Practices in Indian Firms: An Empirical Study". *Journal of Cleaner Production*, 66, 469-478.
- Tam, V. W., Tam, C. M., Yiu, K. T., & Cheung, S. O. (2006a). "Critical Factors for Environmental Performance Assessment (EPA) in The



- Hong Kong Construction Industry". *Construction Management and Economics*, 24(11), 1113-1123.
- Tam, V. W., Tam, C. M., Zeng, S. X., & Chan, K. K. (2006b). "Environmental Performance Measurement Indicators in Construction". *Building and Environment*, 41(2), 164-173.
- Tanç A. & Gümrah A. (2015). "Sürdürülebilirlik Raporlaması ve Çevresel Performans: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama". *Journal of Business Research*, 7/2, 258-273.
- Thierry, M., Salomon, M., Nunen, J., Wassenhove, L., (1995). "Strategic Issues in Product Recovery Management". *California Management Review*, 37 (2), 114-135.
- Toffel, M. W., & Marshall, J. D. (2004). "Improving Environmental Performance Assessment: a Comparative Analysis of weighting Methods Used to Evaluate Chemical Release Inventories". *Journal of Industrial Ecology*, 8(1-2), 143-172.
- Türk, M. & Bekiş, T. (2011). "İşletmelerde Rekabetçi Üstünlük Elde Etmede Önleyici (Proaktif) Çevre Yönetimi Yaklaşımı". *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15 (1), 65-84
- Uluslan, H. (2009). "Çevresel Raporlama Rehberleri Ve İşletme Çevresel Raporlarında Açıklanması Gereken Bilgiler". *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C.14, S.2, 181-206.
- Ulutaş, F. (2011). "Endüstriyel Ekoloji", *Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları - VI*, <http://www.rec.org.tr/>, ET: Şubat 2016.
- Watson, B. & Radcliffe, D. (1998). "Structuring Design for X Tool Use for Improved Utilization". *Journal of Engineering Design*, Vol.9, No.3, 211-223.
- Welford, R. (1995). *Environmental Strategy and Sustainable Development*, Routledge: London.
- White, C.D., Masanet, E., Rosen, C.M. & Beckman S.L. (2003). "Product Recovery With Some Byte: an Overview of Management Challenges and Environmental Consequences in Reverse Manufacturing for The Computer Industry". *Journal of Cleaner Production* 11, 445-458.
- Xie, X. M., Zang, Z. P., & Qi, G. Y. (2016). "Assessing The Environmental Management Efficiency of Manufacturing Sectors: Evidence From Emerging Economies". *Journal of Cleaner Production*, 112, 1422-1431.
- Yavuz, V. A. (2010). "Sürdürülebilirlik Kavramı Ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri/Concept of Sustainability And Sustainable Production Strategies For Business Practices". *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14).
- Yazgan, H. İ., Yıldız, M. S., & Yücel, S. (2014). "Temiz Üretimin Firma Performansına Etkisi: Düzce Sanayi İşletmelerinde Bir Araştırma". *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7 (32), 722-733.
- Zhu, Q., Sarkis, J. & Lai, K. (2008). "Confirmation of a Measurement Model for Green Supply Chain Management Practices Implementation". *International Journal of Production Economics*, 111, 261-273.

