T.C

GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTİSÜ

YALIN VE YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNE İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA

NEVZAT KORKANKORKMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞLETME ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMAN

Doç. Dr. Ramazan KAYNAK

GEBZE

2012

T.C

GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTİSÜ

YALIN VE YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNE İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA

NEVZAT KORKANKORKMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞLETME ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Ramazan KAYNAK

GEBZE

2012

YÜKSEK LİSANS TEZİ JÜRİ ONAY SAYFASI

G.Y.T.E. Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 08.06.2012 tarih ve 2012-19 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 14.06.2012 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Nevzat KORKANKORKMAZ' ın tez çalışması ...İŞLETME... Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE
(TEZ DANIŞMANI) : Doç.Dr.Ramazan KAYNAK

ÜYE : Doç.Dr.Hakan KİTAPÇI

ÜYE : Yrd.Doç.Dr. Cüneyt İkbal SARIOĞLU

ONAY

G.Y.T.E. Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../20... tarih ve ...../..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

TEZİN ADI: YALIN VE YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNE İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA

YAZAR ADI: Nevzat KORKANKORKMAZ

1980'li yıllardan itibaren verimlilik ve rekabet edebilirlik işletmeler için daha önemli hale gelmiştir. Bununla birlikte doğal kaynakların korunması ve çevresel sürdürülebilirlik konusu insanoğlunun gündemini daha fazla meşgul eder olmuştur. İşletmeler sosyal sorumlulukların önemini fark etmiş ve yalın uygulamalara yönelmiştir. Yeşil tedarik zinciri, ham maddeden nihai ürüne ileriye ve tersine lojistik faaliyetlerini kapsamaktadır. Yeşil tasarım, yeşil üretim, yeşil dağıtım, yeşil satın alma ve tersine lojistik faaliyetleri bir konsept olarak yeşil tedarik zinciri içinde yer almaktadır. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, işletmelere kaynaklarını optimum kullanma imkanı verdiği gibi doğal kaynakların korunmasına da hizmet etmektedir.

Tezin amacı, işletmelerin çevresel performansını etkileyen faktörleri ve aralarındaki ilişkiyi incelemektir. Bu amaçla Marmara Bölgesinde tespit edilen 100 firmaya anket ulaştırılmıştır, bu firmalardan 63 adedi anket çalışmasını yanıtlamıştır. Anket yüz yüze ve web üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Yapılan anket çalışması sonucu çevresel performansın, çevresel yönetim sistemi ile olan öncelik ilişkisi, çevresel yönetim sistemini etkileyen diğer faktörler tanımlanmıştır. Ayrıca firma büyüklüğü ve faaliyet yılı gibi örneklem özellikleri incelenmiştir. Üst yönetim desteğinin, çevresel yönetim sistemini, çevresel yönetim sisteminin de çevresel performansı öncelikli etkilediği tespit edilmiştir. Tez çalışmasında ayrıca yalın ve yeşil tedarik zinciri ve bileşenleri incelenmiş, kavramın tarihsel gelişimi, literatür araştırması yapılmıştır.

TITLE OF THESIS: A RESEARCH ON LEAN AND GREEN SUPPLY CHAIN MANAGAMENT

AUTHOR: Nevzat KORKANKORKMAZ

From 80's, humankind is caring more about protecting the natural resources and environmental maintainability. For the companies, the awareness of the common and social responsibilities has been increased. Companies have realized the importance of social responsibilities and headed towards the lean applications. The green supplyment chain contains logistic activities from raw material to final product forwards and backwards. Green design, green production, green distribution, green purchasing and the backwards logistic activities are placed in green supplyment chain as a concept. The opportunity of using their resources ideally has given to the companies by the management of the green supplyment chain. And also it services to protecting the natural resources.

Goal of this thesis, examine the factors that effect on the environmental performance of companies and the relationship between them. With this purpose, surveys have delivered to 100 companies in Marmara Region, from these, 63 companies have replied to this survey study. Surveys have made face to face and also on the web.

As a result of this survey study, priority relationship between the environmental performance and environmental management system, also the other factors which effects the environmental management system have identified. Besides, such as company size and activity year of the sample have examined. It is understood that senior management support is effected on environmental management system, and the environmental management system is effected on environmental performance primarily. Lean and green supply chain and its components have examined in this thesis study, literature research and the historical development of this concept have been made.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezim boyunca her türlü akademik desteği sağlayan Sayın Doç.Dr Ramazan Kaynak'a, proje boyunca tüm çalışmalarımı destekleyen Friterm A.Ş. Üretim Müdürü Sayın Latife GÜRDAL ve bu çalışmam sırasında manevi desteğini esirgemeyen çok değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET **iv**

SUMMARY v

TEŞEKKÜR vi

İÇİNDEKİLER DİZİNİ vii

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ix

ŞEKİLLER DİZİNİ x

TABLOLAR DİZİNİ xi

1. GİRİŞ 1

2. YALIN YÖNETİM TEKNİKLERİ VE UYGULAMALARI 4

2.1. Yalın Yönetim 4

2.2. Yalın Üretim 5

2.3. Yalın Tedarik 8

2.3.1. Uzun Dönemli Tedarikçi İlişkileri 9

2.3.2. Senkronize ve Uyumlu Üretim 9

2.3.3. Tedarikçilerin Eğitilmesi 10

2.3.4. Sık Teslimatlar ve Kusursuz Sevkiyat Planı 10

2.3.5. Sevkiyatları Standartlaştırmak 11

2.4. Yalın Lojistik 11

2.5. Yalın'dan Yeşil'e Tedarik Zinciri 13

3. YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ 15

3.1. Yeşil Satın Alma 22

3.2. Yeşil Üretim 23

3.2.1. Yeşil Üretimde Eko-Dizayn 25

3.2.2. Yeşil Ürün 27

3.3. Yeşil Dağıtım ve Tedarikçiler 29

3.4. Yeşil Ambalajlama 31

3.5. Yeşil Pazarlama 32

3.6. Tersine Lojistik 35

3.6.1. Müşteriden Dönüşler 40
3.6.2. Dağıtım Kanallarından Dönüşler 41
3.7. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi 45
3.7.1. Müşteri Odaklı Tedarik Zinciri Yönetimi 45
3.7.2. Üst Yönetimin Yeşil Tedarik Zinciri Yaklaşımı 47
3.7.3. Yeşil Tedarik Zincirinde Yasal Zorunluluklar 49

4. YALIN VE YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMALARINA İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA 54

4.1. Model 54
4.2. Araştırma Metodu 55
4.3. Ölçekler 55
4.4. Örneklem Özellikleri 56
4.5. Ölçeklerin Geçerliliği ve Güvenirliği 59
4.6. Regresyon Analizleri 61
4.6.1. Birinci Regresyon Analizi 62
4.6.2. İkinci Regresyon Analizi 63
4.6.3. Üçüncü Regresyon Analizi 64
4.6.4. Dördüncü Regresyon Analizi 65
4.7. Analiz Sonuçlarının Gösterimi 66

5. SONUÇ 67

5.1. Kısıtlar 68
5.2. Öneriler 68

KAYNAKÇA 70

ÖZGEÇMİŞ 78

EKLER 79

Ek- 1 Anket Soruları 79

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

et al.	: ve diğerleri
ve ark.	: ve arkadaşları
vb	: ve benzeri
KOBİ	: Küçük ve Orta Ölçekli Büyüklükteki İşletmeler
CFC	: Kloroflüorokarbon
LEED	: Enerji ve Çevresel Dizayn Birliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
BREEAM	: Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Metodu
WEEE	: Elektirik ve Elektronik Ekipmanların Atıkları Direktifi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
3.1. Çevre Dostu Yeşil Zincir	17
3.2. Tersine Lojistik	18
3.3. Klasik Tedarik Zinciri	19
3.4. Genişletilmiş Tedarik Zinciri	20
3.5. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimindeki Yeşil Faaliyetler	21
3.6. Xerox Fotokopi Makinasının Yeniden Üretim Prosesi	38
3.7. Kodak Tek Kullanımlık Kamera Yeniden Kullanım Prosesi	44
4.1. Teorik Model	54
4.2. Analiz Sonuçlarının Gösterimi	66

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo	Sayfa
3.1. Geleneksel ve Yeşil Tedarik Zinciri Arasındaki Fark	16
3.2. İleri ve Tersine Lojistik Farkları	39
3.3. Tersine Akış Kaynakları	41
3.4. Çevresel Yönetim Değerlendirmesi	48
4.1.a. Ankete Katılan Firmaların Çalışan Sayısı	56
4.1.b. Ankete Katılan Firmaların Faaliyet Yılı	57
4.1.c. Anket Katılımcısının Firmadaki Tecrübesi	57
4.1.d. Anket Katılımcısının Eğitim Durumu	58
4.1.e. Anket Katılımcısının Yaşı	58
4.1.f. Anket Katılımcılarının Cinsiyeti	58
4.1.g. Anket Katılımcılarının Firmalarındaki Pozisyonu	59
4.2. KMO and Bartlett's Testi	59
4.3. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Faktör Analizi Tablosu	60
4.4. Korelasyon Analizi ve Güvenirlilik Katsayıları	61
4.5. Birinci Regresyon Modeli	62
4.6. İkinci Regresyon Modeli	63
4.7. Üçüncü Regresyon Modeli	64
4.8. Dördüncü Regresyon Modeli	65

1. GİRİŞ

1980'li yıllardan itibaren üreticiler yasal zorunluluklar ve sosyal sorumluluklar neticesinde daha yalın ve çevreci uygulamalar sürdürme arayışına girmiştir. İşletmeler, tedarik zinciri içinde çevre yönetim sistemi kurmanın basıncı altına girmiştir. Yeşil üretim, yeşil tasarım, yeşil satın alma, atık yönetimi, tersine lojistik gibi kavramlar ve nihayetinde yeşil tedarik zinciri 1990'lı yıllardan günümüze kadar uzanan süreç içinde işletmelerin gündemine girmiştir.

Tedarik zinciri kavramı 1970'lerde türemiştir. 1980'li yıllarda tedarik zinciri yönetimi kavramı kullanılmaya başlanmıştır. 1990'lı yıllardan itibaren tedarik zinciri yönetimi hızlı bir gelişim göstermiş ve tedarikçiler arasında önem kazanmıştır. Yeşil tedarik zinciri yönetimi; israf ve atıkların azaltılması, ürün ve ham maddelerin, doğal kaynakların korunması ve bu kaynakların sürdürülebilir kılınması gibi amaçlar içerdiğinden 1990'lı yıllarda itibaren akademik çevreler ve üreticilerin ilgisini çekmiştir. Tedarik zincirinde, süreçlerde ve proseslerde operasyonel verimliği arttırmak için yalın ve tam zamanında üretim teknikleri zamanla tedarik zincirine entegre edilmiştir (Fortes, 2009).

Özellikle küresel ısınma, CFC gibi gaz emisyonları, asit yağmurları gibi olgular çevresel konularda farkındalığın artmasına sebep olmuştur. Endüstriyel faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak, günümüzde de geçerliliğini koruyan temel arayışlardandır. CO_2 emisyonunu azaltmak gibi bir çıktısı olsa da, firmalar için rekabet edebilirliğinin, karlılığı yükseltmenin ürün geliştirme ve yenilikçiliğin, kaynakları değerlendirmenin ve israfı azaltmanın bir aracı olarak yalın ve yeşil tedarik zinciri önem kazanmaktadır. Toplam envanter seviyesinin azaltılması, nakliye maliyetlerinin azaltılması, pazardaki değişikliklere daha hızlı yanıt verilebilmesi ve müşteri taleplerinin tam olarak karşılanabilmesi firmaların günümüz piyasasındaki temel arayışlarıdır.

Geri dönüşmüş veya enerji tüketimi az ürünlerin kullanımının doğal kaynakların korunması açısından önemi ortaya çıkmaktadır. Örneğin; geri dönüşmüş kâğıt kullanmanın normal kâğıt kullanımına göre , %58 oranında su kullanımından tasarruf sağladığı, %74 oranında hava kirliliğini azalttığı, su kirliliğini %35 oranında azalttığı ve ağaçlardan kâğıt elde etmek için kullanılan enerjinin sadece %74'ü oranında enerji sarfiyatı gerektirdiği bilinmektedir (www.cevreonline.com, 2012).

İnsanoğlu yaşam alanlarının çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltma arayışındadır. Çünkü gerek inşaat gerek ise işletme ve bakım aşamalarında yapıların çevre üzerindeki etkileri gerçekten çok büyüktür. İçinde yaşadığımız binaların, üretilen enerjinin yaklaşık üçte birini, elektriğin ise üçte ikisini tükettiği varsayılmaktadır. Yeşil uygulamalar, artık yaşamın her alanında önem kazanmaktadır. Enerji ve Çevresel Dizayn Birliği (LEED) sürdürülebilir yeşil binaların puanlamasını yapmaktadır. Sürdürülebilirlik, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, çevresel kalite, yenilikçilik ve tasarım işlemi kategorilerine göre derecelendirme yapılmaktadır. LEED, sertifikalı gümüş, altın, pilatinyum gibi 4 grup ile yapıları sertifikalandırmaktadır (Ho et al., 2009). Bu amaç ile yeşil binaların inşasına yönelim her geçen gün artmaktadır. Hem evsel hem de ticari yapılar için yeşil bina uygulamaları ülkemizde her geçen gün artmaktadır.

Günümüzde belediyeler ve devlet kuruluşları, çevre ve toplum için geri dönüşüm ve geri kazanım faaliyetlerini yürütmektedir. TÜİK verilerine göre 2005 yılında, belediyelerde 25 bertaraf ve geri kazanım tesisi bulunmaktadır. 18 adet düzenli depolama tesislerinde 7,1 milyon ton atık bertaraf edilmiştir.3 adet yakma tesislerinde 30 bin ton tehlikeli atık bertaraf edilmiştir. İkisi enerji geri kazanımı olan tesislerde 11212 MWh elektrik üretilmiştir (www.tuik.gov.tr, 2005).

Lojistik faaliyetler, teknolojinin gelişmesi ile taşıma faaliyetlerinin çok iyi bir şekilde yönetilmesine olanak sunmaktadır. Günümüzde lojistik firmaları da çevreyle dost taşıma ve dağıtım faaliyetleri yürütmek ve verimliliklerini arttırmak için yeşil faaliyetler yürütmektedirler. Küreselleşme, bilgi sistemlerindeki hızlı gelişmeler, ürün ve yönetimde inovasyon fikrinin ön plana çıkması, müşteri beklentilerinin farklılaşmasına yol açmıştır. Çevresel sürdürülebilirlik, toplumsal bilinç artıkça daha

da önem kazanmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı yalın ve yeşil tedarik zinciri ön plana çıkmaktadır.

İşletmeler günümüz rekabet ortamında rekabet edebilmek ve organizasyonlarını sürdürülebilir kılmak için çevresel, sosyal ve ekonomik kaynakları daha iyi kullanmaları gerektiğinin farkına varmışlardır. Yalın ve yeşil tedarik zinciri, firmaların kaynaklarını en uygun kullanmanın bir aracı ve yaşanabilir bir dünyanın aracı olduğu ölçüde önümüzdeki on yıllarda önemini korumaya devam edecektir. İşletmeler, ticari karlılığı hedefleyen kuruluşlar olmakla birlikte sosyal ve yasal sorumluluklarının artan bilinci ile yeşil faaliyetlere yönelmektedir. Tedarik zinciri yönetiminde yalın düşüncenin ve yeşil uygulamaların özellikle israf ve atıkların ortadan kaldırılması ya da azaltılması gibi başlıklarda sentezi, işletmelerin verimliliği ve karlılığı arttırırken çevresel performansı arttırmasına olanak sağlamaktadır.

2. YALIN YÖNETİM TEKNİKLERİ VE UYGULAMALARI

2.1. Yalın Yönetim

Yalın yönetim teknikleri üretim ve hizmet sektörlerinde, müşteri beklentilerine hızlı cevap vermek isteyen işletmeler tarafından uygulanmaktadır. Yalın yönetim, zaman içinde gelişen ve sürekli olarak iyileşen dinamik bir sistemin yönetilmesi faaliyeti olup geleneksel üretim yönetiminden tamamen farklılaşmaktadır. Yalın yönetim, israfın azaltılmasına odaklandığından yöneticiler için işletmelerini sürdürülebilir ve verimli kılmak için iyi bir başlangıç olmaktadır (Kumar et al., 2012).

Yalın yönetim, çalışanlarına esneklik karşısında uzun vadeli istihdam sağlamaktadır. Yalın yönetim, kriz karşısında çalışanlarına ve paydaşlarına karşı olan sorumluluklarını gözetir. Yalın işletmelerde kariyer yaklaşımı geleneksel firmalardan farklı olmaktadır. Bu firmalarda, çalışanlar için, değer akışı bakımından daha yararlı olduğuna inanılan değişimli ve çok yönlü bir kariyer esastır. Yalın üretimde çalışanlar çok yönlü görevler ile baş etmek zorundadır. Her düzeyde üretilen fikir değerlendirilmekte, ödüllendirilmekte ve yeni fikirlerin ve iyileştirmelerin yaratılması için yönetim tarafından motivasyon yaratılmaktadır (www.lean.org.tr, 2010).

Yalın işletmelerde, basit şemalar ve süreç durumlarını gösteren panolar kullanılmaktadır. Bu görsel araçlar yürütülen operasyonların mevcut durumunu ve gelişim düzeyini gösterir. Bu araçlar firma iç performansı ve iyileştirme hızını da şeffaf bir şekilde görünür kılmaktadır. Planlama ve kontrol, karmaşık değildir. Çözüm üretme kültürü gelişmiştir. Yalın işletmelerde yöneticiler, çalışanlar ve çalışma alanından kendini soyutlamazlar. Sorunların ve problemlerin içine girip çözüm için çaba harcamaktadırlar.

Yalın işletmelerde, siparişten teslimata ve hammaddeden müşteriye ve sonrasında müşteriler, bayiler ve bölgesel dağıtıcılar üzerinden üretim merkezine olan sürecin yönetilmesi önem kazanmaktadır. Ürün ya da hizmetin ömrü boyunca

bu çevrimin yönetilmesi, yönetimin öz faaliyetidir (Womack and Jones, 1996). Yalın işletmelerde, departmanalar ortak ve uyumlu hedefler ile hareket etmektedir. Bir hedefe odaklanma vardır ve birimler arasında fonksiyonel olmayan çatışmalara yer yoktur. Bu neden ile yöneticiler, değer yaratan konulara odaklanabilmektedir.

2.2. Yalın Üretim

Yalın Üretim daha az stok, çalışan ve çalışma alanı ile çok şey yapmaktır. Yalın üretim ifadesi ilk olarak James Womack ve Daniel Jones tarafından, Toyota üretim sistemini tanımlamak için ‘‘Dünyayı Değiştiren Makine’’(The Machine that Changed the World), (Newyork,1990) adlı eserde kullanılmıştır. Aynı yazarların 1996 yılında yazmış oldukları ‘‘Yalın Düşünce’’ kitabında ise; yalın üretim konsepti tanımlanarak firmalara yol haritası gösterilmiştir (Satoğlu ve Durmuşoğlu, 2003). Toyota üretim sistemi başlangıçta just-in-time (tam zamanında üretim) olarak bilinmekteydi. Zamanla bu terimin kapsamı genişlemiş ve yalın üretim daha yaygın hale gelmiştir.

15 Ağustos 1945’te Japonya’nın son dünya savaşında yenildiği gün Toyota için yeni bir başlangıç olmuştur. O gün Toyota Motor Company’in başkanı Kiichiro Toyoda Japon otomobil endüstrisinin yok olması pahasına, çalışanlarına ’’Üç yıl içinde Amerika’ya yetişmemiz’’ gerektiği ve bunun farz olduğunu ilan etmiştir. 1950’lerde Japon üreticileri 30.000 araç üretmekteydi ki bu rakam Amerikalı üreticilerin yarım günlük üretim değerine denk geliyordu. Ayrıca Japon sermayesi ve depolama sahası da Amerikalı üreticilere göre çok yetersizdi (Ohno, 1996).Tüm bu arayışlar Japonları başka bir yöne odaklanmaya itmiştir. Doğal olarak Japon otomotiv üreticileri performansı arttırmak; fonları, alanı ve stokları azaltmak üzerine yoğunlaşmıştır. Sistem için kayda değer ne var ise stok seviyesini azaltmak için yeniden tasarlanmış ve operasyonlar her yönüyle sürekli iyileştirme kapsamına alınmıştır. Yalın üretim bu arayışların sonucu olarak ortaya çıkmış ve gelişmiştir.

Yalın üretim sistemi üretimde sürekli iyileştirmeye ve israfın yok edilmesine odaklanan bir yönetim sistemi olarak da tanımlanmaktadır. Yalın üretim, gereksiz stok ve ham madde kullanımının önüne geçmek için gerçek talebe göre üretimi esas almaktadır (Chase et al.,2006). Her parçanın tam gerektiği anda ve yalnızca

gerektiği miktarda üretilmesi veya montaj hattına ulaştırılması olarak yer alan just-in-time, yalın üretimin alt yapısını oluşturmaktadır. Günümüzde sık sık bu iki terimin birbiri yerine kullanıldığı görülmektedir Tam zamanında üretim ile kaynakların gereksiz kullanımı, gereksiz alan kullanımı, gereksiz enerji kullanımı ortadan kalmaktadır. Böylece sistem üzerindeki gereksiz maliyetler ortadan kalkmaktadır (Stevenson, 2007).

Kanban, Toyota üretim sisteminin iç iletişim yöntemidir. Kanban, Japonca kart anlamına gelmektedir. Çekme sistemi içerisinde ürün niceliğine veya konteynır ölçülerin standardına tekabül eder. Sistemin bel kemiği olarak tanımlanan kanban ile üretimin tüm aşamalarında, birbirinden önceki ve sonraki süreçler tüm bilgileri kanban kartlarına aktararak, fabrika içi bilgilendirmeyi zamanında ve en doğru biçimde gerçekleştirir. Kanban ve tam zamanında üretim, yalın üretimin temelini teşkil etmektedir.

İsraf ya da ‘‘muda’’; ürüne değer katan gerekli donanım, malzeme, parça, alan dışındaki her şey olarak tanımlanmıştır. Yalın üretimde israfın görünür kılınması için küçük partiler ile çalışılmaktadır. Küçük partiler ile çalışmak ayrıca kaliteyi geliştirecek ve teslim süresini düşürecektir. Küçük partiler şeklinde üretim, stoklu çalışan sistemlere göre az alan ve yatırım maliyeti gerektirmektedir. Bir zaman aralığında küçük miktarlar üreterek çalışıldığında, prosesler bir birine daha yakın olmakta ve prosesler arasındaki taşımalar ve hareketler azalmaktadır. Küçük partiler şeklinde üretimde, kalite problemlerini keşfetmek daha kolaylaşmakta ve çalışanların düşük kaliteye onay verme eğilimleri azalmaktadır.

Proseslerin sürekli gelişimini sağlamak açısından konteynır ölçüleri olduğunca teslimat süresi içindeki talep değerinden küçük tutulmalıdır. Toyota’da konteynır/kasalar günlük talebin en çok %10’u kadar değere denk gelir. Düşük kanban sayısı, aynı zamanda düşün envanter anlamına gelir, sistem içindeki problemlerin görünmesini sağlar. Böylece çalışanlar ve yöneticiler sorunların çözümü için girişimde bulunabilir (Taylor, 2005). Bir işletmenin, küçük partiler şeklinde üretim yapması için çekme sistemi ya da kanban uygulaması gerekmemekle beraber, deneyimler küçük parti üretiminin itme sisteminde koordine edilmesinin zor

olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, kanban ve çekme sisteminde büyük parti şeklinde üretim tavsiye edilmemektedir.

Üretim akışını; çekme sistemi, kanbanlar, küçük partiler ve hızlı set-up süreleri belirler. Bunlar ise nispeten istikrarlı bir üretim varsa sürdürülebilir. Yalın üretim sistemi, son montaj hattındaki üretim ihtiyaçlarını düzgünleştirerek kararlı üretim seviyesini devam ettirme çabasındadır.

Yalın sistemin iyi çalışması için, kalite aşırı derecede önemlidir. Yalın üretimde bozuk birimlere ve ünitelere karşı tampon olacak ekstra bir stok bulunmaz. Düşük kaliteli şeyler üretmek ve sonrasında bunları ıskartaya çıkarmak veya yeniden işlemek için harcanan kayıp zaman ortadan kaldırılmalıdır. Küçük partiler halinde üretim kaliteyi desteklemektedir. Böylece, çalışanlar kalite problemlerinin kolayca farkına varmakta, kalite problemi tespit edilince, çok fazla parça çalışmaksızın kendi kaynaklarını izleyip, gerekli iyileştirmeyi yapabilmektedir

Yalın üretimin çok geniş bir alan ve çeşitlilikte sağladığı yararlar şu şekilde sıralanabilir (Taylor, 2005):

- Stokların azalması
- Kalitenin iyileştirilmesi
- Maliyetlerin düşürülmesi
- Alan, iş mekanı ihtiyacının azalması
- Kısa teslim süreleri
- Verimliliğin yükselmesi
- Esnekliğin artması
- Tedarikçiler ile daha iyi ilişkiler
- Planlama ve kontrol etkinliklerinin basitleştirilmesi
- Arttırılmış kapasite
- İnsan kaynaklarının etkin kullanımı
- Ürün çeşitliliğinde artış

2.3. Yalın Tedarik

Yalın üretimde, özellikle dikey yapılanma mümkün mertebe terk edilerek parçaların yan sanayiden tedarikine önem verilmekte, yan sanayi firmaları arasında kademelenme (keiretsu) oluşturmak suretiyle doğrudan ilişki içerisindeki yan sanayi firma sayıları azaltılarak bu firmalarla işbirliği imkânları artırılmaktadır. Yan sanayinin ürün geliştirmede aktif katılımının sağlanmasına ve bilhassa tam zamanında ve daha esnek bir tedarik sisteminin kurulmasına özen gösterilmektedir.

Yalın işletmelerde, firma çalışanlarının ve dış tedarikçilerin eğitimi önem kazanmaktadır. Dış tedarikçiler ve müşteriler yalın ilkeler için eğitilmekte ve cesaretlendirilmektedir. Yalın tedarik zincirinin sürdürülebilmesi için bu zorunlu bir faaliyettir. Bu amaçla gerektiğinde tedarikçilerin üretim, ürün geliştirme, sipariş alma sistemlerini oluşturulacak bir ekip ile düzeltmek gerekebilir. Bu amaçla özellikle ilk kademe tedarikçileri içine alan tedarikçi birlikleri kurulmaktadır. Yalın tedarik zincirinde, rekabet, ana firma ve tedarikçileri arasında kademelenme (keiretsu) anlayışıyla sağlanan özel bir işbölümü ve dayanışmaya dayalı örgütlenme yapısıyla, dışa karşı geliştirilmektedir (Ohno, 1996).

Tedarikçileri desteklemek yalın üretimin başarısı için zorunludur. Tedarikçiler sadece güvenilir olmak zorunda değildir aynı zamanda ürünleri müşterilerinin gereksinimleriyle uyumlu, eş zamanlı olmalıdır. Toyota bunu kavramış ve seçtiği tedarikçi gurubu ile uzun vadeli ilişkiler geliştirmiştir. Tedarikçi fabrikalar Toyota'yı 50 mil mesafe içinde çevrelemiştir ve günde birçok kez Toyota'ya teslimat yapmaktadırlar. Motor ve şanzıman gibi hantal parçalar 15 ile 30 dakikada bir sevk edilmektedir. Tedarikçiler, sıkı kalite şartlarını karşılamakta ve müşterilerine doğru ürünler sağlamaktadırlar. Bunun anlamı, mamuller sayılma, kalite kontrol, etiketleme ve stoklama yapılmaksızın dosdoğru montaj hattına veya kullanım alanına getirilmektedirler.

Yalın müşterilerinin artan taleplerini karşılamaya çalışan tedarikçiler, şayet yalın üretici değil iseler, aşırı stoklar ve yüksek üretim ve dağıtım maliyetlerinin altında ezileceklerdir. Yalın işletmeler, kaizen adı verilen iyileştirmeler ile sistemlerini sürekli iyileştirmekte ve tedarikçilerinin performansını artırmaktadır.

2.3.1. Uzun Dönemli Tedarikçi İlişkileri

Tedarikçiler; kabul edilebilir bir maliyet ve yüksek kaliteyle teslimat planlarını karşılayabilen, kendi üretim sistemlerini artan müşteri gereksinimlerine uyarlama konusunda istekli olanlar firmalardan seçilmektedir. Geleneksel sözleşmeler üç ile beş yıllıktır, bununla birlikte bazı firmalar tedarikçilerini ürünün yaşam süresi için seçecektir. Yalın işletmeler, tedarikçileri ile uzun vadeli kader ortaklıkları kurmaktadır. İki yönlü malzeme ve bilgi akışı gerçekleştirmektedirler. Tedarikçiler, süreçler hakkında merkez işletmeye geri besleme yapmakta ve süreçlere fiili katılım sağlamaktadır (Ali Smadi, 2012).

Yalın işletmeler, tedarikçilerinin sorunlarına dikkatle eğilmekte ve uzun vadeli ilişkiler geliştirmeyi esas almaktadır. Tedarikçiler, sistemin esas bileşeni kabul edilmekte ve iyileştirmeler dâhil her adımda tedarikçilerin aktif katılımı cesaretlendirilmektedir. Zaman içinde tedarikçilerin eğitimi sağlanmakta ve kaliteli üretim garanti altına alınmaktadır. Tüm bunlar ancak uzun vadeli ve güvene dayalı ilişkiler ile sağlanmaktadır. Toyota ve Honda, tedarikçiler ile uzun vadeli ilişkileri esas aldıkları için Amerika'da diğer otomobil üreticileri karşısında üstünlük elde etmiştir. Amerikalı tedarikçiler, bu Japon firmaları yerli firmalara göre daha iletişime açık, dürüst ve açık sözlü, tedarikçi kârlılıklarını daha fazla gözeten firmalar olarak tanımlamıştır (Liker and Choi, 2004).

2.3.2. Senkronize ve Uyumlu Üretim

Uzun dönemli sözleşmeler sayesinde, tedarikçiler birkaç müşteri üzerinde yoğunlaşabilmektedir. Garanti edilmiş, düzenli talepler ve miktar değişimlerinin bildirimindeki gelişmişlik tedarikçilere kendi ürünleri ile müşterileri arasında eş zamanlılık ve uyuma olanak verir. Ayrıca; tedarikçilere mühendislik ve toplam kalite yardımı da sağlanmaktadır.

Tam zamanında üretim Toyota üretim sisteminin temel taşıdır. Tam zamanında üretim otomobilin montaj aşamasında, her parçanın bant üzerine ''tam gerektiği anda'' ve yalnızca ''gereken miktarda'' gelmesi demektir. Just-in-time zincirinde, her halka bir önceki ve sonrakine sıkı sıkıya bağlı, aynı zamanda da senkronizedir.

2.3.3. Tedarikçilerin Eğitilmesi

Tedarikçiler sertifikasyon için birkaç evreye katlanmak zorundadır. Genel olarak, ürünleri kalite testlerinden geçirilir, üretim şartları ve kalite sistemleri incelenir ve her parti sevkiyatta istatiksel kalite ölçümü gönderilir. Altı aydan sonra herhangi bir sorun olmadığında, tedarikçi için gönderdiği mamullerin giriş kalite ve sayısal kontrolden muaf tutulacağına dair bir sertifika yayınlanır. Bu sertifikaya rağmen, birçok şirket hatalı parçalardan kaynaklı zarara maruz kaldıklarında maliyetleri bu tedarikçiye fatura ederler. Böyle durumlarda ürünü geri çağırma veya hattı durdurma maliyetleri, tedarikçiye fatura edilmektedir.

Tedarikçiler eğitimi de üretici-tedarikçi ilişkilerinde esas alınmaktadır. Tedarikçilerde çalışan işçilerin düşük eğitimli veya kalifiye olmayışı yeniden kontrol ve yeniden istenilen kalitede ürün elde etmek için ana fabrikanın daha fazla çalışmasına ve ek maliyetlere yol açacaktır. Kalite problemleri ve çalışan esnekliğinin azalması, sistemin bütününe zarar verecektir (Cusumano, 1994). Bu nedenle tedarikçilerin eğitimi önem kazanmaktadır.

2.3.4. Sık Teslimatlar ve Kusursuz Sevkiyat Planı

Yalın bir tedarikçi, müşteri montaj hattının bir uzantısıdır. Küçük miktarlar gün içinde birkaç kez ya da saat başı müşterinin fabrikasına o ürünü kullanacağı noktaya sevk edilebilir. Bu genellikle karışık ürün yükleri taşıyan daha küçük araçlarla mümkündür. Değişik tedarikçiler genellikle sevkiyatlarını birleştirme veya ortak yerel depolar kullanma yoluna gitmektedir. Yalın üretimde, müşteri ihtiyaçlarının doğru bir şekilde tahmin edilerek karşılanması ve gereksiz stok tutmanın yerine doğru ürünün pazara zamanında sunulması önem kazanmaktadır (Stummer, 2009).

Belirli yerler (iskele, küçük körfez yada bir montaj hattı boyunca alanlar) için sevkiyat süresi 15 dakika kadar az olabilmektedir Teslim süresini tutturamamaktan kaynaklı cezalar yüksek olmaktadır. Örneğin, Chrysler firması teslimattaki her saatlik gecikme için tedarikçilerine 30.000 $ fatura etmektedir. Sık sevkiyat programlarında, teslimat zamanında nakliye için imza atmak ve hesap ödemesi

yapmak çok ciddi zaman almaktadır. Bu işi kolaylaştırmak için, teslimatlar için düzenli fasılalarla ödemeler barkot sistemi ya da RFID (radyo frekans sistemi ile donatılmış kodlanmış etiket içerir) sistemleri kullanılmak suretiyle belgelendirilir. Yalın felsefe, küçük aksiyonlar ile büyük sonuçları elde edilmesidir. Yalın tedarik, daha kaliteli ürünü daha düşük maliyet ile sevk edilebilmektedir (Friedman, 2008).

2.3.5. Sevkiyatları Standartlaştırmak

Standart konteynırlar kullanılmalı ve dolu konteynırlar boş olanla teslimat üzerinde değiştirilmelidir. Bu ayrıca teslimat ve proses ikmal sürelerini hızlandırmaktadır. Bazı durumlarda, sevkiyat direkt olarak montaj sırasına göre üretici firmaya yapılmaktadır. Örneğin, Nissan firması saatte dört kere araç koltuğu teslimatı almaktadır ve tedarikçisine iki saat önceden hangi sıralamada (ebat ve renk) koltuk istediğini bildirmektedir.

Yalın üretimde artan teslimat sayısı nedeniyle müşteriye yakın olmak artık mecburi hale gelmiştir. Tedarikçi ile müşteri arasındaki coğrafik mesafe günlük teslimatları engellediğinde, tedarikçi müşteriye yakın küçük bir depo tesis etmek veya diğer tedarikçilerle ortak depo kullanmak gibi çözümler üretebilmektedir. Lojistik firmaları değişik müşterilere tam zamanında teslimat için artan oranlarda ortak depo kullanımına yönelmiştir.

2.4. Yalın Lojistik

Günümüzde üreticiler, tedarikçiler, bayiler ve diğer tüm tedarik zinciri bileşenleri, müşteri beklentilerini karşılarken, rekabet koşullarının baskısı altında fiyatların düşürülmesi, maliyetlerin azaltılması, stokların kaldırılması, israfın önlenmesi arayışına girmiştir. Yalın lojistik, yalın üretim felsefesinin ya da daha kapsayıcı bir ifade ile yalın düşüncenin tedarik zincirine uygulanmasıdır. Tüm tedarik zinciri için değer akış haritalarının çıkarılması ve verimliliğin arttırılmasıdır. Özellikle yalın lojistik Toyota'nın Amerika'da servis ve yedek parça temini konusunda yaşadığı sorunlar sonucu dağıtım kanallarına ve tedarik zincirine odaklanması ve bu süreçleri yalınlaştırma çabasının sonucu ortaya çıkmıştır (Womack and Jones, 1996).

Yalın lojistik, atık ve israftan arındırılmış lojistik faaliyetidir. Ürün tasarımından, ürünün nakliyesine tedarikçilerin katılımını ve tedarikçiler ile yakın ilişkiler geliştirilmesini içerir. Lamming (1995) yalın tedarik zinciri tanımını geliştirmiştir. Ürün ve hizmetlerin tasarım veya yeniden tasarımında dış kaynakların sorumluluğunun genişletilmesi ve suçlama kültürünün dışlanması, paydaşlar arasında aynı gemide olmanın farkındalığına varma gibi, açıklık ve şeffaflık gibi konuları öne çıkarmıştır (McIvor, 2001).

Yalın lojistik, elektronik kanban ve tam zamanında dağıtım faaliyetlerinden yararlanarak gelişmiştir. Amaç, müşterinin talebini hızlı bir şekilde karşılamaktır. Bu amaçla üretim, depolar ve dağıtım kanallarının yalın düşünce esas alınarak tasarlanması sonucu yalın lojistik ortaya çıkmıştır. Karmaşık üretim ve dağıtım akışında izlenecek yol, küçük miktarlarda siparişe uygun olarak depoların ve dağıtım kanallarının organize edilmesi, izlenmesi ve kontrol edilmesidir.

Yalın lojistik, ürün ve bilgi akışının değer haritasının çıkarılarak faaliyetlerin şeffaf bir şekilde görülmesini olanaklı kılar. Bu akış haritası incelenerek yalın ilkelere göre iyileştirme olanakları araştırılır. Bu harita gelecek için yürütülecek potansiyel aksiyonları da göz önüne serer. Değer akış haritasında ürün akışı, sevkiyat noktaları, dağıtım kanalları, adımları ve zamanı ile bilgi akışı yer alır. Bu akış haritası tedarik zinciri içinde yer alan paydaşlar tarafından incelenir. Nihai ve iyileştirilmiş yeni değer akış haritası oluşturulur. Bu sayede daha kısa sürede ürünün müşteriye ulaştırılması ve sistemdeki aksaklıkların ve israfın ortadan kaldırılması sağlanır (Tompkins, 2005). Bununla birlikte ürün ve bilgi akış haritası ile çevreye zararlı emisyonların açığa çıktığı proseslerin tespit edilip, azaltılması mümkündür. Yalın ve yeşil faaliyetler bütünleşmiş olmaktadır (Simons and Mason, 2003).

Denizaşırı nakliye işlemlerinde, uzak mesafelerde, öngörülemeyen hava koşulları, müşteri ve dokümantasyonlarla ilgili bürokratik gecikmeler, grev vb. olaylar tam zamanında teslimata engel olmaktadır. Bu nedenle, bazı işletmeler müşteriye yakın dağıtım merkezlerinde ve tedarikçilerde stok bulundurmak yoluna gitmişlerdir. Fakat bu durum tampon stokların artmasına yol açmaktadır. Değişen koşullar ve talepler için yalın lojistik faaliyetlerinde, müşteriler ve tedarikçiler ile

yakın ilişkiler, geleneksel lojistik faaliyetlerine göre daha fazla önem taşımaktadır (Levy, 1997)

2.5. Yalın'dan Yeşil'e Tedarik Zinciri

Yalın tedarik zinciri, değer yaratacak şekilde atık ve israfın azaltılmasına odaklanmaktadır. Yeşil tedarik zinciri ise çevresel etkiyi asgariye indirmeyi hedefler. Yalın ve yeşil tedarik zinciri ise, sürdürülebilir ve verimli tedarik zinciridir. Yalın ve yeşil ilkelerin tedarik zincirinde bütünleşmesidir (Duarte et al., 2011). Günümüzün homojenleşen piyasasında, global tedarik zinciri sistemi içinde rekabetçi kalmak ve aynı zamanda yalın uygulamaların kalite ve performansını artırmak için yeşil tedarik zinciri uygulamaları bir fırsat olmaktadır (Mollenkopf et al., 2010).

İşletmeler kirliliği kaynağında azaltmak, çevresel kaliteyi ürün tasarım aracılığı ile arttırmak, verimliliği artırmak ve proses maliyetlerini azaltmak, bu sayede pazar payını artırmanın arayışındadırlar. Bu amaçla uzun vadeli çevresel fayda sağlayan stratejiler uygulanmaktadır. Bu stratejiler, operasyonel verimliliği arttırırken çevresel etkileri azaltan ve değerli kaynakların korunmasını sağlayan araçlardır. Yalın düşünce, zaman, israf ve atığı azaltmak ve sürdürülebilirlik üzerinden müşteri için değer üretmeyen faaliyetlerin elimine edilmesine odaklanmaktadır. Bu sebeple yalın tedarik zinciri dolaylı olarak kaynakların korunmasına hizmet etmektedir (Gustashaw ve Hall, 2008).

Yalın, yaşam döngüsü değerlendirmesi ve çevresel tasarım gibi çevresel yönetim araçları için iyi bir platformdur. Yalın düşünce, atıkların ve israfın önlenmesi için bir araç olurken, çevre yönetim sistemi içinde alt yapı oluşturmaktadır. Kullanılan enerji, su ve malzemelerin akışını içeren değer akış haritası oluşturularak gizli israf ve atık kaynakları tespit edilebilmektedir. Bu atık ve israfların önlenmesine odaklanarak çevreye duyarlı yeşil tedarik zinciri oluşturulabilir. Yalın yönetim ve tam zamanında üretim sistemlerine sahip firmalar, atık ve israfın kaynağında yok edilmesi ve azaltılması faaliyetlerine diğer firmalara göre daha fazla kaynak ayırmaktadır (Yüksel , 2003).

Yalın lojistik gereksiz taşımaların ve israfın yok edilmesine odaklanmaktadır. Tedarik zincirinde israfın önlenmesi ve stokların azaltılmasını hedefleyerek gereksiz maliyetleri ortadan kaldırmaktadır (www.leancertificationonline.com, 2011). Bu sayede daha az stok ve depolama alanı ihtiyacı, bunun sonucu olarak ise daha az işletme maliyeti sağlanır. Bu sayede kaynakların verimli kullanımı sağlanmaktadır. Bu nedenle tam zamanında üretim ve yalın düşünce çevreci bir yaklaşım olarak görülmektedir. Fakat küçük partiler ile sevkiyatın ek sefer ihtiyacı doldurması, nakliye araçlarının tam dolmadan gönderilemeyeceği düşünülür ise teslim tarihlerinde gecikme, taşıma türlerinde az çevresel atık yaratan seçeneklerin tercih edilmesi durumunda ise zaman ve esneklikte kısıtlamalar ile karşılaşılabilir. (Sarkis, 1999).

Özellikle çevresel emisyon oluşumu açısından bakıldığında, ürün yada hizmetin üretim noktasından müşteriye ulaştığı nokta arasındaki mesafe yalın tedarik zincirinde belirleyici olmaktadır. Mesafeye bağlı olarak, just-in-time prensibine bağlı olarak dağıtım sayısı, kullanılan araç miktarı değişmektedir. Sık aralıkla ve küçük partiler halinde sevkiyat çevresel emisyonların kısmen artmasına sebep olma potansiyeli mevcuttur. Özellikle coğrafi olarak mesafe ve yaygınlık arttıkça yalın ve yeşil uygulamaların karşı karşıya gelmesi söz konusu olacaktır. Optimal sipariş, envanter ve sevkiyat sayısı arasında dengenin sağlanması, tam zamanında dağıtım için diğer firmalarla işbirliği, nakliye türünün az emisyon üreten tipte seçimi gibi bazı uygulamalara başvurulmaktadır (Venkat and Wakeland, 2006). Yalın üretim ve düşüncenin doğrudan çevreci sonuçlar doğurmasından ziyade yalın uygulamalar için zemin hazırladığı söylenebilir.

Sonuç olarak, mevcut literatür yeşil uygulamaların işletmelerin yalın uygulamalarına fayda sağladığını göstermektedir. Yalın düşünce ve uygulamalar da yeşil uygulamalar için katalizör görevi görmektedir. Yalın ve yeşil uygulamaların entegrasyonu bu anlamda, firmalara bunları ayrı uygulamaktan daha fazla fayda sağlayacaktır (Dües et al., 2012).

3. YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ

Doğal kaynakların ve ekosistemin korunması, insanoğlunun yaşamını sürdürmek için yürüttüğü tüm faaliyetlerin çevreye olumsuz etkilerinin azaltılması çağımızın en yakıcı konularından bir tanesidir. Günümüz toplumu sınırlı kaynakları yaşam standartlarını arttırmak için kullanmaktadır. Fakat aynı zamanda gelecek nesillere sürdürülebilir bir çevre sağlamak zorunluluğunu da hissetmektedir (Gungor ve Gupta, 1999). Bu toplumsal bilinç, çevre hareketleri, sosyal sorumluluk projeleri, yasal zorunluluklar ile bir bütün olarak düşünüldüğünde önümüzdeki on yıllarda çevreci arayışların belirleyici olacağını, tedarik zincirlerinin de yeşilleneceğini öngörmek kaçınılmaz olacaktır.

Firmalar yeşil uygulamalar ile hem verimliliklerini ve kârlılıklarını arttırmayı hedeflerken, hem de çevreye olan olumsuz etkilerini minimize edip, farkındalık yaratmak istemektedir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, işletmelerin doğal çevre üzerindeki etkilerini azaltmayı hedeflemektedir (Arimura et al., 2011). Çevresel performanslarını geliştiren firmalar, rekabetçi konumlarını güçlendirerek pazar paylarını ve gelirlerini arttırmakta, işbirlikleri için pozitif imajlarını güçlendirmektedir (Kim and Min, 2011).

Ülkemizde de yeşil binalar yapılmakta ve işletmeler tesis ettikleri yeşil binalar ile pozitif müşteri algısı yaratmaktadırlar. Yakıt tüketimi fazla olan araçlara alternatif olarak çevresel emisyon bırakmayan elektrikli arabalar üretilmektedir. Yine işletmeler, geri dönüşüm merkezlerinde, yeniden üretilen ürünleri daha uygun fiyat ile müşteriye sunmakta ve her geçen gün kaliteyi arttırmak için çabalamaktadır. Çevresel olumsuz etkileri olan fosil yakıtlar yerine yenilenebilir alternatif enerji kaynakların kullanılması endüstriyel tesisler için önem kazanmaktadır.

Türkiye'de çevreye duyarlılık genel bir yaklaşım olarak firmalarda gün geçtikçe önem kazanan bir konu olmasına rağmen yeşil tedarik zinciri yönetimi kavramıyla ilgili firmaların genel kanısı bunun kendileri için maliyet artırıcı bir etki yaratacağı yönündedir. Aynı zamanda firmalarda bu konuda bilgi ve tecrübe eksiklikleri bulunmaktadır (Büyüközkan ve Vardaloğlu, 2008). Süreçlerin yalınlaştırılması ve bazı tersine lojistik faaliyetleri ile yalın uygulamaların ekonomik

hedefler ile uyumlu hale getirilmesi yaygınlaşmaktadır. Tablo 3.1.'de yeşil tedarik zincirinin geleneksel tedarik zinciri ile kıyaslaması verilmiştir.

Tedarik zinciri yönetimi kavramına "yeşil" sıfatını eklenmesiyle kapsamı genişletilmiş ve organizasyonun malzeme yönetimi ile lojistik fonksiyonlarından son müşteri atığına kadar her bir basamağında çevre duyarlılığını içerecek şekilde yapılandırılmasını gündeme getirmiştir. Yalın ve yeşil tedarik zinciri, ekolojik hedefleri maddi hedefler ile bütünleştirmektedir. Ekolojik açıdan olumsuz sonuçlar doğuran maddi hedeflere odaklanmamaktadır.

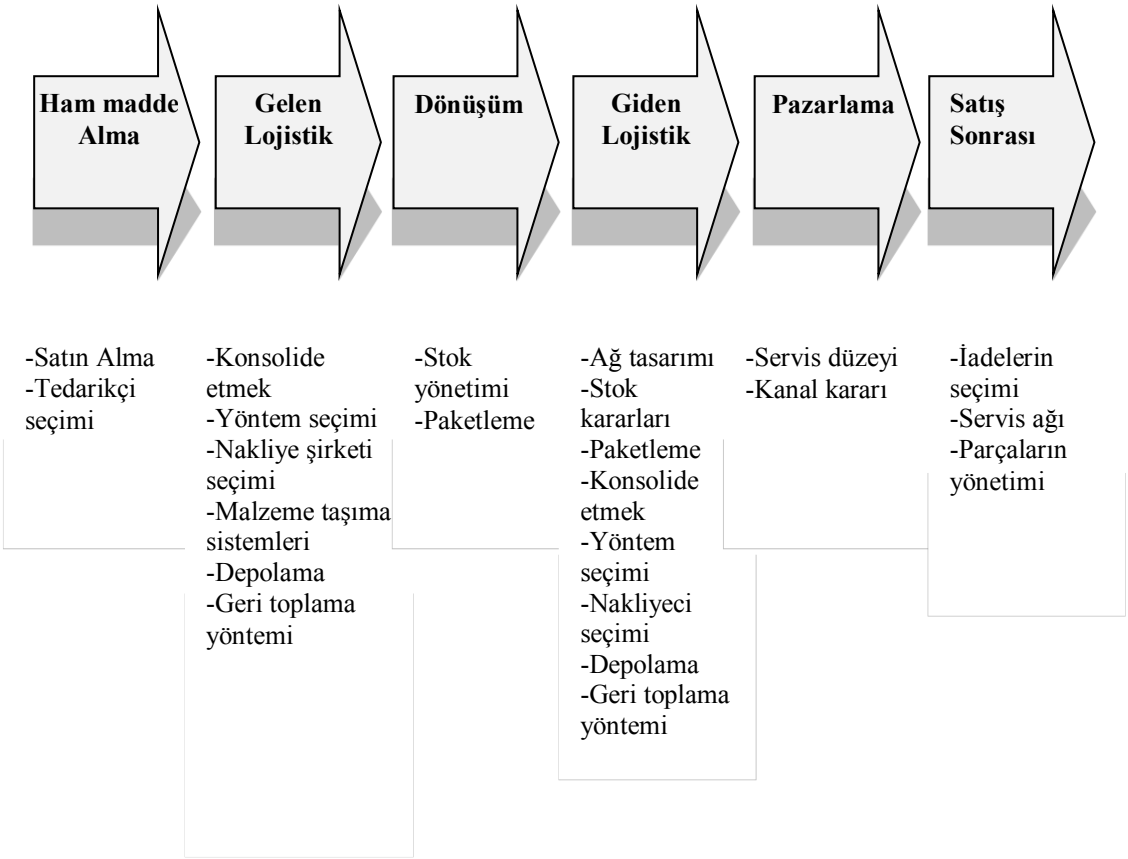
Tablo 3.1. Geleneksel ve Yeşil Tedarik Zinciri Arasındaki Fark (Ho et al., 2009)

Karakteristik	**Geleneksel Tedarik Zinciri Yönetimi**	**Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi**
Amaçlar ve değerler	Ekonomi	Ekonomi ve Çevre
Çevresel iyileştirme	Yüksek çevresel etki	Entegre yaklaşım, düşük çevresel etki
Tedarikçi Seçim Kriteri	Fiyatlara bağlı tedarikçi değiştirme, kısa dönemli ilişki	Çevresel yönler(artı fiyat) ,uzun dönemli ilişkiler
Maliyet baskısı ve fiyatlar	Yüksek maliyet baskısı, düşük fiyatlar	Yüksek maliyet baskısı, yüksek fiyatlar
Hız ve esneklik	Yüksek	Düşük

Kopicki ve arkadaşları çevresel yönetimde üç yeşil yaklaşım ortaya koymuşlardır. (Kopicki ve ark. 1993) çalışmasında reaktif, proaktif ve değer yaratıcı yaklaşımları tanımlamıştır. En dar yaklaşım olan reaktif yaklaşımı benimseyen şirketlerde çevreye duyarlı yeşil uygulamalar minimum düzeydedir. Şirketler, geri dönüşümlü parçaları olabilecek ürünler satın almaya, yeşil etiketleme yapmaya ve üretimlerinin çevreye etkilerini azaltmak amacıyla filtre kullanmaya başlamaktadır. Ancak bu faaliyetlerin çoğu, mevzuatların yarattığı zorunluluktan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Proaktif yaklaşımda ise, firmanın sürdürülebilir bir kalkınmayla rakipleri arasında rekabet avantajı sağlama düşüncesinden dolayı yeşillenme çabaları işletmenin kendi içinden kaynaklanır. Proaktif yaklaşımda, çevre problemlerinin oluşmasından sonra çözümler bulunması yerine çevre problemlerinin önlenmesi amaçlanmaktadır. En geniş kapsamlı yaklaşım olan değer yaratıcı yaklaşımları

benimseyen şirketler, iş stratejilerine de yeşil aktiviteleri entegre etmekte, çevresel kararlar yayınlamakta ve bu kararları tedarik zincirindeki ortaklarıyla paylaşmaktadır.

Stratejik bir girişim olarak çevreye olan negatif etkilerini azaltacak şekilde şirketin yönetilmesine örnek olarak, demontesi kolay olan ürünlerin tasarlanması, ürün yaşam döngüsü analizlerinin çevresel açıdan düzenli yapılması sayılabilir (Büyüközkan ve Vardaloğlu, 2008). Şekil 3.1.' de ileriye doğru çevre dostu tedarik zinciri bileşenleri gösterilmektedir.

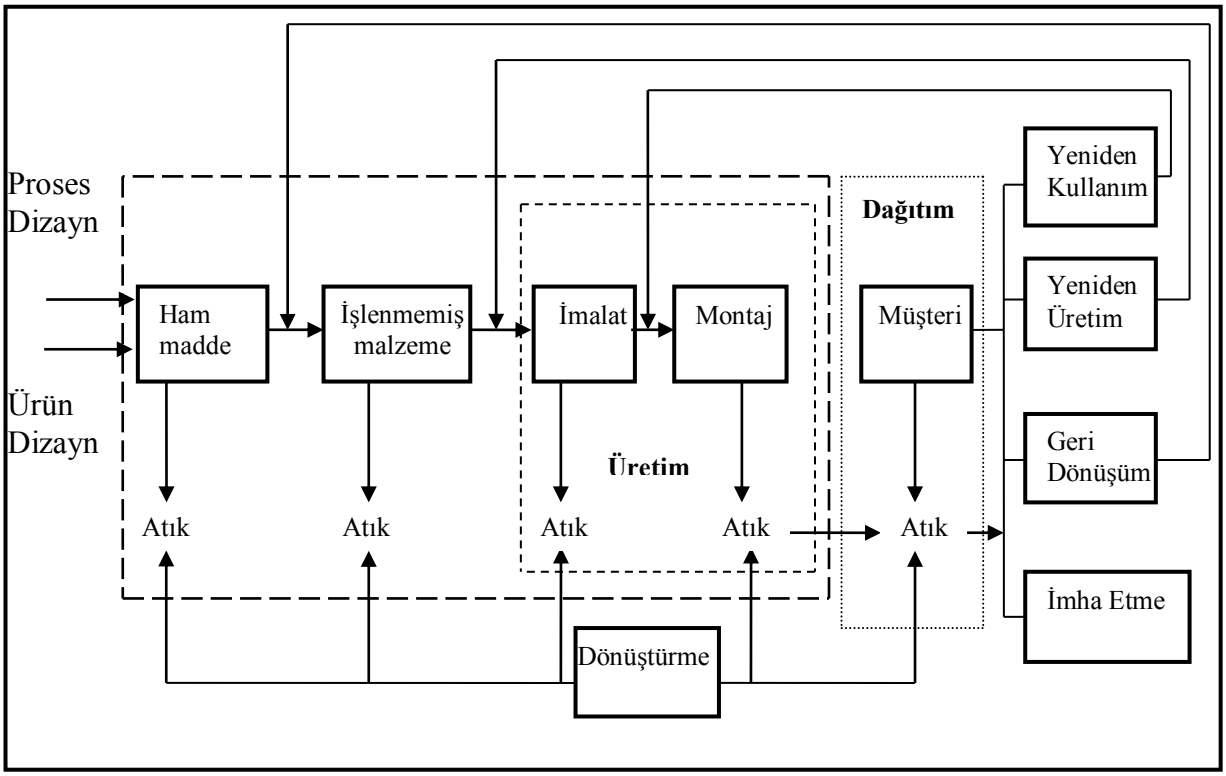


Şekil 3.1. Çevre Dostu Yeşil Zincir (Wu and Dunn,1995;akt: Büyüközkan ve Vardaloğlu, 2008).

Yeşil tedarik zinciri yönetimi; tedarik zinciri boyunca malzeme ve bilgi akışının genel optimizasyonu amaçlayan bir yaklaşım olup, güçlü yanı yönetsel kararlar oluştururken çevresel ve sosyal boyutlara odaklanmasıdır (Kumar et al., 2012). Yeşil tedarik zinciri aynı zamanda kaynakların verimli kullanılması, israfın

azaltılması, daha az enerji kullanılması, gereksiz malzeme kullanılmasının, gereksiz envanter stokunun azaltılması gibi birçok özelliği ile aynı zamanda bir kârlılık aracı olmaktadır. Rao ve Holt (2005) çalışmasında, yeşil tedarik zinciri yaklaşımının firmaların ekonomik performansları ve rekabet düzeyleri üzerindeki etkilerini Güney Doğu Asya'da faaliyet gösteren firmalar üzerinde incelemiş ve bu değişkenler arasında pozitif bir ilişkinin varlığını saptamışlardır (Erol ve ark., 2006).

Yeşil tedarik zinciri, atıkların sınırlandırması ve yeniden kullanım fırsatlarının bulunduğu, geri dönüşüm ve yeniden üretim gibi çok çeşitli olanakların bulunduğu bir sistemdir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, atıkların minimize edilmesi kadar çevreye dost hammaddenin kullanılmasını ve mümkün mertebe atıkların zorunlu olmadıkça yeniden kullanılmasını sağlayacak şekilde değerlendirilmesini gerektirmektedir (Andiç ve ark., 2012). Şekil 3.2.'de, atıkların oluşma ve bunları yeniden kullanım ve sınırlama fırsatlarının bulunduğu birçok noktayı göstermektedir.

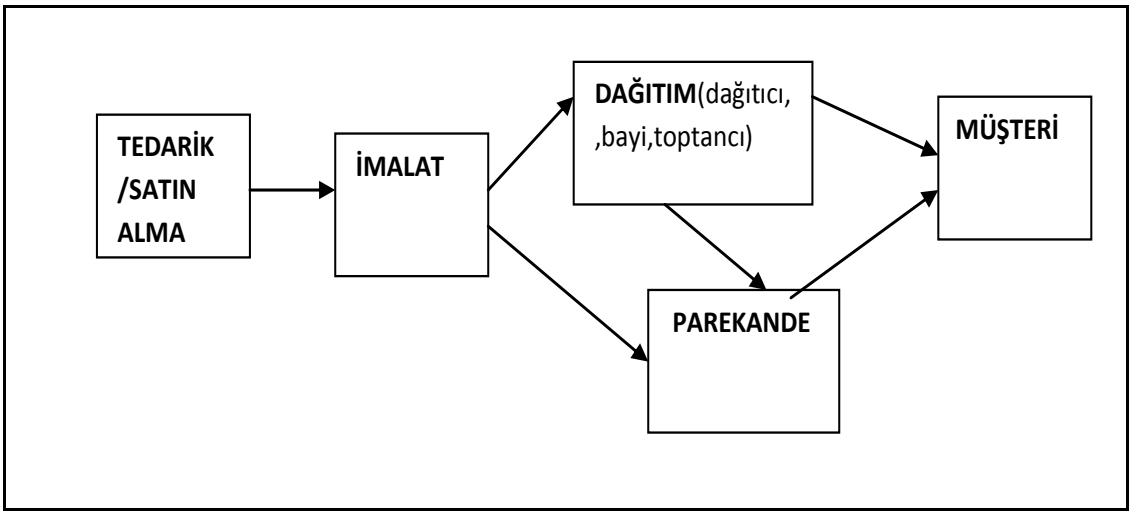


Şekil 3.2. Tersine Lojistik (Ho et al. , 2009)

1990'lardan itibaren yeni ekonomik trendler, firmaların sürdürülebilir çevreci ve verimli modeller geliştirmesini teşvik etmiştir. Kodak firması, bu alanda tedarik zincirinde geri dönüşüm faaliyetleri ile dikkat çekmiştir. Kodak açıklamasına göre,

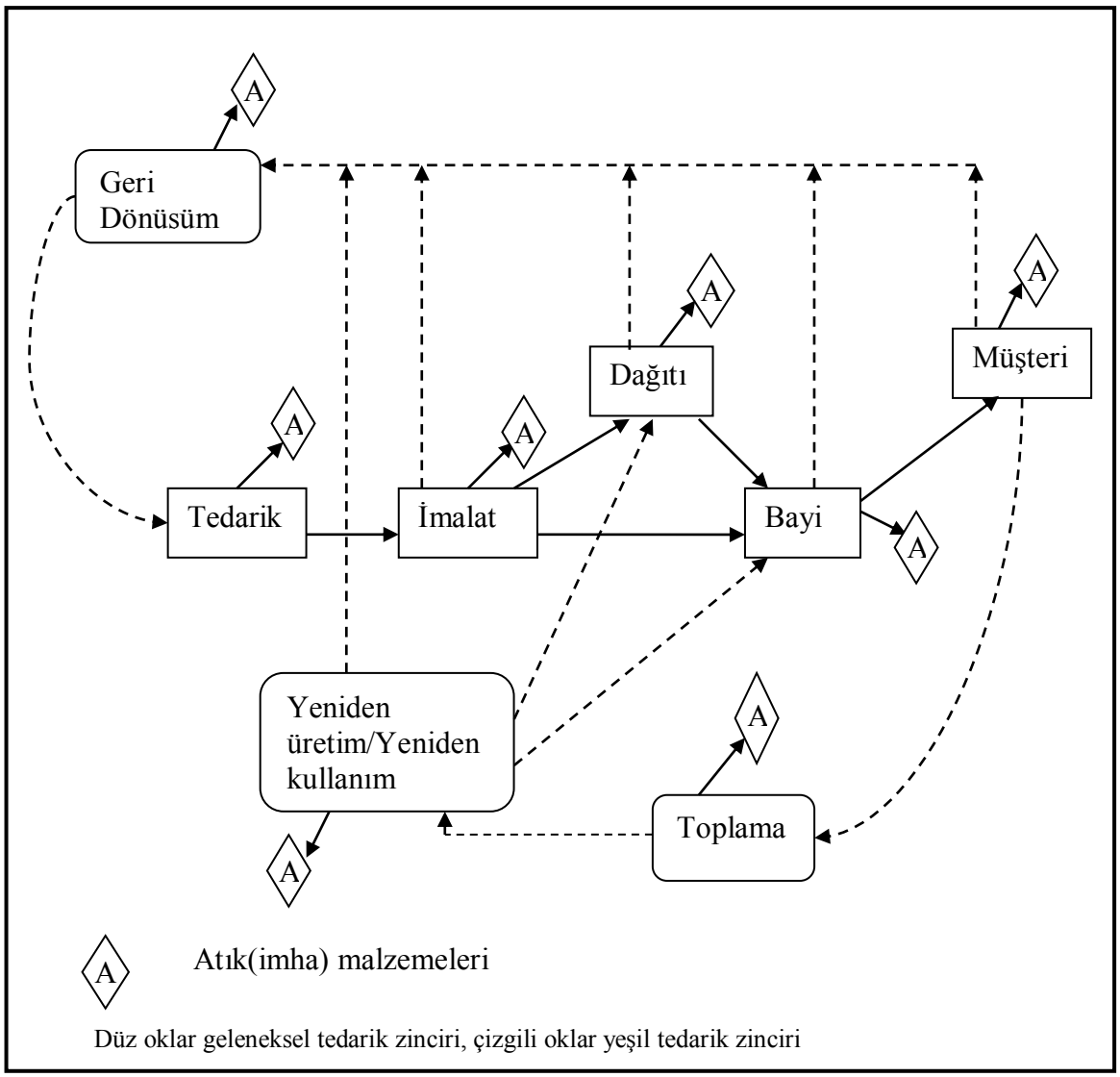
90'lardan beri 310 milyon tek kullanımlık kameranın geri dönüşü sağlanmıştır. Bu ürünlerin geri dönüş süreleri tam net olmamakla beraber, Kodak 310 milyon kamerayı üretim hatlarına geri kazanmayı başarmıştır. Bu başarı öncelikle bu ürünün tasarım özellikleri sayesinde sağlanmıştır. Kodak tek kullanımlık kameraları basit, yeniden kullanılabilir, geri dönüşümü basit olarak tasarlandığından Kodak bu ürünleri geri dönüştürmüş ve maliyet tasarrufu sağlamıştır (Guide Jr. et al. , 2003).

Geleneksel tedarik zincirinde hammadde temin edilir, üretim sürecinde ürün üretilir ve nihai müşteriye bunun teslimatı ile süreç sonlanır. Ham madde tedariki ile başlayan süreç, üretim faaliyeti ile devam eder. Üretilen ürünler, dağıtım kanalları vasıtası ile toptancı ve bayilere dağıtılır. Bayiler veya toptancılar üzerinden ürünlerin nihai tüketiciye yani müşteriye ulaştırılması ile geleneksel tedarik zinciri tamamlanmış olur.



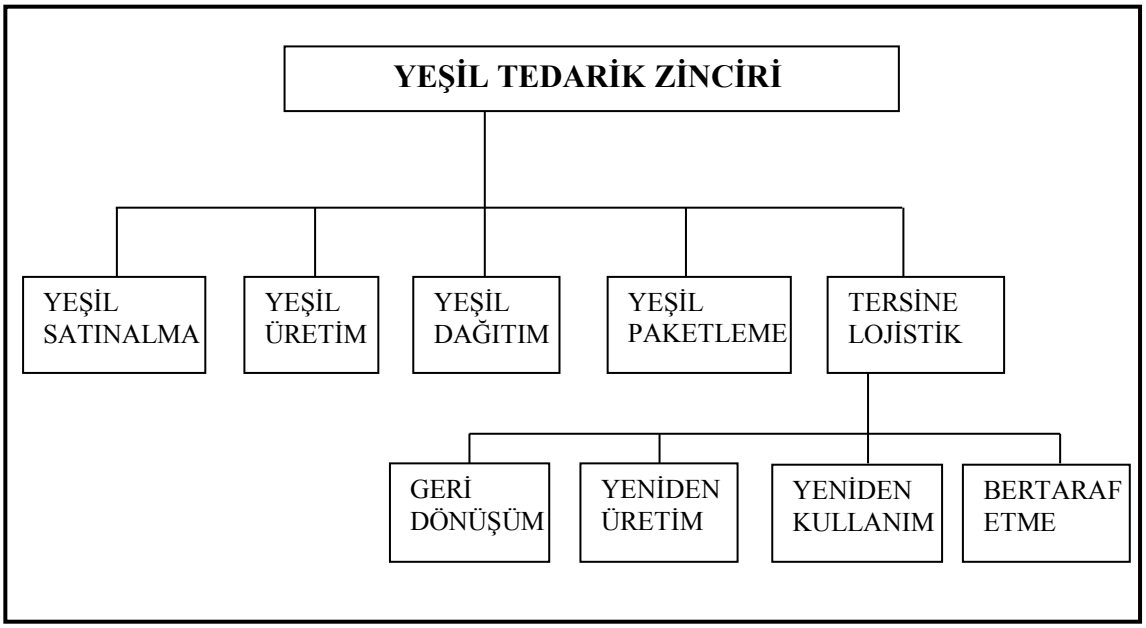
Şekil 3.3. Klasik Tedarik Zinciri (Beamon, 1999)

Yeşil tedarik zincirinde, geleneksel tedarik zincirini kapsayan ve farklılaşan birçok özellikle vardır. Bu Şekil 3.4.' te gösterilmektedir.



Şekil 3.4. Genişletilmiş Tedarik Zinciri (Beamon, 1999)

Tibben-Lembke (2002) ile Van Hock and Erasmus (2000) kârlılık, atıkların azaltılması ve israfın önlenmesi, firmanın imajı ve reklamına yol açtığı için yeşil tedarik zincirini önermişlerdir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, çevreci düşüncenin tedarik zinciri ile bütünleştirilmesidir ve yeşil tasarım, malzeme veya kaynak temini ve seçimini, üretim proseslerini, kullanım ömrü dolmuş ürünlerin süreç yönetimini içerir (Carbone and Moatti, 2011).



Şekil 3.5. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimindeki Yeşil Faaliyetler (Büyüközkan ve Vardaloğlu, 2008)

Yeşil tedarik zinciri yönetimi işletmeler için aynı zamanda bir kârlılık aracı olabilmektedir. Her ne kadar işletmeler başlangıç aşamasında ve sonrasında ilave maliyetler üstlenmiş olsa da bütünlüklü bir yaklaşımda ve yeşil tedarik zinciri içerisinde konu değerlendirildiğinde israfların önlenmesi ve atıkların azaltılması, geri dönüşüm, yeniden kullanım, üretim ve tasarım süreçlerinin yalınlaştırılması vb. uygulamalar ile kârlılık mümkün olabilmektedir. Günümüzde artık yeşil tedarik zinciri uygulamaları ile işletmenin çevreye etkisi ve karlılığı arasındaki pozitif ilişki ön plana çıkmaktadır.

Yeşil tedarik zinciri yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil sevkiyat, yeşil ambalajlama, tersine lojistik faaliyetlerini içerir (Büyüközkan ve Vardaloğlu, 2008). Yeşil tedarik zincirinin bileşenleri şunlardır:

1-Yeşil Satın alma
2-Yeşil Üretim

3-Yeşil Dağıtım
4-Yeşil Paketleme
5-Tersine Lojistik

3.1. Yeşil Satın Alma

Yeşil satın alma kararları, geri dönüştürülebilir, yeniden kullanılabilir ya da henüz geri dönüşümü yapılmış malzemeleri satın alma faaliyetleridir. Geleneksel tedarik zincirinde, satın alma faaliyetinde temel kriter fiyattır. Yeşil satın alma, bundan ziyade çevresel etkiler ve amaçları öne alır. Tedarikçi seçiminde de, en uygun fiyatı veren tedarikçiyi değil, işletmenin çevresel amaçları ile en uyumlu firmayı tercih eder. Bu açından, yeşil tedarik zincirinde tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçimi farklılaşır, önem kazanır. Tedarikçiler ile uzun vadeli ilişkiler geliştirilir.

Yeşil satın alma; aşağıdaki ürün ve proses özelliklerini gözeterek satın alma işleminin gerçekleştirilmesidir. Bunlar;

-Enerji verimliliği ve enerji tasarrufu yüksek ürünler

-Su tüketimi düşük, doğal kaynakları az kullanan ürünler

-İşletme kaynak kullanımını verimli kılan ürünler

-Geri dönüşüme uygun ve geri dönüştürülmüş malzeme içeriği yüksek ürünler

-Az atık oluşturacak, dayanıklı, yeniden kullanıma özel tasarlanmış ürünler

-Üretim, kullanım ve elden çıkarma/imha etme süreçlerinde az çevresel etkiye sahip ürünler

-Elden çıkarma, imha etme maliyeti düşük ürünler

-Yerel olarak yapılmış veya üretilmiş ürünler

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, satın alma ve tedarikçiler ile uzun süreli ilişkileri çevresel kriterler ile birlikte ele almaktadır. Satın alma işleminde, dayanıklı ve

onarılabilir ürünler tercih edilmelidir. Bu şekilde, işletme onarım ve yedek parça maliyetini azalttığı gibi, gereksiz malzeme kullanımı ve çevre kirliliği de oluşmayacaktır. Yeşil satın alma, ürünün çevresel kalitesini de belirlemektedir (Li, 2011).

Tüketicilerin çevresel konularda bilinç seviyeleri artıkça, işletmeler de yeşil satın alma konusunda kendilerini baskı altında hissetmektedir. Enerji ve kaynakları koruyarak, hava, su ve toprak başta olmak üzere çevre üzerinde olumsuz etkileri daha az olan, zehirli atıklar içermeyen ham madde, yarı mamul ve ürünlerin satın alma işlemi yeşil tedarik zinciri yönetiminde önem kazanmaktadır. Bununla birlikte, yapılan satın almalarda alınan makine, takım ve donanımlar içinde daha az enerji tüketen ve çevreye olumsuz etkileri daha az olan makine, ekipman ve donanımlar tercih edilmelidir. Elektrikli ürünlerin enerji sınıfına dikkat edilmeli, üst sınıfa ait elektrikli donanımlar tercih edilmelidir.

Tedarikçilerin yeşil uygulamalar için teşvik edilmesi, tedarikçilerin çevresel yönetim sistemleri için geliştirilmesi, desteklenmesi ve kontrol edilmesi gerekmektedir. Tedarik zinciri içinde yer alan tedarikçiler yeşil satın alma faaliyeti yürütmeli ve ortak yeşil hedefler için çalışmalıdır. Tedarikçi seçiminde yerli tedarikçiler tercih edilmesi önem kazanmaktadır. Tedarikçilerin yakın mesafede olması, ulaşımda ve iletişimde maliyetlerin azaltılması açısından önem kazanmaktadır. Yakın mesafedeki yerli tedarikçi tercih edilmesi aynı zamanda ulaşım, nakliye için kullanılan araçlardan kaynaklanan çevresel emisyonların azaltılmasını sağlayacaktır.

3.2. Yeşil Üretim

İmalatın daha çevreci kaynaklarla çevreye en az zarar verecek şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Üretim, üretilecek ürünün daha tasarım aşamasından başlayarak enerji ve kaynak tüketiminin gözetilmesidir. Daha az atık ve daha az çevre kirliliği yaratmak, geri dönüşebilir ve yeniden kullanılabilir ürünler tasarlayıp üretmek üretim yönetiminin temel hedefleri arasında olmalıdır. Bu amaçla üreticiler, çevre dostu ürünler üretmekte, örneğin kimya şirketleri biyolojik olarak doğada

parçalanıp yok olabilen ürünler üretmekte, plastik torbalar artık nişasta türevlerinden üretilmektedir (Emgin ve Türk, 2004).

Yeşil üretim, yeniden kullanım, yeniden üretim ve geri dönüşüm gibi bir dizi faaliyeti içerebilir. Bu faaliyetlerden hepsi veya bir kısmı bir arada olabilir. Bu durum ürün grupları veya tüm sistem için mümkündür. Bu durum işletmenin, üretim ve ürün karakteristiğine göre değişmektedir. Bu faaliyetlerin her biri diğerlerine göre farklılık içerir. Yeniden üretim, yeniden kullanım ve geri dönüşüm faaliyetleri arasında farklılık söz konusudur. Bunu kısaca özetlemek gerekir ise; yeniden üretim bazı parçaların değişimi ve yeniden montajını içerirken, yeniden kullanım da ürünün fiziksel özelliklerinde bir değişim söz konusu değildir. Geri dönüşüm faaliyetinde ise, ürünün kimyasal ve fiziksel özellikle komple değişime uğramaktadır. Yeşil üretim, çevresel hedefler altında bu faaliyetleri de kapsamaktadır.

Bir yeşil üretim ortamı içinde, tedarik zinciri kararları proseslerde yenilenebilir ham maddeleri kullanma olanağını, yeniden kullanılabilir ve geri dönüşebilen malzemelerden faydalanma yeteneği ile atıkları azaltmayı içerir. Üretim proseslerinde fire ve atık oranının düşürülmesi, toplam kullanılan malzeme miktarının düşürülmesi yeşil üretimin özelliklerindendir. Günümüzde işletmeler yeşil üretim için adeta rekabet içindedir. Daha az kaynakla ve daha az çevresel zarar oluşturarak üretimi gerçekleştirmek gelecekte de işletmelerin başat amaçlarından olacaktır.

Yalın üretim felsefesinin amaçlarından biri israfı önlemek ve atıkları minimize etmektir. Bu açıdan yeşil üretim ile yalın üretim bir birini desteklemektedir. Yapılan araştırmalar, yalın üretim sistemini uygulayan firmalar, yeşil tedarik zinciri uygulamalarında daha başarılı olduğunu göstermektedir. Yalın üreticiler, yeşil üretici olmaya bir adım daha yakındır. Yalın üretim sistemini uygulayan Toyota, işyeri standartlarını yükseltmeye yönelik sürekli çabalar sayesinde fabrikalarındaki üretimin çevreye etkisi önemli ölçüde azaltmıştır. Bu çalışmalar sonucunda %90 geri dönüştürülebilir bir otomobil olan Toyota Prius üretilmiştir. Toyota firması bu otomobilin üretimi sırasında CO2 emisyonu daha önceki Prius üretim fabrikasına oranla %31 azaltılmayı başarmıştır (www.toyota.com.tr, 2012).

Toyota'nın İngiltere ve Fransa'daki araç fabrikalarında sıfır atık gömme hedefine ulaşılmıştır. Çalışanlar ortaya çıkan tüm 'atık' maddelerin azaltılması, yeniden kullanılması ve geri dönüştürülmesi için uygun çözümler üretilmiştir. Bunun sonucunda, 2001 yılından bu yana gömülen atıkların miktarında %73'lük bir azalma sağlamıştır. Toyota, 2001' den bu yana Avrupa'daki tüm fabrikalarda otomobil başına harcanan toplam enerji miktarı %37 azaltılmıştır. Ayrıca, Avrupa genelinde su tüketimi de %34 azaltılmıştır. Ambalaj atıkları tamamıyla geri döndürülebilir ve geri dönüştürülebilir ambalajların kullanılmasıyla azaltılmıştır. Boyanan yüzeyin metrekaresi başına uçucu organik bileşik emisyonu %21 azaltılmıştır (www.toyota.com.tr, 2012). Unutulmaması gereken bir şey de yalın üretimin israf ve atığı elemekten öte müşteri beklentilerine uygun değer yaratmaya odaklı bir sistem oluşudur (Tompkins, 2005).

Üretimin daha az enerji ile yapılması ve bu sayede çevresel emisyon ve atıkların düşürülmesi için ülkemizde işletmelerin arayış ve uygulama içinde oldukları görülmektedir. Üretim yöneticileri, sistemlerini atık yaratmayacak ve çevreye etkileri en az olacak şekilde tasarlamalıdır (Yüksel , 2003). Bazı firmalar, bu kapsamda ISO 50001 temelli bir enerji yönetim sistemini uygulamaya başlamışlardır. Bu sistem sayesinde enerji kaynaklı masraflar kontrol altında tutulmakta, azaltılmaktadır. İşletmelerde enerji tüketen tüm cihaz ve ekipmanlar kontrol altına alınmaktadır. İsraf kaynakları azaltılıp, elimine edilmekte ve çevre üzerindeki olumsuz etkiler bertaraf edilmektedir.

3.2.1. Yeşil Üretimde Eko-Dizayn

Yeşil üretimin önemli ve ilk aşamasının ürün tasarımına bağlı olduğu bir gerçektir. Ürün geri dönüşümü ve yeniden kullanım imkânları da ürünün tasarımı ile birebir ilişkilidir. Yeşil tasarım yada eko-dizayn ürün montaj ve de-montaj özellikleri, geri dönüşüm, yeniden kullanma vb. tersine lojistik faaliyetlerini birebir etkilemektedir. Ürünün çevreye zararının yaklaşık %70'i oluşturulurken tasarlanır ve böylece üretim sürecine dâhil olur. Şirketler, yeni ürün geliştirmenin başlangıç evresinde ürünün çevresel niteliklerini de ürün oluşumunun içine katmalıdırlar (Ayyıldız ve Genç, 2008).

Eko-tasarım, ürün yaşam döngüsünde çevresel etkilerin minimize edilmesi ile eş zamanlı olarak ürün işlevselliğidir. Eko-tasarımın başarısı, kuruluş içinde iç departmanlar arasında ve tedarik zinciri boyunca diğer partnerler ile işbirliğini gerektirmektedir (Zhu et al., 2008). Bir ürünün tasarım aşamasından, ham madde seçimine, üretim ve ürünün ömrünü tamamlayarak imha edilmesi aşamasına kadar ve bu aşamaları içerecek şekilde yaşam döngüsü sürecinde çevresel etkilerinin azaltılması için yeşil tasarım yapılmaktadır. Bununla birlikte bazen ürün yaşam döngüsünün belli bir evresini dikkate alarak tasarım yapılmaktadır (Gungor ve Gupta, 1999). Yeşil tasarım, yeşil tedarik zincirinin önemli bir alt başlığıdır. Bununla birlikte tedarik zincirinin her aşamasında yeşil faaliyetler yürütülmektedir.

Amerika Teknoloji Değerlendirme Ofisi (OTA), yeşil tasarımı atıkların önlenmesi ve malzemelerin en uygun kullanılmasının aracı olarak tarif etmiştir. Malzemenin en uygun kullanımı ve atıkların önlenmesi yeşil tasarımın hedefidir. Ürün dizayn özellikleri o ürünün üretim, nakliye, bakım, işletme/kullanım ve imha süreçlerini de belirlemektedir (Hundal, 2000). Üretim sırasında ve sonrasında oluşan çevresel etkiler ve atıklar üzerine odaklanan yaklaşım, yerini eko tasarım ile ürünün tüm yaşam döngüsü süresince oluşan çevresel etkilerin azaltılmasını hedefleyen, süreç esaslı ve bütünsel bir yaklaşıma bırakmaktadır (Kasap ve Peker, 2011).

Üretimde toksik maddelerin kullanılmaması yeşil üretimin özelliklerindendir. Ürün tasarlanırken, ürün şekli ve geometrisi ile en az atık oluşturacak ve malzeme kullanılacak şekilde tasarım yapılmalıdır. Ürün tasarımında ürün geri dönüşümü tasarımda hesaba katılmalıdır. Geri dönüşüm bazen daha fazla enerji ve malzeme kullanılmasına yol açabilir. Ömrünü tamamlayan ürün için; yeniden kullanım, yeniden üretim, de-montaj, geri dönüşüm ve imha için tasarım ön plana çıkmaktadır (Kasap ve Peker, 2011). Ürün tasarımı süreç esaslı bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu sebeple, ürün tasarımı üretimden ürünün imhasına ürün yaşam döngüsü değerlendirilerek gerçekleştirilmelidir (Polonsky, 2005).

Eko-tasarım, ürün yaşam döngüsüne odaklanan süreç bazlı bir yaklaşımdır. Yaşam döngüsü değerlendirilirken ürünün kullanımı esnasında oluşan çevresel etkiyi de göz önüne almak gerekir. Ürün kullanımı esnasında, enerji verimliliği, su tasarrufu, hizmet ve tamir kolaylığı, ürün dayanıklılığı ve çevreye zarar vermeme

gibi belli kriterler gözetilmektedir. Apple firması, ürettiği ürünlerde çevresel etkiyi değerlendirmekte yeni ürün geliştirme çalışmalarına bunu yansıtmaktadır. Örneğin, dördüncü versiyon İpod nono ilk versiyona göre %32 daha hafif ve %54 daha az hacimlidir. Apple firmasının bir diğer ürünü iMacs, donanım verimliliği geliştirildiği için, ilk modeline göre %93 oranında daha az enerji tüketmektedir (Kumar et al., 2012).

Xerox Avrupa, ürünlerini %65 oranında geri toplamaktadır. Bu ürünler satılan ve kiraya verilen fotokopi makineleri, ticari yazıcılar vb. malzemelerdir. Ürünler önce bölgesel dağıtım merkezlerinde toplanmakta, burada test edilip derecelendirilmektedir ve sonrasında tamir, yeniden kullanıma uygun hale getirme, geri dönüşüm veya imha kararları verilmektedir. Xerox firması %90 oranında donanımı yeniden imal edilebilir tarzda tasarlamıştır. Ürünlerini modüler tasarım ilkelerine göre tasarlanmaktadır (Guide Jr., 2003). İşletmeler eko-tasarım ile kârlılıklarını da arttırmaktadır. Yeşil üretimde eko-tasarım en önemli süreçlerden biri olmaktadır.

3.2.2. Yeşil Ürün

Yeşil ürün, çevreye zarar vermeyen ve yeşil teknoloji ile üretilen üründür. Müşterilerin çevre ile dost ve geri dönüşüm gibi çeşitli sebepler ile kullanım ömrü sonunda işletmeler tarafından geri toplanan ürünlere ilgisi artmıştır. Bu durum rakipleri karşısında pazar payı avantajı yakalamak isteyen üreticileri teşvik etmiştir (Gungor ve Gupta, 1999). Doğal kaynakları korumak ve sürdürülebilir gelişim için yeşil ürünlere ihtiyaç ve ilgi artmaktadır.

Yeşil ürün doğayı kirletmeyen, geri dönüştürülebilen veya değerini koruyabilen ürünleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Yeşil ürünler fazla ambalaj veya kısa yaşam süresi nedeniyle çevresel kirlilik yaratmayan, ekolojik sistemde bulunan diğer canlılara zarar vermeyen ürünlerdir.

Yeşil ürünün özelliklerini şu şekilde sıralanmaktadır (Mishra and Sharma, 2010).

i. Yeşil ürün geri dönüşebilir, yeniden kullanılabilir ya da biyolojik olarak bozulabilir.
ii. Doğal bileşenlerden oluşur.
iii. Toksik olmayan içeriktedir.
iv. Geri dönüştürülmüş komponentler barındırır.
v. Onaylanmış kimyasallar içerir.
vi. Çevreye zarar vermez ve çevre kirliliği oluşturmaz.
vii. Piyasaya sunulmadan önce, test etmek için diğer canlılar kullanılmamıştır.
viii. Çevre dostu paketlenme yapılmıştır. Yeniden kullanılabilir ve doldurulabilir ambalaj kullanılmıştır.

Tüketicilerin de, bu süreçte yeşil ürünlere olan ilgisi artmıştır. Walter Thompson' un 1990'da ABD' de yaptığı bir araştırma, tüketicilerin daha yeşil ürünlere %5 ek fiyat vermeye gönüllü olduğunu göstermiştir. Artık işletmeler de yeşil ürün ya da hizmet için daha fazla fiyat ödemeye razı tüketici gruplarına seslenmektedir. Örneğin; Ağaoğlu inşaatın yürüttüğü My World Europe reklamında ''kendi elektriğimizi üreteceğiz ve yeşil alan'' sloganı bu açıdan değerlendirilebilir. (Utkutuğ, 2011). Sony, 2000 yılına dek 500'den fazla ürününe ''Greenplus'' özelliği kazandırarak Hollanda'daki pazar payını düzenli olarak arttırmıştır (Emgin ve Türk, 2004). Yeşil ürünlerin pazardaki oranı artmaktadır.

Yeşil üretim, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik vermektedir. Bununla birlikte yeşil ürün, kendi enerjisini üreten, çevre dostu enerji ile çalışan, az enerji tüketen ürünlerdir. Yeşil ürün oluşturulması, yenilikçilik ve ar-ge gerektirmektedir. Örneğin; ABD'de bir firmanın üretmiş olduğu Tide Coldwater markalı ürün çamaşır makinasında sıcak suya gereksinimim duymadan aynı kalitede temizliğe olanak vermektedir. Elbise yıkama faaliyetinde kullanılan enerjinin % 80-85'i sıcak su elde etmek için harcanan enerjidir ve firma bu ürün ile bu enerjiye olan

gereksinimi kaldırmıştır. Üretilen yeşil ürünler, doğal kaynakların korunmasını hedeflemektedir (www.greenmarketing.com, 2012).

Yeşil ürünler, soğutma sektöründe de üreticilerin ilgisini çekmeye başlamıştır. Özellikle, ozon delinmesi ve küresel ısınma nedeniyle ozon tabakasına zararlı soğutucu akışkanların yerine doğal soğutucu akışkanlar ile çalışan soğutucu üniteler ön plana çıkmaktadır. Örneğin; BSH firması, ürettiği buzdolaplarını FCKW/FKW gibi zararlı soğutucu gazların kullanılmadığı yeşil ürün olarak pazarlamaktadır (www.bsh-group.com.tr, 2008). Proseslerinde iyileştirme ve süreçlerde yenilik gerçekleştirmeyen firmalar, yeşil ürünler geliştiren firmalar karşısında pazar payı kaybetmektedirler. Buna, Amerikalı otomobil üreticilerinin pazarın liderliğini Japon otomobil üreticilerine kaptırması verilebilir (Murray, 2012). Bu yüzden yeşil ürün için tedarik zincirinin çevreci bakış açısı ile değerlendirmesi önem kazanmaktadır.

Yeşil ürünlere olan ilginin bazı kaygılar nedeniyle satın almaya dönüşmediği tespit edilmiştir. Ürün performansına dair kaygılar ve geri dönüştürülmüş malzemelerin ham malzemeye göre daha kalitesiz olduğu düşüncesinden dolayı çevre bilinçli tüketiciler tarafından yeşil ürün satın almalarına dair çekimserlik oluşmaktadır (Çabuk ve ark., 2008). Yeşil ürünlerin tercih edilmesi açısından tüketicilerin bilinçlendirilmesi önem kazanmaktadır.

3.3. Yeşil Dağıtım ve Tedarikçiler

Her geçen gün firmalar, nakliyeciler, tedarikçiler, dağıtıcılar, müşteriler ile daha iyi koordine edilmiş lojistik faaliyetlerinin getirilerinin farkına varmaktadır. Dağıtım kanallarının belirlenmesi, dağıtımın hangi yolla, nasıl yapılacağının belirlenmesi yeşil dağıtımın temel amaçlarındadır.

Dağıtım kanalları ve depolama noktalarının seçilmesi, rotaların tayin edilmesi, hangi yöntemle taşımacılığın yapılacağının belirlenmesi, ileriye ve geriye dönük faaliyetlerin bu çerçevede koordine edilip yürütülmesi çevreci bir bakışla ele alınıp tayin edilmelidir. Tedarik zinciri içinde çevreye zararlı gaz emisyonları ve karbondioksit partiküllerinin en temel sebeplerinden biri dağıtım ve transport işlemleridir (Paksoy ve ark., 2011).

Daha kısa rotaların belirlenmesi ve kullanılması, depo alanlarının azaltılması, gereksiz envanterin tutulmaması, doğrudan dağıtım yeşil dağıtımın temel hedefleridir. Aynı şekilde, dağıtımda kullanılan araçların yakıt türü de çok önemlidir. LPG ya da elektrikli araçların kullanılması her geçen gün önem kazanmaktadır. Ulaşım yöntemi de, çevreci olmak zorundadır. Çevresel etkileri nedeniyle, karayolu yerine demiryolu ile taşımacılığa yönelen firmalar aynı zamanda ekonomik kârlılık sağlamaktadırlar. Özellikle internetin yaygın olarak kullanılmaya başlanması, çok yönlü dağıtım merkezleri ve perakende bayi ihtiyacını da ortadan kaldırarak çevresel fayda sağlayabilir ve değişik dağıtım aktivitelerinin ortaya çıkmasına neden olabilir (Polonsky, 2005).

Wal-Mart ve Spartan gibi büyük perakendeciler çapraz sevkiyat ve zincire değer katmayan faaliyetlerin elenmesi yoluyla çevresel performanslarını artırmışlardır. Çünkü hem depo alanlarını hem de depo içi hareketlilik oranlarını azaltmışlardır. General Motor firması, 1987- 1992 yılları arasında tedarikçileri ile yeniden kullanılabilir konteynır programını uygulayarak 12 milyon dolar tasarruf ettiğini açıklamıştır. Tedarikçilerle ve müşterilerle işbirliği zincir içindeki halkaları kuvvetlendirmektedir. Ayrıca, aktörlerin birbirlerine ISO 14001 gibi bir takım çevresel yönetim kararlara uymaları için baskı kurmaları zincirin performansını arttırmaktadır. Örneğin, IBM ve McDonalds gibi büyük işletmeler tedarikçiler ile satın alma güçlerini, tedarikçilerin çevresel performansını güçlendirmeleri için kullanmışlardır (Utkutuğ, 2011).

Yeşil dağıtım uygulamaları aynı zamanda lojistik faaliyetlerinde maliyetlerin düşmesine de yardımcı olmaktadır. Küçük partiler halinde ve sık aralıkla yapılan ürün nakliyesinden kaçınılmalıdır. Büyük gruplar halinde ürünlerin taşınması için planlama yapılmalıdır. Üretim ve sevkiyatta kullanılacak araçlara gürültü ve ses önleyici donanımların takılması, gürültü kirliliğini önleyecektir. Yakıtı, çevre dostu taşıtların tercih edilmesi yine çevre kirliliğini azaltacaktır. Yine, iyi yapılmış bir araç rotalama dolaylı olarak zararlı emisyonların oluşmasını azaltacaktır (Karadoğan, 2011).

3.4. Yeşil Ambalajlama

Ambalajlamaya çeşitli sebepler için ihtiyaç duyulmaktadır. Başlıca paketleme sebebi ürünü sevkiyat ve stok alanında korumak ve zarar görmesini engellemektir. Buna ilave olarak, paketler iletişim ve sevkiyat bilgilerini içermekte, birden çok küçük parçaları bazen bir arada tutma gibi ek işlevler yürütmektedir. Firmalar yeşil ambalajlama ile fonksiyonel ve fiziksel açıdan ambalajlama alanında yenilikler yaparak tasarruf yapmak için stratejiler oluşturmaktadır. Yeşil ambalajlamaya değişik işlevler yüklenmiştir. Ürün ambalajlama, kalite maliyetlerini düşürürken çevresel olumsuz etkileri azaltmak ve müşteri güvenini sağlamak için gerekmektedir.

Yeşil ambalajlamanın işlevleri şunlardır (Ayyıldız ve Genç, 2008) ;

1- Koruma ve garanti işlevi
2- Satış işlevi; tüketicinin satın almaya teşvik edilmesi
3- Ürünler hakkında bilgi verme; hizmet işlevi
4- Çevresel işlev, çevresel etkilerin asgariye indirilmesi
5- Düzenleme işlevi; etiketleme, hijyen vb. düzenlemeler ile ürünün desteklenmesi
6- Depolama ve satış işlevi; ürünün korunması
7- Bilgi işlevi; ürün ile ilgili bilgileri tüketiciye ulaştırılması
8- Bölme işlevi; ürünleri gereksinimlere göre parselleme ve taze ürünlerin korunması

Paketleme gerek ambalajlamada kullanılan malzeme gerek ise ambalajlama şeklinin sevkiyat sayısını etkilemesi nedeniyle çok önemlidir. Ambalajlamada kullanılan malzemelerin çevre üzerinde olumsuz etkisi olmamalı, mümkün mertebe yeniden kullanılabilir, geri dönüşebilir ambalajlama malzemeleri tercih edilmelidir. Ayrıca, ambalaj malzemelerinin mümkün olduğunca kalite korunarak inceltilmesi ve azaltılması da çevresel sürdürülebilirliğe katkı açısından önemlidir.

Ambalajlama malzemesinin tekrar tekrar kullanımına imkân veren tersine lojistik faaliyetleri yürütülmelidir. Tekrar kullanıma imkân veren konteynırların kullanılması değerlendirilmelidir. Tekrar kullanılabilen konteynırlar, katı atık

oluşumunu azalttığı gibi, nakliye sırasında ürünün daha iyi korunmasını sağlamakta, standart boyut özellikleri ile taşımayı kolaylaştırmakta ve iş güvenliğine katkı sağlamaktadır. Ayrıca; ambalajlama ürünü diğer ürünlerden farklılaştırma ve müşteri için çekici hale getirmek için bir pazarlama aracı olmaktadır. Bilindiği gibi, sevkiyatta sefer sayısının azaltılması hem maliyetleri aşağıya çekecektir hem de yakıt tüketimini minimize edecek, daha az gürültü ve zararlı emisyon oluşumunu destekleyecektir. Daha az sefer ve daha az araç ile sevkiyatın gerçekleştirilmesi ancak yeşil ambalajlama ile mümkün olmaktadır.

3.5. Yeşil Pazarlama

1986'da yaşanılan Çernobil patlaması, küresel ısınma ve artan hava kirliliği toplumsal bilincin ve bununla birlikte çevresel konulara olan ilginin artmasına sebep olmuştur. Bunun bir sonucu olarak üretim faaliyetlerinin, doğal kaynakların sınırlı olduğu ve bu kaynakların kullanılmasının da çevre dengesi ve sürdürülebilirliği esas alarak yürütülmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Çevre ile ilgili kaygılar artmış, bunun sonucunda sosyal sorumluluk ve sürdürülebilirlik esaslı pazarlama önem kazanmıştır (Mishra and Sharma, 2010).

Yeşil pazarlama esas olarak 1980'lerin sonunda ortaya çıkmıştır. Yeşil pazarlama kavram olarak ilk olarak, Amerikan Pazarlama Birliğinin 1975 yılında düzenlediği seminerde tartışılmıştır. Bu seminerde yeşil pazarlama; pazarlama faaliyetlerinin çevre kirliliği, enerji tüketimi ve diğer kaynakların tüketimi üzerine olumlu ve olumsuz etkileri ile ilgili faaliyetler olarak tanımlanmıştır (Erbaşlar, 2007).

Pride ve Ferrel (1993) yeşil pazarlamayı; sürdürülebilir ve çevreci pazarlama olarak tanımlamıştır. Buna göre; firmanın çevreye zarar vermeyecek şekilde tasarım, reklam, fiyatlandırma ve dağıtım çabasıdır (Mishra and Sharma, 2010). Yeşil pazarlama; işletmenin uzun dönemde yol açacağı çevresel zararları en aza indirirken ortaklık amaçlarına nasıl ulaşabileceklerini ve tüketici ihtiyaçlarını nasıl karşılayabileceklerini sürekli olarak değerlendiren bütünsel bir yaklaşımdır (Ayyıldız ve Genç, 2008).Yeşil pazarlamanın bir diğer amacı ise, işletme dışında yer alan kalite temelli yeşil imaj oluşturmaktır.

Yeşil pazarlama, bütünsel bir yaklaşımdır ve yeşil tasarım, yeşil üretim, yeşil dağıtım gibi diğer süreçler ile uyumlu bir bütün oluşturmalıdır. İşletmeler yeşil üretim ve pazarlama faaliyetlerini birbiriyle uyumlu olarak yürüttüğü takdirde, verimliliklerini ve etkinliklerini arttıracaktır (Utkutuğ, 2011).

Yeşil pazarlama ürününün yeşil tasarımı, yeşil strateji oluşturulması, çevre dostu yeşil ürünü üretilmesi ve son süreç olarak işletmenin sosyal sorumluluk bilincine ulaşması ve işletme kültürünün bu çerçevede dönüşümünü kapsayan dört süreçten oluşmaktadır (Alagöz, 2007).Yeşil pazarlama yeşil faaliyetlerin entegrasyonu olup, bu anlamda ciddi bir araştırma geliştirme faaliyetine dayanması, firmalar için başlangıçta ek maliyetler getirecektir (Welling and Chavan, 2010). Bu açıdan devletin vergi ve teşvikler vasıtası ile firmaları destelemek suretiyle yeşil ürünlerin piyasaya arzını desteklemesi önem kazanmaktadır.

Teknolojik ilerleme ve tüketicinin bilgiye erişim olanaklarının gelişimi ile birlikte, tüketicilerin satın aldıkları ürünün çevre ve insan üzerindeki etkilerini de dikkate aldığı görülmektedir. Bu durum toplumsal beklentileri ve müşteri memnuniyetini hedef alan üreticiler için çevre dostu ürünleri piyasaya arz etme ve bunları pazarlama ihtiyacı yaratmıştır. Çevresel konulara yönelik çeşitli düzeydeki hassasiyetlerin satın alma davranışını etkilediği görülmektedir. Diğer bir ifade ile, doğal çevre ve çevrecilik kavramları da tüketici satın alma davranışlarını etkileyen birçok içsel ve dışsal faktörle birlikte anılmaya başlamıştır (Aracıoğlu ve Tatlıdil, 2009).

Pazarlama, toplumun istek ve ihtiyaçlarına uygun malların üretilmesini sağlayarak, üretilen malları satın almaya hazır kılarak, satın alma isteğini yaratarak topluma yararlı olmak, topluma belirli bir yaşam düzeyi kazandırmak görevini üzerine almıştır (Ayyıldız ve Genç, 2008). Yeşil pazarlama, pazarlamanın bu genel tanımı içinde yer almakla birlikte, farklılaşan özelliklerde barındırmaktadır. Yeşil pazarlama, pazarın tüketicilerin demografik ve psikolojik özelliklerine dayalı olarak tanımlanması çalışmalarını da içermektedir. Pazarlamacılar, yeşil ürünleri satın alan müşterileri ve potansiyel müşterileri tanımlamaya çalışmaktadır (Çabuk ve ark., 2008).

Çevresel konularda duyarlı ve bilinçli tüketiciler, aldıkları ürünün çevresel etkilerini bilmek istemektedir. Bu sebep ile birçok ülkede yeşil etiketlemeye geçilmiştir. Bu etiketlerin bağımsız bir kuruluş tarafından verilmesi önemlidir. Yeşil ürünlere ait bu etiketlere eko-etiket denilmektedir. İlk eko-etiketleme programı 1978 yılında Almanya'da uygulanmaya başlamıştır (Welling and Chavan, 2010). Eko-etiketleme ile tüketicilerin sağlık ve çevreye olan duyarlılıklarını arttırma ve yeşil ürünleri tercih etme imkânı sağlamaktadır (Alagöz, 2007). Japonya ve Almanya'da çevreye zararsız olarak etiketlenen ürünler çok popülerdir.

Yeşil ürün kapsamında yer alan bir diğer ürün ise yeşil binalardır. Yeşil binaların sertifikalandırılmasında; başta İngiltere kökenli BREEAM olmak üzere, Malezya, Yeni Zelenda, Singapur, Endonezya ve Japonya gibi ülkeler yeşil binaların sertifikalandırılmasında "Greenship Rating'', "Green Star Rating'' , "Green Mark Rating'' gibi puanlama sistemlerini kullanmaktadır (Utkutuğ, 2011). Yeşil yapılar gerek ofisler gerek ise fabrikalar için uygulanmakta ve sertifikalandırılmaktadır.

Coca Cola ve Dünya Vahşi Yaşam Fonu, yaklaşık 50 bin poundluk karbondioksit emilimi sağlayan bitki ile donanmış bilboard ile yeşil pazarlamanın örneğini oluşturmuştur. Ülkemizde ise TEMSA firması tarafından üretilen ilk hibrid otobüs, sıfır emisyon ve çevreci oto konsepti ile yola çıkmıştır (www.yesilpazarlama.com, 2011). Nike firması ise zararlı yapışkan zamk kullanımını azalttığı Air Jordan ayakkabılarını çevre dostu ürün olarak pazarlamıştır. Dell firması '' Dell ile Yeşile Git'' sloganıyla ürünlerini piyasaya sürmüş ve firma bilgi merkezlerinden paketlemeye yeşil amaçlar güdüleceğini belirmiştir (Welling and Chavan, 2010).

Yeşil pazarlama faaliyetlerini desteklemek için, toplum nezdinde güvenirliliği olan kurum ve kuruluşlardan alınacak raporlar ve analiz sonuçlarının kullanılması pazarlama açısından etkili olmaktadır. Yeşil pazarlama oldukça geniş kapsamlı olarak ele alınmaktadır. Sadece ürünlerin reklam ve satışına indirgenemez. Ham madde seçiminden, tutundurma çalışmalarına ve geri dönüşüm faaliyetlerine kadar birçok alt faaliyeti kapsamaktadır. Pazarlama faaliyetleri, tedarik zincirinin bütünü içinde değerlendirilmeli ve konumlandırılmalıdır.

3.6. Tersine Lojistik

Lojistik, aslında askeri orijinli bir tanım olup, personelin nasıl elde edileceği, nasıl sevk edileceği, depo, malzeme ve donanım tedariki ile ilişkili bir kavram olarak anlam kazanmıştır. İş dünyasında bu alandan transfer olan bir kavramdır. İş dünyasına 1960'larda giren bu kavram, kaynakların temini, nakliyesi ve tedarik zinciri boyunca depolanması gibi konularda karşılığını bulmuştur. Modern anlamda lojistik, ürün ve bilgi akışının planlanması, yaratılması ve izlenmesidir (dhl-discoverlogistics.com, 2008).

Genel bir tanım olarak lojistik, doğru tip ürün veya servise, doğru yerde, doğru zamanda, doğru fiyata ve doğru koşullarda sahip olmaktır. Malzeme, bilgi, servis ve sermaye akışının yönetilmesi faaliyetlerini kapsamaktadır. Lojistik Yönetimi Konseyi tanımına göre lojistik; mevcut ve olası müşterilerin beklentilerini karşılamayı amaçlayan, ürün, servis ve ilişkili diğer bilgilerin depolandığı başlangıç noktasından, son tüketim noktasına efektif ve verimli bir şekilde akışının plan, kontrol ve yürütme faaliyetlerini içeren tedarik zinciri sürecinin bir parçasıdır. (www.bestlogisticsguide.com, 2007).

Lojistik faaliyeti sipariş işleme, depolama, paketleme ve nakliye gibi faaliyetleri kapsar. Ayrıca lojistik, zaman içinde gelişen teknolojiler ile kapsamını genişletmektedir. Geri dönüşümü mümkün olan ürünlerin tüketim noktasından toplama noktalarına taşınması ile başlayan ve zaman içerisinde yeniden imalat ve yeniden kullanım gibi geri kazanım faaliyetleriyle zenginleştirilen bu anlayış, adı geçen faaliyetlerin bütünsel bir yapı içerisinde incelenmesini konu alarak, tersine tedarik zinciri yönetimi olarak adlandırılmıştır (Erol ve ark., 2006).

Değişik kademelerden ve sektörlerden ürünlerin geri gelmesi kapalı döngü tedarik zincirini gündeme getirmiştir. Kapalı döngü tedarik zinciri; ürünlerin son kullanıcılardan geri elde edilmesi, ürünlerin kullanım noktasından imha noktasına tersine lojistik faaliyetlerini, test, tasnif etme, ürünün durumuna göre yeniden kullanım ve imha kararlarını oluşturmayı ve yeniden üretim, tamir ve onarım faaliyetlerini, yeni pazar oluşturma gibi birçok faaliyeti kapsamaktadır (Morana and Seuring, 2007).

Kapalı döngü tedarik zinciri, ileri ve tersine tedarik zincirini kapsamaktadır. Üreticiden müşteriye ve müşteriden tekrar üreticiye bir akışı kapsamaktadır. Tersine tedarik zincirinde, müşteri bir tedarikçi rolü üstlenmektedir. Ürünler bu tedarikçiden yeniden üretim yapan üreticiye akmaktadır. Geleneksel tedarik zinciri ile kapalı döngü tedarik zinciri arasındaki en önemli fark, müşterinin oynadığı bu ikili rol olmaktadır. (Östlin et al., 2008).

Geleneksel lojistik, üreticiden müşteriye nakliye, depolama, paketleme, envanter yönetimi gibi ileriye doğru dağıtım faaliyetlerini organize etme çabasında iken, çevreci düşünceler geri dönüşüm ve imha için pazarı açmış ve yeni bir alt sektörün, tersine lojistiğin oluşumuna yol açmıştır. Bu tersine dağıtım, atıkların taşınması ve kullanılmış materyallerin hareketini içermektedir. Tersine lojistik toplama, tasnif etme, yoğunlaştırma, ayrıştırma, sevkiyat ve entegrasyon faaliyetlerini içerir (Sarkis, 1999).

Tersine lojistik kavramı; değişim, geri dönüş, tamir, onarım, yeniden pazarlama ve yerleştirme gibi bir dizi yeni faaliyeti kapsamaktadır. Tersine lojistik, tüketim noktasından yani tüketiciden üretim merkezine doğru değer yaratmak amacıyla yürütülen envanter, bilgi, bitmiş ürünlerin hareketidir. Bu lojistik faaliyetinde, malzeme akışı, bilgi akışı ve finansal akış bütünleşik olarak yer almaktadır ve tüm bu süreçlerin çok iyi bir şekilde koordine edilmesi gerekmektedir.

Tersine lojistik, geleneksel ve ileri doğru lojistik faaliyetlerinin tersidir. Ürünlerin tüketiciden, yeniden işleme veya geri dönüşüm merkezlerine nakliyesini içerir. Ürünlerin toplanması, seçilmesi ve ayıklanması, sevkiyatı geri dönüşüm faaliyetlerinin temel aşamalarıdır. Kullanılmış ürünler çok değişik kaynaklardan gelebilir. Günümüzde doğal kaynakların tükenmesi ve artan çevre bilincinin etkisi ile tersine lojistik faaliyetlerine olan ilgi artmaktadır (Demirel ve Gökçen, 2008).

Tersine tedarik zinciri yönetimi anlayışı kullanım imkânı kalmamış ya da kalitesizlik, ürün geri çağırma ve garanti ve satış sonrası hizmet gibi nedenlerle iade edilen ürünlerin, tüketim noktalarından toplanması, muayene edilmesi ve bu ürünlere değer eklenerek ekonomiye tekrar kazandırılması çalışmalarını içermektedir (Erol ve ark., 2006). Tersine lojistik hammadde, yarı mamul, nihai ürün ve ilgili bilgilerin

tüketim noktasından orijin noktasına doğru, değer kazanımı veya uygun şekilde yok edilmesini sağlamak amacı ile etkin akışının planlama, uygulama ve kontrol aktiviteleridir. Tersine lojistik, firmaların çevresel açıdan daha etkili olmalarına imkân sağlamaktadır (Nakıboğlu, 2007).

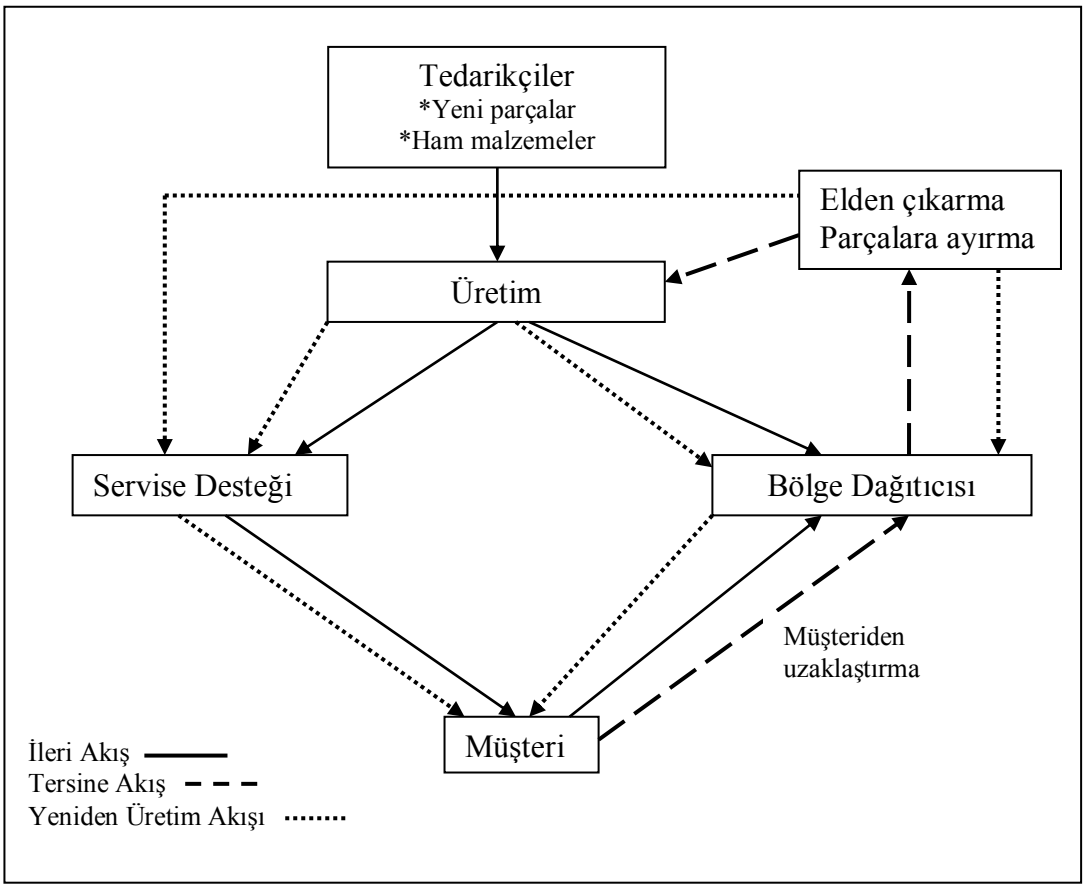
Sarkis (1999) tedarik zincirinin, tersine lojistik konularını da içermesi durumunda yeşil tedarik zinciri olarak tanımlanabileceğini belirtmiştir. Bir diğer tanıma göre ise, tedarik zinciri hammaddeden son ürüne dönüştürülmesi ve sonrasında tüketiciye ulaştırılmasıdır (Beamon, 1999). Literatür incelendiğinde yeşil tedarik zincirinin tersine lojistik faaliyetlerini içermesi gerektiği, örneğin geri toplama, geri dönüşüm, yeniden kullanma faaliyetlerinin tedarik zincirini ‘’yeşillendireceği’’ belirtilmektedir. Buna karşın tersine faaliyetlerin ve kapalı döngü tedarik zincirinin tek başına tedarik zincirini ‘‘yeşil tedarik zinciri’’ yapamayacağı, çevresel sürdürülebilirliğin yani ekonomi odaklılıktan çevresel, sosyal ve ekonomik odaklılığa değişimin esas belirleyen olduğu belirtilmektedir (Neto et al., 2010).

Tersine yani geriye doğru lojistik; kullanıcı tarafından artık ihtiyaç duyulmayan, kullanım fonksiyonunu tamamlamış ürünlerin geri dönüşüm için ilgili tesislere ulaştırılması faaliyetlerini kapsamaktadır. Yeşil tedarik zincirinde; tedarik zincirinde verilen tüm kararlarda çevre konuları da dikkate alınmakta ve malzemelerin geri dönüşümü, tekrar kullanımı gibi konular da tedarik zincirinin bir bileşeni olarak değerlendirilmektedir (Yüksel, 2002).

Enerji ve çevresel atıkların azaltılması gibi amaçlar ile bağlantılı olarak, daha iyi nakliye planları oluşturulması, araçların kat ettiği yolun azaltılması, daha az ambalaj malzemesi kullanılması gibi amaçlar yeşil lojistik konsepti içinde yer almaktadır. Araçların daha az kilometre yapması firmalara maddi kar sağlayacağı gibi, atmosfere salınan zararlı gaz emisyonunu ve gürültü kirliliğini de azaltacaktır.

Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi (CSCMP,2006) tanımına göre, tedarik zinciri yönetimi, tedarik ve satın alma, dönüşüm ve tüm lojistik faaliyetlerinin planlama ve yönetimi faaliyetidir. Özellikle bu faaliyetler, tedarikçiler, aracılar, dış kaynak kullanmak suretiyle sağlanan üçüncü parti servis sağlayıcılar,

müşteriler gibi tüm kanal partnerleri arasında koordinasyon ve işbirliğini içerir. Esas olarak, firmalar arasındaki arz ve talep yönetimini bütünleştirir.



Şekil 3.6 Xerox Fotokopi Makinasının Yeniden Üretim Prosesi (Guide Jr.et al. , 2003)

Global bir otomotiv üreticisi, imha ve elden çıkama maliyetini yeniden kullanılabilir konteyner programını kurarak 7 milyon euro azaltmıştır. Hewlett-Packard paketleme sisteminde yaptığı çevresel iyileştirmeler ile karbon ayak izini yüzde yirmi azaltmıştır. Bu firmalar süreçlerinde yaptıkları iyileştirmeler ile çevresel yönetim ve sosyal sorumluluk alanında gelişim göstermişlerdir (Hochman, 2007).

Tablo 3.2. İleri ve Tersine Lojistik Farkları (Hickford and Cherret, 2007)

İleri Lojistik	**Tersine Lojistik**
- İleri dönük faaliyetler tahmin edilebilir - Bir noktadan çok noktaya sevk - Ürün kalitesi aynı - Ürün paketlemesi, ambalajı aynı - Varış yeri ve rota net, açık - Standartlaşmış kanal - Yerleştirme seçenekleri net, açık - Fiyat kısmen belli, aynı - Stok yönetimi tutarlı - Ürün yaşam döngüsü yönetilebilir - Pazarlama yöntemleri iyi biliniyor - Parça ürün için gerçek zaman bilgileri kolayca elde edilebilir - Partiler arasında müzakere basittir - İleriye dağıtım maliyetleri, muhasebe sistemi ile yakından izlenebilir	- Tahmin çok güç - Çok noktadan bir noktaya sevk - Ürün kalitesi farklı farklı - Ürün paketlemeleri farklı - Varış yeri ve rota karışık - İstisna kanallar - Yerleştirme seçenekleri net, açık değil - Fiyat birçok faktöre bağlı - Stok yönetimi tutarlı değil - Ürün yaşam eğrisi çok karmaşık - Bazı faktörler pazarlamayı karmaşıklaştırıyor - Proses izlenebilirliği yeterince şeffaf değil - İlave nesnelerden kaynaklı engelleri aşma karmaşık - Tersine maliyetler daha az doğrudan izlenebilir

İleri ve tersine lojistik sistemlerimin entegrasyonu kapalı döngü tedarik zinciri olarak adlandırılabilir. Bu döngü, ürünlerin müşteriye doğru hareket ettiği geleneksel tedarik zinciri yapılarını ve tersine tedarik zinciri aktivitelerine ait özel uygulamaları içerir (Kuo, 2011).

Ürünlerin geri dönmesi 3 başlık altında birleştirilebilir. Bunlar;

- Müşteriden Dönüşler

- Dağıtım Kanallarından Dönüşler

3.6.1. Müşteriden Dönüşler

Geri ödeme garantisi kaynaklı dönüşler, garantili ürün dönüşleri, servisten dönüşler, kullanım süresi ve ürün ömrü nedeniyle müşteriden ürünlerin geri dönüşleri olmaktadır. Müşterilerden geri dönüşler de müşterinin bu konudaki isteği kadar, bu konuda onu bu davranışa ikna edecek ürün fiyatı da önemlidir. Fiyat, çevresel bilinç yanında diğer bir faktör olmaktadır. Geri dönen kullanılmış ürünlerin miktarı son kullanıcıların gönüllülüğünden, son kullanıcının kullandığı ürünü geri dönüşüme verme gönüllülüğü de bu ürünlerin toplanma fiyatından etkilenmektedir. Bu durumda toplama fiyatı ihmal edilmeyecek bir anahtar faktör olmaktadır (Qiaolun et al., 2008).

Müşteri performans beklentilerini karşılamayan ürünlerin iadesi, ürünü basit ya da karmaşık bulduğu için pişman olan müşterinin ürünü iade etmesi ile oluşmaktadır. Bu ürünlerin bir kısmı yeniden üretim döngüsüne katılırken bir kısmı yeniden rafa kaldırılmaktadır. Kullanılmış ve geri dönmüş ürünler, çok değişik kalite seviyelerinde olabilmektedir. Bu kapsamda yer alan ürünlerin geri dönüş süreleri de belirsizlikler barındırmaktadır. Belli sözleşmeler ile kiraya verilen ürünlerin, geri dönüş süreleri belli olmasına rağmen, bunlarda kendi içinde farklılıklar göstermektedir. Örneğin, araç filosunun 3 yıllığına kiraya verdiği bir araç veya 3 yıllığına kiralanan bir yazıcı çok farklı prosesler gerektirmektedir. Bazen parça değişimi bazen de teknolojik olarak sistemin yükseltilmesi edilmesi söz konusudur. Bu nedenle geri dönen ürünlerin bir ön tasnif etme işleminden geçmesi gerekmektedir.

Teknolojik olarak demode olmuş ve eskimiş, kullanım ömrü dolmuş ürünlerin geri dönüşü de söz konusudur. Bu durumda geri dönüşüm prosesi uygulanmaktadır. Her ürünün bir kullanım ömrü olduğu bilinmektedir. Normal şartlar altında bu ortalama olarak bilinebilir. Bunun haricinde cam, plastik, karton gibi son kullanıcıdan toplanan kullanılmış ürünler vardır. Bunlar da geri dönüşüm proseslerinde işlenip ham maddeye dönüştürülmekte ve yeni ürün imalinde kullanılmaktadır. Bu konuda ülkemizde özelikle karton, kâğıt geri dönüşümü diğer ürünlere oranla geri dönüşüm açısından ileri noktadadır. Müşteriden ürün dönüşleri

için, müşterilerin bilinçlendirilmesi ve bu işin mali açıdan cazip hale getirilmesi gerekmektedir.

3.6.2. Dağıtım Kanallarından Dönüşler

Ürün geri çağırma, ticari geri dönüşler, satılmayan ürünler, hatalı ya da dağıtımda hasar görmüş ürünler, stok fazlalıkları, işlevsel hatalardan dolayı dönüşler dağıtım kanalları üzerinden dönüşlerdir. Dağıtım kanallarından dönüşler, tedarik zincirinin değişik aşamalarında gerçekleşebilir. Ham madde fazlalıkları, üretim ve ürünlerden, kalite kontrolden dönüşler üretim aşamalarından geri dönüşlerdir. Tersine lojistik uygulamalarında, dağıtım kanallarından geri dönen ürünlerin belli noktalarda toplanması ve tasnif edildikten sonra işlem göreceği merkeze gönderilmesinde üçüncü parti lojistik firmaları da kullanılmaktadır. Tersine lojistik faaliyetine konu olan dönüşler için Tablo 3.3.' teki çerçeve oluşturulmuştur.

Tablo 3.3. Tersine Akış Kaynakları (Regers et .all(1999); akt: Hickford and Cherret, 2007)

Tersine Akış Kaynakları		
	Tedarik Zinciri Partnerleri	Son Kullanıcılar
Ürünler	*Stok dengeleme *Pazarlama *Sezon sonu yada ürün ömrünün dolması *Nakledilirken hasar görme	*Kusurlu/İstenmeyen ürün *Garanti *Geri Çağırma *Çevresel imha işlemleri
Ambalaj	*İmha etme /Elden çıkarma gereksinimleri *Çok kullanımlık ambalaj *Yeniden kullanılabilir kılıf	*Yeniden kullanım *Geri dönüşüm *İmha zorunlulukları

Geri dönen ürünler karakteristik olarak yedi ürün tipi altında toplanabilir (Hickford and Cherret, 2007).

Bu ürünler şu şekilde sıralanabilir:

1. Müşteri ürünleri(giysiler, elbiseler, mobilya ve çok çeşitli ürünler)
2. Endüstriyel Ürünler(askeri veya profesyonel ekipmanlar)
3. Yedek parçalar
4. Paketleme ve sevkiyat malzemeleri
5. İnşaat nesneleri(yapılar, köprüler, kanal, bent, yollar)
6. Maden cevheri, yağlar ve kimyalar
7. Diğer malzemeler(posalar, cam, atıklar)

Özellikle hızlı tüketim ürünleri olarak bilinen ürün grupları, hızlı geri dönüş özelliklerine sahiptir. Bu kategorideki ürünleri geri dönüş sebepleri aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Hickford and Cherret, 2007).

1. Promosyon faaliyetleri için kullanılan ürünler
2. Yeni ürün tanıtımı, teşhir ürünleri
3. Ürün gamı ve güvenli stok politikası sonucu oluşan ürünler
4. Ürün yaşam döngüsünü tamamlayan ürünler
5. Yasal faktörler nedeniyle piyasadan toplanan ürünler

Qiaolun et al.,(2008) çalışmasında Çin'de üreticiler, toptancılar ve üçüncü parti toplayıcılardan oluşan 3 kanal üzerinden ürünlerin geri toplandığını belirtmektedir. Örneğin, Motorola ve Nokia kullanılmış cep telefonu ve bataryalarını servis merkezlerine koydukları toplama kutuları vasıtası ile toplamaktadır. Bu ürünlerin tersine lojistik faaliyetlerinin yönetilmesi çok zorlu bir iş olmaktadır. Bazı firmalar bu işi kendileri yaparken diğerleri bu işi dış kaynaklar ile çözmeye yönelmektedir. Üçüncü parti lojistik firmaları bu aşamada görev alabilmektedir. Üçüncü parti lojistik firmaları depolama, envanter yönetimi, ambalajlama, nakliye gibi lojistik faaliyetlerinin birleştirilmesinde görev alarak firmalara yardımcı olmaktadır.

Yakın zamanlarda Kuzey Amerika'da yapılan araştırmalar göstermiştir ki tersine lojistik faaliyetlerini kapsayan organizasyonlarda planlama, kontrol ve yönetim geleneksel tedarik zincirinden farklılaşmaktadır. Yapılan araştırmaya göre, geri dönüşebilir ya da geri alınabilir ürünlerde, tedarik zincirini kontrol etme ve yönetmeyi karmaşıklaştıran 7 majör faktör vardır (Jayaraman, 2006). Bu faktörler;

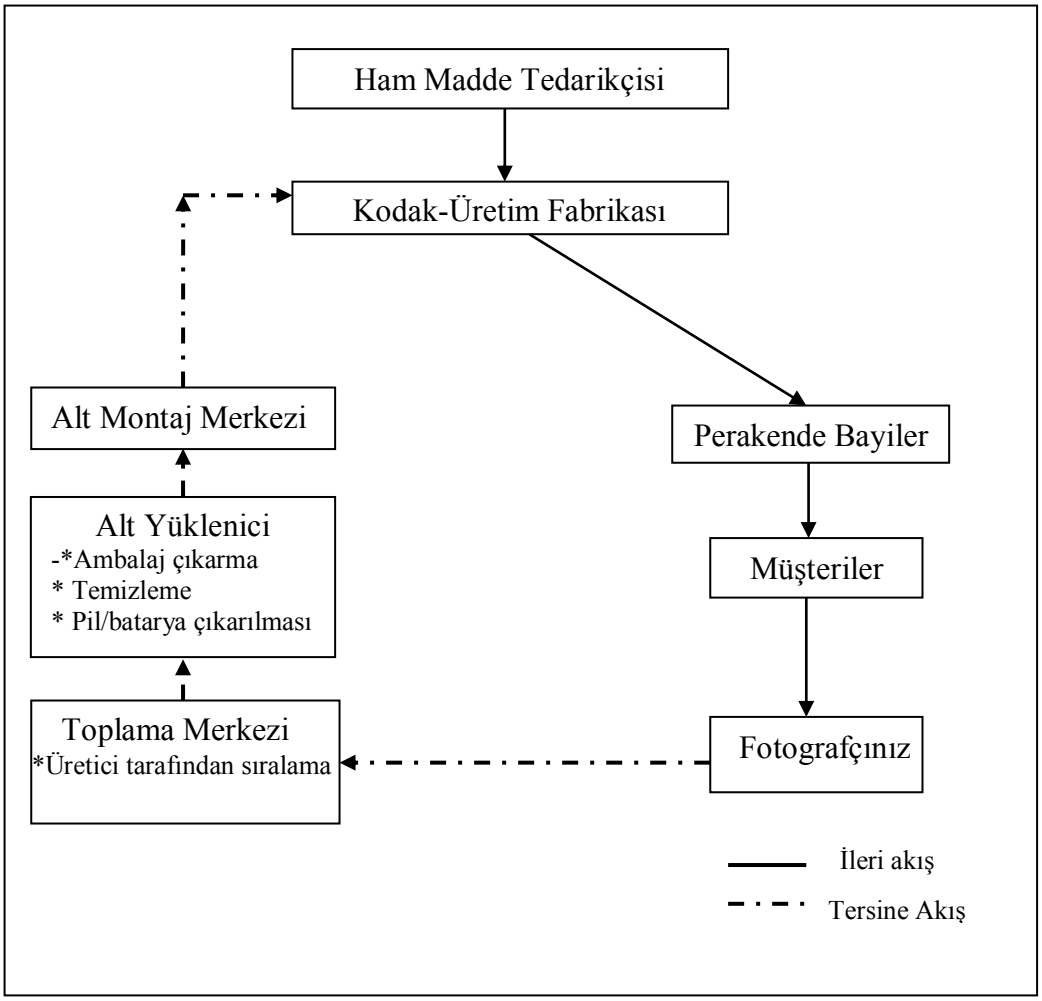
1. Dönüşlerin miktar ve zaman açısından belirsizliği
2. Dönüşler ile taleplerin dengelenmesi ihtiyacı
3. Dönen/geri edinilen parçaların ayrıştırılması
4. Dönen malzemelerden geri dönüşebilir olanların belirsizliği
5. Tersine lojistik ağı gereksinimi
6. Malzeme eşleştirme kısıtlamaları
7. Tamir ve yeniden üretim operasyonlarının rotalama problemleri ve son derece değişken işlem süreleridir (Jayaraman, 2006).

Geniş anlamıyla ifade edilir ise, yeniden üretim, de montaj, temizleme, yeniden çalıştırma, yeniden birleştirme ve test işlemlerini kapsar. Montaj işlemleri işçiliğin yoğun olduğu faaliyetler olmakla beraber, otomotiv gibi bazı sektörlerde bu faaliyetlerin çok ciddi mali yatırımlar gerektirdiği bilinmektedir (Souza, 2008). Ürünlerin geri dönüşüm faaliyetleri çok büyük ekonomik potansiyele sahiptir. Yeniden üretim faaliyeti, kullanılmış ürünlerin estetik ve operasyonel özelliklerinin geri kazandırılması işlemlerini kapsamaktadır. Tahmini olarak, ABD de 73000 yeniden üretim firması ve 480.000 çalışanı bulunmaktadır (Souza, 2008).

Kodak firması, Fuji, Konika gibi diğer firmalar ile anlaşma yaparak tek-kullanımlık kameraların ortak toplama merkezlerinde toplanmasını sağlamıştır. Bu merkezlerde kameralar üreticilerine ve kamera modellerine göre ayrıştırılmıştır. Bu işlemden sonra, kameralar alt imalatçı /taşeron fabrikalara gönderilmekte, burada ürün bataryası, kapakları ayrıştırılmaktadır. Bu aşamadan sonra, kameralar temizletilmekte ve de monte ve kontrol için montaj hattına aktarılmaktadır. Burada bazı parçaları yeniden kullanılmakta veya batarya gibi bazı parçalar değiştirilmektedir. Burada flaş ve ekran gibi parçalar kalite kontrol prosedürüne göre test edilmektedir. Buradan alt montajı tamamlamış parçalar Kodak fabrikalarına sevk edilmektedir. Burada, kameralara film ve yeni bir batarya takılmakta ve satış

ambalajına paketlenmektedir. Bu ürün bu şekilde, satış için bayilere dağıtımı yapılmaktadır. Kodak, müşterileri ile kurmuş olduğu ilişkiler ile tek kullanımlık kameraları yaklaşık 30 gün bir süre içinde toplayıp yeniden imal etmektedir (Guide Jr. et al., 2003).

Kodak firması ürün geri toplama prosesinin şeması aşağıda Şekil 3.7'de verilmiştir.



Şekil 3.7 Kodak Tek Kullanımlık Kamera Yeniden Kullanım Prosesi (Guide Jr.et al. , 2003)

3.7. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

3.7.1. Müşteri Odaklı Tedarik Zinciri Yönetimi

Günümüzde müşteri odaklı olmak, müşteri beklentilerini en üst seviyede sağlamak işletmelerin temel amaçlarındandır. Firmaların müşteriler ile ilişkileri ürünü teslim ettikten sonra da devam etmektedir. Firmalar müşteri bağlılığı ve sadakati yaratmak için artık daha çok çabalamaktadırlar. Ürün ya da hizmetin doğru zamanda ve doğru biçimde sunulması ise tedarik zincirinin iyi bir şekilde yönetilmesine bağlıdır.

Tüketiciler için çevrecilik 1960'lı yıllarda bir "uyanma zamanı", 1970'lerde "harekete geçme dönemi", 1980'lerde "hesaplı olma zamanı" ve 1990'larda "pazardaki güç" olarak tanımlanmıştır. Özellikle bu son dönemde tüketiciler, doğal kaynakları kullanmanın sınırları olduğunun ve düşünülenden çok daha hassas gerçeklerin bulunduğunun farkına varmışlardır. Çevresel konuların medyada daha fazla ele alınması, çevresel problemlerin farkındalığının artması, baskı gruplarının faaliyetlerinin artması ve ulusal ve uluslararası yasal düzenlemelerin getirdiği uygulamalarla tüketici bilinç düzeyi gelişme göstermiştir (Aracıoğlu ve Tatlıdil, 2009).

Ürün yaşam sürecinin kısalması, kitlesel üretime karşı müşteriye özel üretim biçimlerinin ön plana çıkması firmaları daha esnek ve rekabetçi olmaya zorladığı gibi, müşteri beklentilerini daha çabuk algılamaya ve yanıt üretmeye zorlamaktadır. Bu sebeple firmalar tüm tedarik zincirini yeniden değerlendirme ihtiyacı duymaktadır.

İşletmeler işbirliği içerisinde bulundukları tedarikçi sayısını azaltırken ve ara tedarikçileri de ortadan kaldırmaya yönelirken, işletmeler ile tedarikçileri arasındaki güven unsuru daha çok önem kazanmaktadır. Müşterilerin isteklerine hızlı cevap verilebilmesi, büyük ölçüde tedarik zincirinin üyeleri arasındaki iletişime ve bilgi akışına bağlıdır. Son yıllarda teknolojideki hızlı gelişmelere paralel olarak işletmeler arasındaki veri ve bilgi akışı kolaylaşmıştır (Yüksel, 2002).

Müşteriler kaliteli ürün beklentisindedir. Müşterilerin çevresel bilinci ve farkındalığı arttıkça, daha az enerji tüketen, organik, çevreye olumsuz etkileri olmayan, geri dönüşebilir ürünlere yönelimi artmaktadır. Müşteriler yukarıda özetlenen çevreci özelliklerinden dolayı bazen ürünlere daha fazla para ödemeyi yada daha az performans almayı kabul etmektedir. Özellikle organik ürünler için daha fazla para ödendiği bilinen bir gerçektir. ABD 'de yapılan araştırmada, ortalama müşterilerin %75' inin satın alma gücünün firmanın çevresel itibarından etkilendiğini, müşterilerin %80'ninin çevreye dost ürünler için daha fazla ödemeye istekli olacağını göstermiştir (Beamon, 1999).

Laroche ve ark. (2001) çevre dostu ürünleri daha yüksek ödeme yaparak satın almaya gönüllü hedef tüketicileri esas alarak, pazarda ekolojik bilinçlenmenin artan önemine işaret etmektedir (Erol ve ark., 2006). Reid ve Sanders (2002)'e göre; müşterilerin talep ettikleri ürünleri sağlayabilen işletme sayısının artmasına bağlı olarak, güç işletmelerden müşterilere geçmiştir (Yüksel, 2002). Günümüz rekabet ortamında, müşterilere daha uygun fiyat sunarak pazardaki payını yükseltmek, doğru fiyat sunmak ve bunu tüm tedarik zinciri içinde doğru bir şekilde dengelemek yeşil tedarik zincirinin çok iyi bir şekilde organize edilmesi ile mümkündür.

Müşterilerin çevreci beklentileri, ürünün tasarımından, ürünün teslimi ve sonrasında servis ve elden çıkarma süreçlerine kadar tedarik zincirinin tüm aşamalarını etkileyen ve yeniden tasarımını zorunlu kılan bir etkendir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, sadece müşteri beklentilerini karşılamanın ötesinde müşterilerin çevre ve çevreye dost ürünler hakkında eğitilmesini de karşılamalıdır (Mishra and Sharma, 2010).

Teknolojide gelişmeler, bilgiye ulaşımı oldukça kolaylaştırmıştır. Küreselleşme olgusu, mal ve para akışını sınır ötesine taşımıştır. Müşteriler artık, istedikleri ürünü çok farklı kanallardan tedarik etme imkânına sahiptir. Üretici veya satıcı firmayı araştırmakta, firma özelliklerine göre tercihini rahatlıkla yapmaktadır. Firmalar da bu gelişmeler neticesinde çok farklı tedarikçiler edinebilmekte ve onlarla çalışma olanağı yakalamaktadır. Müşterilerde çevresel konularda son on yılda oluşan hassasiyetlerin, firmalar tarafından göz ardı edilmesi olanaksız hale gelmiştir. Tüketicilerin endüstriyel sürecin bir aktörü gibi geri dönüşüm sürecindeki materyal

akışında hayati öneme sahip olduklarını özellikle vurgulanmaktadır (Erol ve ark., 2006).

Çevreci şirketler, aynı zamanda atıkları kontrol altına alan firmalardır. Atıklar, kontrol altına alınmaz ve gereği gibi imha edilmez ise toplum sağlığı için bir tehdit halini alabilir. Bu durum bazı salgın hastalıkların oluşmasına sebebiyet verir. Özellikle çöpler ve atıklar, şehir yaşamında toplumsal sağlığı bu açıdan tehdit eder. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre atıkların yaklaşık %20'si tıbbi atıklardan oluşmaktadır ve bunlar radyoaktif ve bulaşıcı toksik içerik barındırabilmektedir (Ho et al., 2009). Müşteriler çevreci şirketlerin, toplumsal sağlık ve çevreye zarar vermemesi nedeniyle negatif etkilerine maruz kalmazlar.

İşletmeler, müşteriye ürün ya da hizmetin sunulmasından, yaşam ömrünü tamamlamış ürünlerin geri dönüşüm faaliyetlerine kadar uzanan tedarik zinciri faaliyetlerinin her bir aşamasında çevreye olumsuz etkileri minimize etmek, bu konuda taahhütlerde bulunmak ve stratejik programlar uygulamak, yönetim sistemleri oluşturmak yoluna girmiştir. Özellikle geri dönüşüm sürecinin, tersine lojistik faaliyetlerinin başarılı olması için müşteriler ile çok sıkı ilişkiler geliştirilmesi ve sürekliliğinin sağlanması, müşterilerden doğru bilginin hızlı olarak alınabilmesini gerektirir.

Çin' de yapılan araştırmalara göstermiştir ki, müşteri baskısı kuruluşların çevresel imaj ve uygulamaları geliştirmek için temel itici güçtür. Yeşil satın alma ve müşteri işbirliği uygulamaları olmadan, ürün geri alma ve ürün yeniden yerleştirme pazarları bu gelişkinlikte olmayacaktır (Zhu et al., 2008). İşletmeler müşteriler ile ilişkileri geliştirmeyi başardığı oranda rakipleri karşısında avantaj elde etmekte ve müşterileri nezdinde güvenilirliklerini arttırmaktadır.

3.7.2. Üst Yönetimin Yeşil Tedarik Zinciri Yaklaşımı

İşletmelerde yeşil tedarik zinciri yönetimini başarılı kılmak için öncelikle üst yönetimin bu konudaki kararlılığı ve taahhüdü oluşturulmalıdır. Yeşil tedarik zinciri

için firmanın dönüşümü ile birlikte eski ve geleneksel yapının pasif direnişini kırmak için üst yönetimin kararlılığına gereksinim vardır. Üst yönetim çevresel yönetim programı oluşturarak ve stratejilerini belirleyerek, işletmenin engellerin üstesinden gelmesini sağlayabilir. Bunun için uygulanabilecek bir yaklaşım benzer firmaların uygulamalarını incelemek ve kendi sistemleri ile mukayese etmeleri olabilir.

İşletme organizasyon yapısının incelenmesi, israf ve atıkların detaylı bir analizinin yapılması, iyileştirme olanaklarının tespit edilmesi gerekir. Çevresel sürdürülebilirlik ve karlılığın birbiriyle pozitif anlamda etkileşim içinde olduğu göz önünde tutulmalıdır. Malzeme ve bilgi akışı haritası çıkarılmalı, değer yaratmayan faaliyetler elimine edilmelidir.

Tablo 3.4. Çevresel Yönetim Değerlendirmesi (Beamon, 1999)

Çevresel Politika Evresi	**Birincil Karakter**	**Yıllar**
Risk Yönetimi	Atık yönetimi ve kirlilik kontrolü	1970'ler- 1980' lerin ortaları
Kirlilik Önleme	Malzeme kullanımını azaltmak, atıkların azaltılması ve verimliliği arttırmak için proses yönetimi	1980 ortaları- 1990' ların başları
Yaşam Döngüsü Yönetimi	Karlılığı maksimize etmek ve çevresel kaliteyi sağlamak için sistematik ürün ve proses yönetimi	1990'ların başları-…

İçinde bulunduğumuz son on yıllarda, pazardaki belirsizlikler artmıştır. İşletmenin çevresel riskleri azaltıp karlılığını arttırması tek başına kendi çabası ile mümkün olamamaktadır. Bunun için tedarik zincirinin tüm bileşenlerinin ortak hedefler ile yönetilmesi gerekmektedir. Firma içindeki çevresel yönetimde, özellikle üst düzey yöneticilerin katılımı ve orta düzey yöneticilerin desteği yeşil tedarik zinciri yönetimi için zorunludur (Li, 2011). Fakat büyük ölçekli firmalara nazaran, küçük ölçekli firmaların çevresel kirliliğe yol açan faaliyetleri konusunda yeterli bilince sahip olmadıkları ve bu firmaların yöneticilerinin çevresel uygulamalara pek sıcak bakmadıkları görülmüştür (Walker et al., 2010).

Yapılan araştırmalar, yeşil tedarik zinciri ve çevresel yönetim sistemimin kurulması için üst ve orta düzey yöneticilerin tam desteğinin zorunlu olduğunu göstermektedir. Yeung ve ark. (2003) çalışmalarında, üst düzey yönetimin güveninin kalite yönetim sisteminin geliştirilmesi için en etkili faktör olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde, yeşil tedarik zinciri uygulamalarını kapsayan programların başarılı bir şekilde uygulanması için çekimser olmayan yönetimin tam desteği gerekir Çevresel yönetimde başarı sağlamak için, üst yönetimin tamamen taahhüdü gerekmektedir. Üst yönetim desteği yanında, yalın ve çevre dostu uygulamaların başarılı bir şekilde yürütülmesi için orta düzey yöneticilerin de desteğine ihtiyaç vardır (Zhu et al., 2008). Özellikle küçük ve orta ölçekte işletmelerin yoğun olduğu ülkemizde, işletme sahip ve yöneticilerinin yeşil tedarik zinciri ve yalın uygulamalara olan ilgisi ve kararlılıkları önem kazanmaktadır.

3.7.3. Yeşil Tedarik Zincirinde Yasal Zorunluluklar

Firmalar için yeşil uygulamalar ve yeşil tedarik zincirine geçiş için değişik motivasyon kaynakları mevcuttur. Bazı firmalar çevresel sürdürülebilirlik için bu uygulamalara başvurmakta iken diğerleri için yasal zorunluluklar ve yasalar bu konuda zorlayıcı olmuştur. Özellikle üretici ve satıcılara atıkları geri alma zorunluluğu getiren yasal düzenlemelerin firmalar üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Üreticiler, bu atıkları geri kazanma ve geri alma zorunluluğu altında olduğundan ürünlerini çevresel etkilerini azaltacak şekilde tasarlama ihtiyacı duymaktadır.

Kyoto Protokolü küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunda mücadeleyi sağlamaya yönelik uluslar orası protokoldür. Bu protokol ile ülkeler karbon dioksit ve sera etkisine neden olan gazların salınımını azaltmaya dair taahhütte bulunmuşlardır. Ülkemiz de 2009 yılında bu protokole dâhil olmuştur. Gerek bu uluslararası protokoller, gerek ise diğer çevre mevzuatı yeşil uygulamalar için yasal zorunlulukları oluşturmaktadır.

ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi, doğal kaynakların korunması amacıyla, hava, su ve toprak başta olmak üzere çevre üzerindeki olumsuz etkinin asgariye indirilmesini hedefleyen bir yönetim sistemidir. ISO 14000 sistem standardıdır ve

çevre performansının izlenip ve iyileştirilmesi temeline dayanır. Aynı zamanda, küreselleşen pazarlarda yeşil kalite ile rekabet üstünlüğü sağlamaktadır (Emgin ve Türk, 2004). ISO 14001, işletmelerin çevresel faaliyetleri için sistematik bir yöntem sağlamakta ve çevresel performansı arttırmak için alt yapı oluşturmaktadır (Yüksel, 2003).

TS EN ISO 14000 Serisi Standartları şu şekildedir:

-ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi-Özellikler ve Kullanım Kılavuzu

-ISO 14004 Çevre Yönetimi - Çevre Yönetim Sistemleri- Prensipler, Sistemler ve Destekleyici Teknikler İçin Genel Kılavuz

-ISO 14020 Çevre Etiketleri ve Beyanları-Genel Prensipler

-ISO 14031 Çevre Yönetimi-Çevre Performans Değerlendirmesi-Kılavuz

-ISO 14040 Çevre Yönetimi - Hayat Boyu Değerlendirme Genel Prensipler ve Uygulamalar

-ISO 19011 Kalite ve Çevre Tetkiki İçin Kılavuz

ISO 14000 serisinin yayınlanmasındaki temel amacı; aşağıdaki şekilde açıklanmıştır (Alexander,1996 and Pratt, 1997, akt: Beamon,1999).

1. Çevresel yönetim için genel uluslararası bir yaklaşımı teşvik etmek

2.Düzenli, sistematik denetimler aracılığıyla çevresel performansını ölçme ve geliştirme için işletmelerin kabiliyetlerini güçlendirmek

3.Uluslararası ticareti geliştirmek ve ticari bariyerleri kaldırmak

Yeşil tedarik zincirin başarısı için ISO 14000 çevresel yönetim sistemi uygulanmalıdır. Li' nin (2011) çalışmasında Çin' li girişimcilerin ISO 9000 standardı ve ISO 14001 sertifikasyonu gibi uluslararası organizasyonların gereklerini yerine getirerek ihracat felsefelerinde çıtalarını yükselttiğini tespit etmiştir. Bu sürecin

tersten de desteklendiği görülmektedir. Özellikle küresel işletmelerin, tedarikçilerine çevresel yönetim sistemi oluşturma ve yeşil faaliyetler yürütme konusunda destek oldukları görülmektedir. Örneğin; Bristol-Myers Squibb, IBM ve Xerox gibi firmalar ISO 14001 ile uyumlu çevre yönetim sistemi geliştirmeleri için Çin' li tedarikçilerini desteklerken; Ford, GM ve Toyota tedarikçilerinin ISO 14001 sertifikalı olmasını zorunlu kılmaktadır (Zhu et al., 2008). ISO 14001 sistemi, tedarikçileri de kapsayacak şekilde çevresel etkinin sistematik değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi sağlamakta ve çevresel performansı pozitif etkilemektedir (Arimura et al., 2011). Ülkemizde özellikle KOBİ'lerin bu çift yönlü gelişim dinamiğine uyum göstermesi, ekonomik gelişim ve çevresel performans açısından önem kazanmaktadır.

İşletmeler kurdukları ticari ilişkiler nedeniyle, tedarikçisi olduğu firmaların denetim ve talepleri ile karşılaşmakta ve müşteri memnuniyetini sağlamak için bu talepleri eksiksiz karşılamak çabası içine girmektedir. Çoğu zaman kurulan bu ilişkiler, az gelişmiş işletmelerin daha kurumsal ve gelişmiş işletmelerin taleplerini karşılamak için kendilerini dönüştürmesine vesile olmaktadır. Gelişmiş işletmeler de, uzun vadeli tedarikçi ilişkileri geliştirmek ve tedarikçilerini geliştirmek için çaba harcamakta, denetim ve kontrollerde bulunmaktadır. Çin'de yapılan araştırmalar elektrik ve elektronik endüstrisinin çevresel yönetim sistemlerine daha iyi adapte olduğunu göstermektedir. Fakat aynı ülkede devlet tekelinin yoğun olduğu otomobil sektöründe çevresel yönetim sistemlerine adaptasyon daha geriden yol almıştır. Süreç içinde firmalar, yabancı firmalar ile yapılan işbirliği sonucunda, onların deneyimlerinden öğrenmeye ve çevresel imajlarını geliştirmeye başlamıştır (Zhu et al., 2008).

Üretici sorumluluğu, piyasaya satılan ürünün geri toplanma mecburiyeti ve toplama ya da geri dönüşüm sistemleri kurma zorunlulukları yeşil tedarik zinciri yönetimine olan odaklanmayı arttırmıştır. Özellikle geri toplama ve dönüştürme konusunda yasal zorunluluklar mevcuttur. Artan üretici sorumluluğu anlayışı, orijinal donanım üreticilerinin ve diğer tedarik zinciri aktörlerinin üretmiş oldukları ürünleri, son tüketicinin kullanımından sonra toplamalarını, tekrar kullanılabilir hale getirmelerini ve geri kazanılamayacak olan malzeme ve ürünlerin imha edilmesi, israfın önlenmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın altyapısının oluşturulması amacıyla zorunlu kılmıştır (Erol ve ark., 2006).

Avrupa Birliği'nde elektrikli ve elektronik donanımlara dair yönetmelik üretici sorumluluğu açısından önemlidir. Benzer yasaların Kanada, Japonya, Çin ve bir dizi Amerikan devletlerinde yürürlükte olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalar göstermektedir ki; bulaşık makinesi, buzdolapları ve dondurucular, telekomünikasyon araçları, ses ve video aletleri evlerde meydana gelen tüketimler küresel ısınmanın yaklaşık % 8'inin potansiyel yaratıcısıdır (Neto et al., 2010). Bu açıdan bakıldığında elektrikli ve elektronik aletlerin gerek üreticileri gerek ise kullanıcıları üzerinde var olan yasal zorunlulukların ne derece önemli olduğu anlaşılmaktadır. Ülkemiz de son yıllarda çıkan yasalar ile bu konuda üreticilere çeşitli sorumluluklar yüklemiştir.

Avrupa Birliği, Ocak 2003'te Elektirik ve Elektronik Ekipmanların Atıkları Direktifi (WEEE) yönergesini yayınlamıştır (Nakıboğlu, 2007). Ülkemizde Avrupa Birliği uyum sürecinde kabul edilen mevzuat, Atık Elektrik ve Elektronik Eşyaların Toplatılması, Atık Pil ve Akümülatör Kontrolü Yönetmeliği, Ambalaj ve Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ve Hayat Seyrini Tamamlamış Taşıt Araçları Direktifi yayınlanmıştır. Bu yönetmeliğin amacı, özellikle elektrik ve elektronik ekipmanların atıklarının miktar ve çevresel etkilerinin azaltılması, bu ekipmanların yeniden kullanım, geri dönüşüm, geri kazanımlarının arttırılmasıdır. Bu yönetmeliklerde üretici ve ithalatçılara sorumluluklar yüklenerek, geri kazanım ve geri dönüşüm, geri alma, geri kazanım tesislerinde değerlendirilmesi gibi hususlar tanımlanmıştır. Dolayısı ile bu yönetmelikler, ülkemiz işletmeleri için tersine lojistik faaliyetlerine kaçınılmaz bir şekilde adapte olmak için zorlayıcı bir etken olmaktadır.

Ürünlerin ve hizmetin düşük maliyet ve çevresel etki ile kısa süre içinde sunulması için ileri ve tersine faaliyetlerin koordine edilmesini gerektirir. Avrupa'da tersine lojistik faaliyetleri, Avrupa Birliği kullanım ömürlerini tamamlayan ürünler hakkındaki direktifler, kâğıtların geri dönüşümü direktifleri ve onu izleyen kullanım ömrü dolan taşıtların direktifleri ve WEEE gibi yasal zorunluluklar sonucu oluşmuştur (Guide Jr.et al., 2009). WEEE, aynı zamanda üreticiler için ürünlerini toplama ve geri kazanım seçeneklerinin uygulanabilmesine uygun olarak tasarlama zorunluluğu getirmiştir (Kasap ve Peker, 2011). WEEE, ürünlerin imalatçılarına,

ürün tipine bağlı olarak elektrik ve elektronik imalatçılarına toplanmış kullanılmış ürünlerin ağırlıkça %50 ile % 80 oranında geri dönüşüm emretmektedir

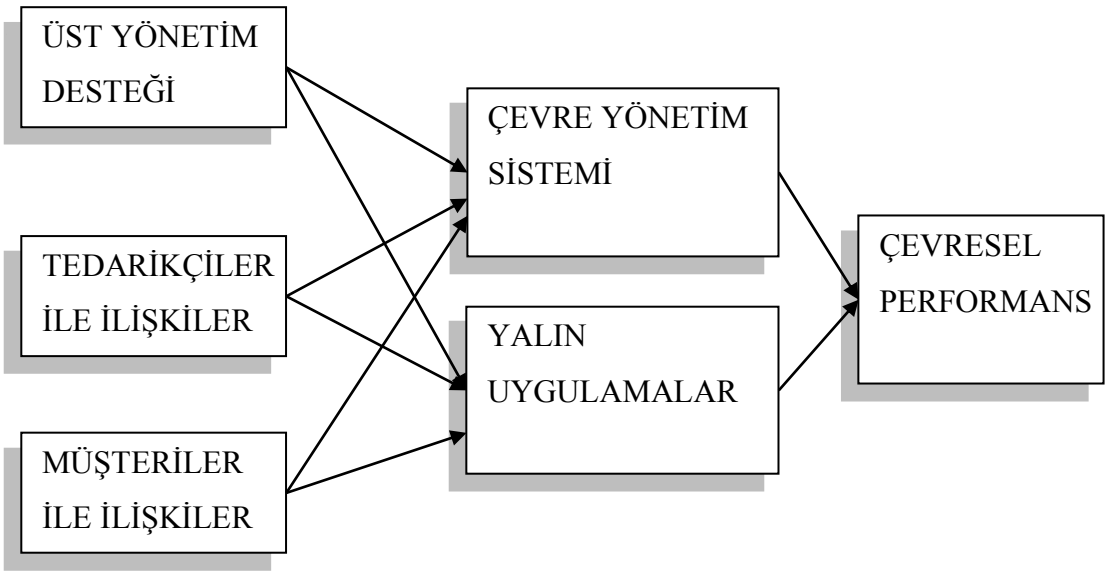
Yeşil tedarik zinciri, geri dönüşüm ve yeniden kullanım faaliyetleri içermesi sebebiyle kapalı döngü tedarik zinciridir. Bu sebeple, geri alma zorunluluğu ve ömrü tükenen ürünlerin değerlendirilmesi çevresel kirliliğin önlenmesi ve kontrolü için bir araç olmaktadır. Avrupa Birliği'ndeki otomobil üreticileri Avrupa Birliği Ömrü Tükenen Araç Yönetmeliği 'ne (EU ELV) göre geri dönüşebilir içeriği 2006 yılından 2015 yılına kadar %85'ten %95 e çıkarmaya zorlamaktadır (Crotty, 2006). Avrupa Birliği ülkelerinde pil ve bataryalardaki ağır metallerin azaltılması ve bu ürünlerin üretici ve ithalatçılar tarafından geri toplanması ile ilgili zorunluluklar bulunmaktadır. Sadece Almanya'da satılan 33,058 ton taşınabilir pilin 10,295 tonu geri toplanmıştır (Schultmann et al., 2003). Benzer yasal zorunluluklar diğer ülkelerde de uygulanmaktadır. ABD Enerji Bakanlığı; imalatçılardan ''daha iyi yapılar dahi iyi fabrikalar'' programı ile önümüzdeki 10 yıl içinde enerji tüketimlerini % 25 varan ölçüde azaltmalarını istemektedir (Webster, 2012). Sonuç olarak, yasal zorunluluklar yeşil tedarik zinciri uygulamaları için zorlayıcı bir etken olmaktadır.

4. YALIN VE YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMALARINA İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA

Bu çalışmada işletmelerin yeşil tedarik zinciri faaliyetleri açısından çevresel performansını etkileyen faktörler üzerine model oluşturulmuş ve anket çalışması yapılmıştır. Araştırma aynı zamanda, yöneticilerin tedarik zincirlerinin çevresel performansını arttırmak için hangi etkenler üzerine yoğunlaşıp, iyileştirme yapmaları gerektiği konusunda bilgi vermektedir. Araştırma kapsamında incelenen değişkenlere ait bilgiler, değişkenler arasındaki ilişkiler bu bölümde incelenmiştir.

4.1. Model

Teorik modelimizde, işletmelerin çevresel performansı, işletmelerin yalın uygulamaları ve çevre yönetim sisteminden, bu iki ara değişken ise üst yönetim desteği, tedarikçiler ile ilişkiler ve müşteriler ile ilişkiler olmak üzere 3 faktörden etkilenmektedir. Üst yönetim desteği, tedarikçiler ile ilişkiler ve müşteriler ile ilişkiler yeşil tedarik zinciri bileşenleri olarak modelde yer almaktadır. Teorik model Şekil 4.1.'de gösterilmektedir.



Şekil 4.1. Teorik Model

4.2. Araştırma Metodu

Yukarıda verilen modelin test edilmesi amacıyla Likert ölçeğini esas alan çalışma anketi hazırlanmıştır. Cevaplar (1=kesinlikle katılıyorum ‘dan 5=kesinlikle katılmıyorum ‘a) seçeneklerini içermektedir. Çalışma anketinde yabancı yayınlardan derlenen sorular kullanılmış, sorular tercüme edilerek sonrasında anket ilgili kişilere dağılmıştır.

Anketler Marmara Bölgesinde (ağırlıklı olarak İstanbul ve Kocaeli) faaliyet göstermekte olan 100 adet işletmeye gönderilmiştir. Anket çalışması, bir kısmı yüz yüze bir kısmı ise oluşturulan web linki üzerinden yürütülmüştür. Sonuç olarak 63 adet farklı işletmeden yanıt alınmıştır. Bu yanıtlar SPSS 11.5 analiz programı kullanılmak sureti ile analiz edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki analiz edilmiştir. SPSS programı vasıtası ile faktör, güvenirlilik, korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır.

4.3. Ölçekler

Araştırmada kullanılan ölçekler Üst Yönetim Desteği, Çevre Yönetim Sistemi, Tedarikçiler ile İlişkiler, Müşteriler ile İlişkiler, Yalın Uygulamalar olmak üzere 5 adettir. Araştırmada kullanılan ölçekler, geçerliliği ve güvenirliliği onaylanmış ve daha önce başka araştırmalarda kullanılmış ölçeklerin geliştirilmesi ile elde edilmiştir. Bu değişkenleri ölçmek için, ankette Zhu, Sarkis, ve Lai (2008) tarafından geliştirilen ölçekten yararlanılmıştır. Diğer yandan ankette Li, (2011) tarafından geliştirilen yeşil tedarik zinciri için kriterler esas alınmıştır.

Çevresel Performans ölçeği ise, French ve LaForge’nin (2006) geliştirdiği proses endüstrilerinde yeniden kullanım araştırma konularından yararlanmıştır. Tersine lojistik faaliyetlerinin ölçülmesi, iç ve dış kaynaklardan dönüşler ve yeniden kullanım seçenekleri için kullanılan ölçekten alıntılanmıştır.

4.4. Örneklem Özellikleri

Çalışmanın teorik modelini test etmek için oluşturulan anket soruları İstanbul, Kocaeli ve Bursa başta olmak üzere önceden tespit edilen firmalar tarafından yanıtlanmıştır. Ankete katılan firmalara ait demografik özellikler analiz edilmiştir ve bu bölümde sunulmaktadır.

Ankete cevap veren firmalarda çalışan eleman sayılarına bakıldığında; firmaların 6 adetinde 1- 25 kişi, 6 adetinde 26- 50 kişi, 12 adetinde 51- 100 kişi, 7 adetinde 101- 150 kişi, 11 adetinde 151- 250 kişi ve 20 adetinde 251 ve üzerinde kişi çalıştığı görülmektedir. Çalışan sayılarına dair veriler Tablo 4.1.a'da verilmiştir.

Tablo 4.1.a. Ankete Katılan Firmaların Çalışan Sayısı

Firma Çalışan Sayısı	**Firma Sayısı**	**Oran**
1- 25.	6	9,5
26- 50.	6	9,5
51- 100.	12	19,1
101- 150.	7	11,1
151- 250	11	17,5
251 ve üzeri	20	31,7
Cevapsız	1	1,6
Toplam	63	100

Ankete katılan firmaların kaç yıldır faaliyet yürüttüğü incelenmiştir. Buna göre; ankete katılan firmaların 3 adeti 1-5 yıl, 11 adeti 6-10 yıl, 14 adeti 11-15 yıl, 15 adeti 15-30 yıl ve 11 adeti 31 yıl ve üzeri faaliyet yürüttüğünü belirtmiştir. Firmaların faaliyet yıllarına dair veriler Tablo 4.1.b.'de verilmiştir.

Tablo 4.1.b. Ankete Katılan Firmaların Faaliyet Yılı

Firma Faaliyet Yılı	**Firma**	**Oran**
1- 5.	3	4,8
6- 10.	11	17,5
11- 15.	14	22,2
15- 30.	15	23,8
31 yıl ve üzeri	11	17,5
Cevapsız	9	14,3
Toplam	63	100

Anket katılımcılarının firmadaki tecrübesi incelenmiştir. Buna göre; 44 kişi 1-5 yıl, 12 kişi 6-10 yıl, 3 kişi 11-15 yıl, 2 kişi 16-20 yıl ve 1 kişi 21 yıl ve üzeri ankete yanıt veren firmada çalışmaktadır. Anket katılımcılarının firmadaki tecrübesine dair veriler Tablo 4.1.c.' de verilmiştir.

Tablo 4.1.c. Anket Katılımcısının Firmadaki Tecrübesi

Katılımcının Firmadaki Tecrübesi	**Sayı**	**Oran**
1- 5.	44	69,9
6- 10.	12	19,1
11- 15.	3	4,8
16- 20.	2	3,2
21 yıl ve üzeri	1	1,6
Cevapsız	1	1,6
Toplam	63	100

Ankete yanıt veren katılımcıların eğitim durumu incelenmiştir. Buna göre; 37 kişi lisans, 26 kişi yüksek lisans mezunudur. Anket katılımcılarının eğitim durumuna dair veriler Tablo 4.1.d.' de verilmiştir.

Tablo 4.1.d. Anket Katılımcısının Eğitim Durumu

Katılımcı Eğitim Durumu	**Sayı**	**Oran**
Lisans	37	58,7
Yüksek Lisans	26	41,3
Toplam	63	100

Ankete yanıt veren katılımcıların yaşı incelenmiştir. Buna göre; katılımcılardan 29 kişi 20-30 yaşında, 27 kişi 31-40 yaşında, 5 kişi 41-50 yaşında ve 1 kişi 50 yaş üzerindedir. Anket katılımcılarının yaşlarına dair veriler Tablo 4.1.e.' de verilmiştir.

Tablo 4.1.e. Anket Katılımcısının Yaşı

Katılımcı Yaşı	**Sıklık**	**Oran**
20-30 yaş	29	46,0
31-40 yaş	27	42,9
41-50 yaş	5	7,9
50 yaş üzeri	1	1,6
Cevapsız	1	1,6
Toplam	63	

Ankete katılanlardan 13 kişi bayan, 50 kişi erkektir. Anket katılımcılarının cinsiyetine dair veriler Tablo 4.1.f.' de verilmiştir.

Tablo 4.1.f. Anket Katılımcılarının Cinsiyeti

Cinsiyet	**Kişi Sayısı**	**Oran**
Bayan	13	20,6
Erkek	50	79,4
Toplam	63	100

Anketi yanıtlayanların firma içindeki pozisyonları incelenmiştir. Anketi yanıtlayanlardan 2 kişi işletme sahibi, 16 kişi genel müdür, müdür ya da yönetici, 43 kişi mühendis, uzman ya da teknik eleman, 2 kişi ise diğer meslek grubuna dâhildir. Anket katılımcılarının firmadaki pozisyonuna dair veriler Tablo 4.1.g.' de verilmiştir.

Tablo 4.1.g. Anket Katılımcılarının Firmalarındaki Pozisyonu

Katılımcının Pozisyonu	**Kişi Sayısı**	**Oran**
İşletme Sahibi	2	3,2
Müdür-Genel müdür-Yönetici	16	25,4
Mühendis-Uzman-Teknik Eleman	43	68,3
Diğer	2	3,2
Toplam	63	100

4.5. Ölçeklerin Geçerliliği ve Güvenirliği

Tablo 4.2 analiz sonucu ortaya çıkan faktör dağılımlarını göstermektedir. Yapılan analiz sonucu değişkenlerin altı faktörde toplandığı görülmektedir. Bu faktörler; üst yönetim desteği, çevre yönetim sistemi, tedarikçiler ile ilişkiler, müşteriler ile ilişkiler, yalın uygulamalar ve çevresel performanstır. Faktör analizi tablosu incelendiğinde, soruların faklı değişkenleri ölçtüğü görülmektedir. KMO 0,50'nin üzerinde ve Barlett P'si 0,05'in altında olduğundan kullanılan soru grubunun faktör analizine uygun olduğu görülmüştür.

Tablo 4.2. KMO and Bartlett's Testi

KMO		,740
Barlett P	Ort. Ki-kare	1764,817
	Sr. Derecesi	561
	Anlamlılık	,000

Tablo 4.3.Bağımlı ve Bağımsız Değişkenlere Ait Faktör Analizi Tablosu

Değişkenler ve Ölçekler	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**	**F5**	**F6**
Alfa Güvenirlilik	**,908**	**,858**	**,826**	**,869**	**,804**	**,893**
Üst Yönetimin Desteği						
s1.Üst yönetimin yeşil tedarik zinciri yönetimine ilişkin taahhüdü bulunmaktadır			0,871			
s2.Orta düzey yöneticilerin yeşil tedarik zinciri yönetimine desteği bulunmaktadır			0,841			
s3.Çevresel konularda iyileştirmeler için departmanlar arası işbirliği vardır			0,664			
Çevre Yönetim Sistemi						
s4.Kalite kapsamında çevresel programlar uygulanmaktadır				0,549		
s5.Çevresel uyum ve denetim programları bulunmaktadır				0,660		
s6.İSO 14001 belgesi bulunmaktadır				0,672		
s7.Çevre Yönetim Sistemi vardır				0,869		
Tedarikçiler ile İlişkiler						
s8.Çevresel koşullarımızı ve gerekliliklerimizi belirten dizayn kriterleri tedarikçilerimize sağlanmaktadır					0,802	
s9.Çevresel amaçları gerçekleştirmek için tedarikçiler ile işbirliği yapılmaktadır					0,729	
s10.Tedarikçilerin, çevre yönetim sistemi düzenli olarak denetlenmektedir					0,648	
s11.Tedarikçilerin İSO 14001 belgelendirilmesi vardır					0,451	
Müşteriler ile İlişkiler						
s13.Müşteriler ile ekolojik dizayn için işbirliği yapılmaktadır		0,663				
s14.Müşteriler ile daha temiz üretim için işbirliği yapılmaktadır		0,768				
s15.Müşteriler ile çevreye duyarlı paketleme için işbirliği yapılmaktadır		0,736				
s16.Müşteriler ile ürün sevkiyatının çevreye daha duyarlı gerçekleştirilmesi için işbirliği yapılmaktadır		0,630				
s17.Müşteriler ile enerji kullanımının azaltılması için işbirliği yapılmaktadır		0,633				
Yalın Uygulamalar						
s18.Hurda ve kullanılmış malzemelerin satışı yapılmaktadır						0,727
s20.Ürünler enerji tüketimini azaltacak şekilde tasarlanmaktadır						0,818
s21.Ürünler malzeme tüketimini azaltacak şekilde tasarlanmaktadır						0,788
s22.Ürünler, tehlikeli maddeler kullanılmayacak şekilde tasarlanmaktadır						0,728
Çevresel Performans						
s28.Bir önceki yıla göre firmamız, üretim sürecinde tehlikeli maddeleri azaltmıştır	0,532					
s29.Bir önceki yıla göre firmamız, yeşil satın alma (çevreye duyarlı) gerçekleştirmektedir	0,801					
s30.Bir önceki yıla göre firmamız, yeşil tasarım gerçekleştirmektedir	0,802					
s31.Bir önceki yıla göre firmamız, etkili bir Çevresel Risk Yönetimi Sistemi kurmuştur	0,702					
s32.Bir önceki yıla göre firmamız, çalışanlarını çevresel konularda bilinçlendirmiştir	0,575					
s34.Bir önceki yıla göre firmamız, daha iyi bir tersine lojistik faaliyeti yürütmüştür	0,699					

Güvenirlilik, ölçme sonuçlarını genelleyebilme özelliğidir. Bir ölçme aracının değişik ölçümlerde, benzer koşullarda benzer sonuçlar vermesidir. Analizde Cronbach alfa kullanılmıştır. Analizde faktörlere ait tüm alfa değerlerinin 0.70 değerinden büyük olduğu görülmüştür. Kullanılan ölçeklerin güvenirliliği ve içsel tutarlılığa sahip olduğu görülmüştür.

4.6. Korelasyon ve Regresyon Analizleri

Değişkenler arasındaki birebir ilişkileri belirtmek için Pearson korelasyon katsayıları ve değişkenlerin tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo 4.3'te verilmiştir. Korelasyon analizinde değişkenler arasında $p < 0.01$ anlamlılık düzeyinde korelasyon olduğu görülmektedir. Korelasyon analizi değişkenler arasındaki ilişki düzeyini ve yönünü belirlemeye yardımcı olmaktadır.

Tablo 4.4.Korelasyon Analizi

	Ort.	S.Sap.	1	2	3	4	5	6
1.Üst Yönetim Desteği	3,20	1,25	1					
2.Çevre Yönetim Sistemi	3,42	1,14	,620(**)	1				
3.Tedarikçiler ile İlişkiler	2,94	0,96	,653(**)	,547(**)	1			
4.Müşteriler ile İlişkiler	2,91	1,02	,570(**)	,548(**)	,622(**)	1		
5.Yalın Uygulamalar	3,77	1,01	,375(**)	,302(*)	,248(*)	,419(**)	1	
6.Çevresel Performans	3,12	0,91	,497(**)	,640(**)	,448(**)	,466(**)	,377(**)	1

** $p < 0.01$
* $p < 0.05$

Araştırma modelini test etmek için regresyon analizleri yapılmış olup, bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi incelenmiştir. İncelenen değişkenler arası ilişkiler bu bölümde incelenmiştir. Regresyon analizlerinde; R^2 değeri, bağımlı değişkendeki değişimin, bağımsız değişkenler tarafından ne kadar tanımlanabileceğini göstermektedir. Regresyon analizi değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini analiz etmemize yardımcı olmaktadır.

4.6.1. Birinci Regresyon Analizi

Bağımlı Değişken: Çevresel Performans

Bağımsız Değişkenler: Tedarikçiler ile ilişkiler, müşteriler ile ilişkiler, üst yönetim desteği

Üst yönetim desteği, müşteri ile ilişkiler, tedarikçiler ile ilişkilerinden hangisinin çevresel performans üzerinde pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olup olmadığı bu regresyon analizi ile ortaya çıkmaktadır. Tablo 4.4.'te gösterilen bulgular incelendiğinde, bağımsız değişkenler açısından üst yönetim desteğinin çevresel performans ile pozitif ilişkili olduğu görülmektedir. Regresyon sonucuna bakıldığında ilk regresyon modelinin anlamlı olduğunu (F=8,557 ve sig < 0,01) ; bağımlı değişkenin değişimin % 30'unu açıkladığı görülmektedir. Regresyon analizi sonucuna göre; çevre yönetim sisteminin diğer değişkenler ile ilişkisi olmasına rağmen öncelik ilişkisinin olmadığı görülmektedir.

Tablo 4.5. Birinci Regresyon Modeli

Bağımsız Değişkenler	Standardize Beta Kts.	t	Anlamlılık (Sig.)	R^2	F
Tedarikçiler ile İlişkiler	0,116	0,742	0,461	0,303	8,557***
Müşteriler ile İlişkiler	0,228	1,578	0,120		
Üst Yönetim Desteği	0,291*	1,951	0,056		
Bağımlı Değişken: Çevresel Performans					
***p<,10; **p<,05; ***p<,01**					

4.6.2. İkinci Regresyon Analizi

Bağımlı Değişken: Yalın Uygulamalar
Bağımsız Değişkenler: Tedarikçiler ile ilişkiler, müşteriler ile ilişkiler, üst yönetim desteği

Üst yönetim desteği, müşteri ile ilişkiler, tedarikçiler ile ilişkilerinden hangisinin yalın uygulamalar üzerinde pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olup olmadığı bu regresyon analizi ile ortaya çıkmaktadır. Tablo 4.5.'te gösterilen bulgular incelendiğinde, bağımsız değişkenler açısından müşteriler ile ilişkilerin yalın uygulamalar ile pozitif ilişkili olduğu görülmektedir. Regresyon analizi sonucuna göre; yalın uygulamaların müşteriler ile ilişkiler ve üst yönetim desteği ile pozitif ilişkiye sahip olduğu görülmektedir. Müşteriler ile ilişkiler nispeten yalın uygulamalar ile daha etkili bir ilişki göstermektedir. Bağımsız değişkenlerden tedarikçiler ile ilişkiler ile yalın uygulamalar arasındaki ilişkinin varlığını destekler şekilde bulgu tespit edilmemiştir. İkinci regresyon sonucuna bakıldığında regresyon modelinin anlamlı olduğunu (F=5,336 ve sig < 0,01) ; bağımlı değişkenin değişimin % 21,4 'ünü açıkladığı görülmektedir. Ayrıca; analiz sonucu incelendiğinde, normal dağılıma uygun olduğu ve doğrusallık şartını yerine getirdiği görülmektedir.

Tablo 4.6. İkinci Regresyon Modeli

Bağımsız Değişkenler	**Standardize Beta Kts.**	**t**	**Anlamlılık (Sig.)**	**R^2**	**F**
Tedarikçiler ile İlişkiler	-0,152	-0,911	0,366	0,214	5,366***
Müşteriler ile İlişkiler	0,361**	2,352	0,022		
Üst Yönetim Desteği	0,269*	1,695	0,095		
Bağımlı Değişken: Yalın Uygulamalar					
***p<,10; **p<,05; ***p<,01**					

4.6.3. Üçüncü Regresyon Analizi

Bağımlı Değişken: Çevresel Yönetim Sistemi

Bağımsız Değişkenler: Tedarikçiler ile ilişkiler, müşteriler ile ilişkiler, üst yönetim desteği

Üst yönetim desteği, müşteri ile ilişkiler, tedarikçiler ile ilişkilerinden hangilerinin çevre yönetim sistemi üzerinde pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olup olmadığı bu regresyon analizi ile ortaya çıkmaktadır. Tablo 4.6.'da gösterilen bulgular incelendiğinde, bağımsız değişkenler açısından üst yönetim desteği ve müşterilerin çevre yönetim sistemi ile pozitif ilişkili olduğu görülmektedir. Çevre yönetim sistemi ile üst yönetim desteği arasındaki ilişkinin öncelikli olduğu görülmektedir. Bağımsız değişkenlerden tedarikçiler ile ilişkiler ile çevre yönetim sistemi arasındaki ilişkinin varlığını destekler şekilde bulgu tespit edilmemiştir. Regresyon sonucuna bakıldığında regresyon modelinin anlamlı olduğunu (F=16,145 ve sig < 0,01) ; bağımlı değişkenin değişimin % 45,1'ini açıkladığı görülmektedir. Üçüncü regresyon analizi sonucuna göre; çevre yönetim sisteminin müşteriler ile ilişkiler ile ilişkisi olmasına rağmen öncelik ilişkisinin üst yönetim desteği ile olduğu görülmektedir. Üst yönetim desteği; çevre yönetim sistemi üzerinde pozitif ve nispeten daha anlamlı bir etkiye sahiptir. Ayrıca; analiz sonucu incelendiğinde, normal dağılıma uygun olduğu ve doğrusallık şartını yerine getirdiği görülmektedir.

Tablo 4.7. Üçüncü Regresyon Modeli

Bağımsız Değişkenler	**Standardize Beta Kts.**	**t**	**Anlamlılık (Sig.)**	**R^2**	**F**
Tedarikçiler ile İlişkiler	0,145	1,042	0,301	0,451	16,145***
Müşteriler ile İlişkiler	0,234*	1,828	0,073		
Üst Yönetim Desteği	0,392***	2,957	0,004		
Bağımlı Değişken: Çevre Yönetim Sistemi					
***p<,10; **p<,05; ***p<,01**					

4.6.4. Dördüncü Regresyon Analizi

Bağımlı Değişken: Çevresel Performans

Bağımsız Değişkenler: Tedarikçiler ile ilişkiler, müşteriler ile ilişkiler, üst yönetim desteği, yalın uygulamalar, çevre yönetim sistemi

Tedarikçiler ile ilişkiler, müşteriler ile ilişkiler, üst yönetim desteği, yalın uygulamalar, çevre yönetim sistemi faktörlerinden hangilerinin çevresel performans üzerinde pozitif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olup olmadığı bu regresyon analizi ile ortaya çıkmaktadır. Tablo 4.7.'de gösterilen bulgular incelendiğinde, çevre yönetim sistemi ile çevresel performans arasındaki ilişkinin pozitif ve öncelikli olduğu görülmektedir. Dördüncü regresyon sonucuna bakıldığında ilk regresyon modelinin anlamlı olduğunu (F=9,673 ve sig < 0,01) ; bağımlı değişkenin değişimin % 45,9'unu açıkladığı görülmektedir. Regresyon analizi sonucuna göre; çevresel performansın diğer değişkenler ile ilişkisi olmasına rağmen öncelik ilişkisinin çevre yönetim sistemi ile olduğu görülmektedir. Çevre yönetim sistemi, çevresel performans üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkiye sahiptir. Ayrıca; analiz sonucu incelendiğinde, normal dağılıma uygun olduğu ve doğrusallık şartını yerine getirdiği görülmektedir.

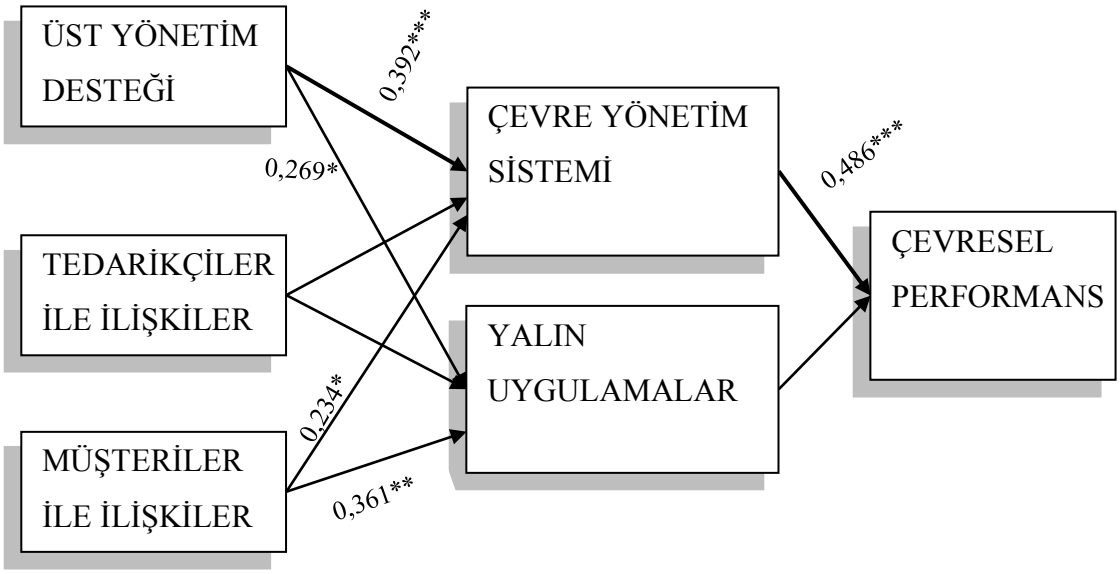
Tablo 4.8. Dördüncü Regresyon Modeli

Bağımsız Değişkenler	**Standardize Beta Kts.**	**t**	**Anlamlılık (Sig.)**	**R^2**	**F**
Tedarikçiler ile İlişkiler	0,071	0,500	0,619	0,459	9,673***
Müşteriler ile İlişkiler	0,053	0,381	0,705		
Üst Yönetim Desteği	0,055	0,378	0,707		
Yalın Uygulamalar	0,169	1,540	0,129		
Çevre Yönetim Sistemi	0,486***	3,698	0,000		
Bağımlı Değişken: Çevresel Performans					
***p<,10; **p<,05; ***p<,01**					

4.7. Analiz Sonuçlarının Gösterimi

Analizler sonucu ortaya çıkan model Şekil 4.2.'de gösterildiği gibidir. Analizlerde %10 anlamlılık seviyesini kabul edilmiştir. Regresyon sonucu incelendiğinde, normal dağılıma uyduğu ve doğrusallık varsayımını karşıladığı görülmüştür. İki ara değişken modelde tanımlanmıştır. Analiz sonucunda, çevresel performans ile ara değişken olarak alınan çevre yönetim sistemi arasında ve çevresel yönetim sistemi ile de üst yönetim desteği arasında anlamlı ve öncelikli ilişki var.

Analiz sonuçları Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Analiz Sonuçlarının Gösterimi

5. SONUÇ

Yaptığımız analizler ile yeşil tedarik zinciri yönetiminde, çevresel performansı hangi faktörlerin etkilediği incelenmiştir. Bu faktörler içerisinde, çevre yönetim sistemi ve üst yönetim desteği dikkati çekmektedir. Yeşil tedarik zinciri performansı üzerinde etkili faktörlerin, aralarındaki ilişki ve dolayım da analizlerde ortaya çıkmıştır.

Analiz sonuçlarına göre yalın ve yeşil tedarik zinciri performansını, çevre yönetim sisteminin ara değişken olarak etkilediği ve üst yönetim desteğinin de çevre yönetim sistemi üzerinde etkili, belirleyici etken olduğu tespit edildi. Li, (2011) çalışmasında yeşil tedarik zinciri başarılı yürütülmesinde üst yönetim desteğinin en önemli faktör olduğunu tespit etmiştir. Üst yönetim desteği, tedarik zinciri yönetiminde fark yaratmaktadır. Bizim çalışmamızda, çevre yönetim sistemi üzerinde üst yönetim desteği belirleyici etkendir. Üst yönetim desteği, çevresel yönetim sisteminin başarısı için zorunludur. (Zhu et al., (2008) çalışmalarında yeşil tedarik zinciri başarısı için üst yönetimin desteğinin zorunlu olduğunu belirtmiştir. Analiz sonucunda elde ettiğimiz sonuç bu anlamda uyumludur. Üst yönetim desteğinin önemi ve katılımının önemi literatürde de önemli bir etken olarak kabul edilmektedir.

(Zhu et al., 2008) çalışmalarında çevresel yönetimin, yeşil tedarik zincirinde çevresel performansı geliştirmenin en önemli aracı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Özellikle, araştırmalarında yer alan işletmelerden yabancı firmalarla entegrasyon sonucu sistemlerini geliştiren, ISO 14001 sertifikasyonu ve çevresel yönetim sistemlerini uygulayan firmaların çevresel performanslarına dikkat çekilmiştir. ISO 14001 ve toplam kalite yönetimi gibi yönetim sistemleri ve çevre yönetim sistemlerine sahip firmalar diğerlerine göre çevreye duyarlı üretim yapmak için daha fazla kaynak ayırmaktadır (Yüksel , 2003). Çevresel yönetim sistemi, yeşil tedarik zinciri performansını bir ara değişken olarak etkilemektedir.

Yalın ve yeşil tedarik zincirinin başarısı, çevresel yönetim sistemine bağlıdır. Üst yönetimin çevresel konularda kararlılığı ve desteği önem kazanmaktadır. Yöneticiler, çevresel performanslarını arttırmak için çevresel yönetim sistemleri

kurmalı ve bu sistemler için kaynak ve zaman ayırmalıdırlar. Yeşil faaliyetlerin üst yönetim tarafından desteklenmesi, çalışanların bilinçlendirilmesi ve orta düzey yöneticilerin fiili katılımın desteklenmesinin önemli olduğu anlaşılmıştır. Gerek yasal zorunluluklar, gerek ise müşterilerin ve paydaşların talepleri doğrultusunda sertifikasyonların sağlanması gibi amaçlar ile çevresel yönetim sistemleri kurulması firmaların yeşil tedarik zinciri performansını olumlu etkileyecektir.

5.1. Kısıtlar

Bu çalışmanın sonucunda çevresel performansını etkileyen faktörler olarak; Çevresel Yönetim Sistemi, Yalın Uygulamalar, Üst Yönetim Desteği, Tedarikçiler İle İlişkiler, Müşteriler ile İlişkileri belirledik. Yeşil tedarik zinciri yönetiminde çevresel performansını etkileyen fakat etkisi henüz bilinmeyen faktörler de olabilir. Bununla birlikte, bu araştırmada veri toplama süreci belirli bölgelerde konumlanmış işletmelerde gerçekleştirilmiştir. Anketi yanıtlayan firmalar özellikle Marmara Bölgesinde yoğunlaşmaktadır. Ayrıca, işletmelerin sektörüne dair bir ayrıma gidilmemiştir. Belli sektörleri hedef alan araştırmalarda daha farklı sonuçlara ulaşılması da mümkündür. Son olarak araştırmanın 63 işletmeden alınan veriler ile gerçekleştirilmiştir ve daha büyük bir örneklem kümesinin kullanılması, daha farklı ilişki analizleri için olanaklar yaratacağı açıktır.

5.2. Öneriler

Yeşil tedarik zincirinde çevresel performans ile ilgili alınacak farklı değişkenler ve bu değişkenlerin çevresel performans üzerindeki etkilerinin incelenmesi çevresel performansı etkileyen farklı faktörlerin ortaya çıkmasına olanak verecektir. Bu konu üzerinde gelecekte çalışmada bulunacak olan araştırmacılara;

1.Örneklem kümesini belirli bölgeler ile sınırlı tutmayıp daha geniş ve homojen bir örneklem kümesi kullanmaları yararlı olacaktır.

2.Belirli sektörleri hedef alan ve sektörleri dikkate alarak analizler anlamlı sonuçlar ortaya koyabilecektir.

3.Yabancı ortaklı ya da yabancı büyük bir firmanın tedarikçisi konumunda olan firmaların çevresel performansının, diğer firmalar ile nasıl farklılaştığına dair bir araştırma yapılması ve örneklem kümesi oluşturulması anlamlı sonuçlar gösterebilir.

4.Yeşil tedarik zinciri çevresel performansın yalın üretim felsefesi ile yönetilen işletmelerde diğerlerine nazaran nasıl farklılaştığı ve arasındaki ilişki üzerine odaklanacak araştırmalar özellikle üretici firmalar açısından yol gösterici olacaktır.

KAYNAKÇA

Ali Smadi, Z. (2012), "The Lean Supply Practices in the Garments Manufacturing Companies in Jordan", *International Business Research,* Vol.4,No.4, pp. 88-103.

Kumar, S., Teichman, S., and Timpernagel, T. (2012), "A green supply chain is a requirement for profitability" , *International Journal of Production Research,* Vol.50, No.5, pp. 1278-1296.

Alagöz, S. B. (2007), " Yeşil Pazarlama ve Eko Etiketleme", *Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi,Ocak,*(11), ss. 1-13.

Andiç, E., Yurt, Ö., ve Baltacıoğlu, T. (2012), " Green supply chains: Efforts and potential applications for the Turkish market" , *Resources, Conservation and Recycling,* No. 58, pp.50– 68.

Aracıoğlu, B., ve Tatlıdil, R. (2009), "Tüketicilerin Satın Alma Davranışında Çevre Bilincinin Etkileri", *Ege Akademik Bakış Dergisi,* S.9 ,ss. 435-461.

Arimura, T. H., Darnall, N., and Katayama, H. (2011), " Is ISO14001 a gateway to more advanced voluntary action? The case of green supply chain management", *Journal of Environmental Economics and Management,* No.61, pp.170-182.

Ayyıldız, H., ve Genç, K. Y. (2008), " Çevreye Duyarlı Pazarlama: Üniversite Öğrencilerinin Çevreye Duyarlı Pazarlama Uygulamaları ile İlgili Tutum ve Davranışları Üzerine Bir Araştırma", *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,*C.12,S.2, ss.505-527.

Beamon, B. M. (1999), "Designing the Green Supply Chain", *Logistic İnformation Management,* Vol.12, No.4, pp. 332-342.

Büyüközkan, G., ve Vardaloğlu, Z. (2008) , "*Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi",* (Ekim), www.gulcinbuyukozkan.net/ytzy8.pdf.

Carbone, V., and Moatti, V. (2011), " Towards Greener Supply Chains: An İnstitutional Perspective", *International Journal of Logistics: Research and Applications,*Vol. 14, No.3, pp. 179-197.

Chase, Jacobs, and Aquilano. (2006), " *Operations Management for Competıtıve Advantage with Global Cases",* (Eleventh Edition b.). McGraw-HillInternational Edition, pp. 470-500.

Crotty, J. (2006), " Greening the Supply Chain?The Impact of Take-Back Regulation on UK Automotive Sector", *Journal of Environmental Policy and Planning,* Vol.8, No.3, pp. 219-234.

Cusumano, M. A. (1994), " The Limits of "Lean", *Sloan Management Review(Summer)*, pp. 27-32.

Çabuk, S., Nabıkoğlu, B., ve Keleş, C. (2008), " Tüketicilerin Yeşil (Ürün) Satın Alma Davranışlarının Sosyo-Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi", *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi,* C.17,S.1, ss. 85-102.

Demirel, N. Ö., ve Gökçen, H. (2008), " Geri Kazanımlı İmalat Sistemleri İçin Lojistik", *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der., C.23,S.*4, ss. 903-912.

Duarte, S., Cabrita, R., & Machado, V. C. (2011), "Exploring Lean and Green supply Chain Performance Using Balanced Scorecard Perspective", *Proceedings of teh 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, Kuala Lumpur,Malaysia , pp. 520-525.

Dües, C. M., Tan, K. H., and Ming, L. (2012), " Green as the new Lean: How to use lean practices as a catalyst to greening your supply chain" , *Journal of Cleaner Production*, pp. 1-8.

Emgin, Ö., ve Türk, Z. (2004), "Yeşil Pazarlama(Green Marketing)" , http://www.mevzuatdergisi.com/2004/06a/01.htm.

Erbaşlar, G. (2007), " *Yeşil Pazarlama",* http://www.paradoks.org/old/makale/yil3_sayi1/gerbaslar31.pdf.

Erol, İ., Nurtanış Velioğlu, M., ve Sivrikaya Şerifoğlu, F. (2006), " AB Uyum Yasaları ve Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Tersine Tedarik Zinciri Yönetimi: Türkiye'ye Yönelik Araştırma Fırsatları ve Önerileri", *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi,C.21, No.*244, ss. 86-106.

Fortes, J. (2009), "Green Supply Chain Management: A Literature Review", *Otago Management Graduate Review, Vol.7*, pp. 51-62.

French, M. L., and LaForge, R. L. (2006), " Closed-loop Supply Chains In Process Industries: An Empirical Study of Producer Re-use Issues " , *Journal of Operations Management, No.*24, pp. 271-286.

Friedman, P. (2008), "Leaning Toward Green:Green Your Supply Chain with Lean Practices" , *Outsourced Logistics*, November, pp.16-17.

Guide Jr., V. R., and Wassenhove, L. V. (2009, "The Evolution of Closed-Loop Supply Chain Research", *Operations Research,* January-February, Vol.57,No.1, pp. 10-18.

Guide Jr., V. R., Jayaraman, V., and Linton, J. D. (2003), "Building Contingency Planning For Closed-Loop Supply Chains With Product Recovery" , *Journal Of Operations Management, No.*21, pp. 259-279.

Gungor, A., and Gupta, S. M. (1999), " Issues in evironmental conscious manufacturing and product recovery: a servey", *Computers&Industrial Engineering*, pp. 811-853.

Gustashaw, D., and Hall, R. W. (2008), " *From Lean to Green ", Interface, Inc.,* http://www.leanandgreensummit.com/Lean_to_Green_Article.pdf .

Hickford, A. J., and Cherret, T. J. (2007), "Green Logistics: Developing innovative and more sustainable approaches to reverse logistics and the collection, recycling and disposal of waste products from urban centres", January 29, www.greenlogistics.org.

Ho, J. C., Shalishali, M. K., Tseng, T.-L. and Ang, D. S., " Opportunities In Green Supply Chain Management", *The Coastal Business Journal* ,Spring, Vol.8,No.1, pp. 18-31.

Hochman, S. (2007), "Green Supply Chains", http://www.forbes.com/2007/04/20/green-supply-chains-logistics-cx_sho_0420amr.html.

Hundal, M. (2000), "Design For Recycling And Remanufacturing", *International Design Conference-Design 2000,* Dubrovnik: University of Zagreb, pp. 1-6

Jayaraman, V. (2006), " Production Planning For Closed Supply Chains With Product Recovery And Reuse: An Analytical Approach" , *İnternational Journal of Production Research, Vol.44, No.5*, pp. 981-988.

Karadoğan, D. (2011, Aralık 26), "Yeşil Lojistik ve Tedarik Zinciri ile Çevre Yönetimi", http://www.lojistikci.com//?p=4495.

Kasap, G. C., ve Peker, D. (2011), " Çevreci Bir Yaklaşım: Yeşil Tasarım", *Business and Economics Research Journal,* Vol.2, No.2, ss. 101-116.

Kim, I., and Min, H. (2011), " Measuring supply chain efficiency from a green perspective", *Management Research Review,*Vol.31,No.11, pp. 1169-1189.

Kuo, T. C. (2011), "The Study of Production And Inventory Policy of Manufacturing/Remanufacturing Environment In A Closed-Loop Supply Chain", *International Journal of Sustainable Engineering*, May 4, pp. 1-7.

Levy, D. L. (1997), " Lean Production in an International Supply Chain", *Sloan Management Review*, pp. 94-102.

Li, Y. (2011), " Research on the Performance Measurement of Green Supply Chain Management in China", *Journal of Sustainable Development,* Vol.4, No.3, pp. 101-107.

Liker, J. K., and Choi, T. Y. (2004), " Building Deep Supplier Relationships ", *Harvard Business Review*, pp. 2-11.

McDaniel, J. S., and Fiksel, J. (2000), "The Lean and Green Supply Chain: A Practical Guide for Materials Managers and Supply Chain Managers to Reduce Costs and Improve Environmental Performance", (January), http://www.epa.gov/oppt/library/pubs/archive/acct-archive/pubs/lean.pdf.

McIvor, R. (2001), " Lean Supply: The design and cost reduction dimensions", *Europan Journal of Purchasing & Supply Management*, pp. 227-242.

Mishra, P., and Sharma, P. (2010), "Green Marketing In India: Emerging Opportunities And Challenges", *Journal of Science and Management Education, No. 3*, pp. 9-14.

Mollenkopf, D., Stolze, H., Tate, W. L., and Ueltschy, M. (2010), "Green, lean, and global supply chains", *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management, Vol.40, No.*(1/2), pp. 14-41.

Morana, R., and Seuring, S. (2007), " End-of-life returns of long-lived products from end customer-insights from an ideally set up closed-loop supply chain", *International Journal of Production Research, Vol.45, No.*18, pp. 4423-4437.

Murray, M. (2012), "Green Supply Chain Best Practices" , hhtp://logistics.about.com/od/greensupplychain//GSC-Best-Prac.htm

Nakıboğlu, G. (2007), "Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları", *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.9, S.*2, ss.181-196.

Neto, J. F., Walther, G., Bloemhof, J., Nunen, J. v., and Spengler, T. (2010), " From Closed-Loop To Sustainable Supply Chains :The WEEE Case", *International Journal of Production Research, Vol.48,No.*15, pp. 4463-4481.

Ohno, T. (1996), *Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu ve Evrimi* ,Birinci Baskı, Scala Yayıncılık.

Östlin, J., Sundin, E., and Björkman, M. (2008), " Importance of Closed-Loop supply Chain Relationships For Product Remanufacturing", . *Int.J.Production Economics*, pp. 336-348.

Paksoy, T., Bektaş, T., & Özceylan, E. (2011), " Operational and environmental performance measures in a multi-product closed-loop supply chain", *Transportation Research Part E*, pp. 532-546.

Polonsky, M. (2005), " Green Marketing", *Environmental Management And Decision Making For Business,* pp.124-135.

Qiaolun, G., Jianhua, J., and Tiegang, G. (2008), "Pricing Management For a Closed-loop Supply Chain", *Journal of Revenue and Pricing Management,* Vol.7, No.1, pp. 45-60.

Sarkis, J. (1999), "How Green is the Supply Chain? : Practice and Research" , http://www.sunwenqian.com/documents/How%20Green%20is%20the%20Supply%20Chain.pdf.

Satoğlu, Ş. I., ve Durmuşoğlu, M. B. (2003), "A Field Study On Measuring The Lean Maturity Level In Manufacturing Firms In Turkey". *Endüstri Mühendisliği Dergisi,S.*3,ss. 4-14.

Schultmann, F., Engels, B., and Otto, R. (2003), "Closed-Loop Supply Chains for Spent Batteries", *Interfaces,* Vol.33,No.6, pp. 57-71.

Simons, D., and Mason, R. (2003), "Lean and Green: Doing more with less " , *ECR JOURNAL,* Vol.3,No.1, pp. 84-91.

Souza, G. C. (2008), "Remanufacturing In Closing Loop Supply Chain", *Production And Inventory Journal,* Vol.45, No:1, pp. 56-65.

Stevenson, W. J. (2007), *Operations Management,* 9th Edition, McGraw-Hill, pp. 679-706

Stummer, R. (2009), "Top five ways to lean your supply chain", *Analysis Management*, , November, pp. 18.

Taylor, R. (2005). *Operations Management* ,5.Edition, Wiley, pp.683-707

Tompkins, B. (2005), "Lean Thinking for the Supply Chain", *Integrated Business Solutions*, pp.1-17.

Utkutuğ, Ç. P. (2011), "Yeşil Pazarlamanın Gelişimi ve Yeşil Tutundurma Stratejileri: İnşaat Sektöründe Uygulanabilirliği", *X.Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi-Bina Fiziği Sempozyumu* / İzmir, ss. 1637-1648.

Venkat, K., and Wakeland, W. (2006), "Is Lean Necessarily Green? ", *ISSS 50. Yıllık Toplantısı, ISSS 2006 Bildiriler Kitabı*.

Walker, E. A., Redmond, J., and Giles, M. (2010), "A Proposes Methodology to Promote Adoption of "Green" Production By Small Firms", *International Journal of Business Studies, Vol.18, No.*1, pp. 39-48.

Webster, S. A. (2012), "Lean Manufacturing is Green Manufacturing", *Manufacturing Engineering,* No.148, pp. 18.

Welling, M. N., and Chavan, A. S. (2010), " *Analysing The Feasibility of Green Marketing In Small and Medium Scale Manufacturers"*, November,www.skirec.com.

Womack, J. P., and Jones, D. T. (1996), *Lean Thinking,* Optimist, pp. 342-366

Yüksel, H. (2002), "Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemlerinin Önemi", *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitisü Dergisi,*C.4.S.3, ss. 261-267.

Yüksel, H. (2003), " Çevreye Duyarlı Üretim Faaliyetlerinin Ampirik Bir Çalışma İle Değerlendirilmesi", *Endüstri Mühendisliği Dergisi,* C.14,S.2, ss. 21-32.

Zhu, Q., Sarkis, J., and Lai, K.-h. (2008), "Green Supply Chain Management İmplications For 'Closing The Loop' ", *Transportaion Research Part E44*, pp. 1-18.

İnternet Kaynakları

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=10&ust_id=3 (Erişim tarihi:04.10.2012)

http://www.bestlogisticsquiede.com/what-is-logistics.html (Erişim tarihi:04.03.2012)

http://sustainability.bsh.com.tr/page.aspx?id=41 (Erişim tarihi:04.09.2012)

http://www.lean.org.tr/index.php?option=com_content&task=view&id=61&Itemid=13 (Erişim tarihi:04.14.2012)

http://www.yesilpazarlama.com/ (Erişim tarihi:04.06.2012)

http://www.cevreonline.com/Avrupa/TRkyoto.htm (Erişim tarihi:05.05.2012)

www.dhl-discoverlogistics.com/cms/en/course/origin/defintion.jsp (Erişim tarihi:04.01.2012)

http://www.leancertificationonline.com/lean-manufacturing-principles/70-what-are-lean-logistics/ (Erişim tarihi: 04.12.2012)

http://www.toyota.com.tr/inside_toyota/environment/toyota_production_system/index.aspx (Erişim tarihi:04.01.2012)

http://www.greenmarketing.com/files/articles/The5SimpleRules.pdf (Erişim tarihi:04. 09.2012)

ÖZGEÇMİŞ

Nevzat Korkankorkmaz 1979 yılında Bingöl'de dünyaya geldi. İlköğretimini Karamürsel'de Kaymakam Hikmet Özbağcı İlköğretim Okulu'nda, müteakip olarak lise eğitimini 1995- 1998 yılları arasında Karamürsel Lisesi'nde tamamladı.1999-2004 yılları arasında Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümünü bitirdi. Öğrenimine yüksek lisans öğrencisi olarak Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı'nda devam etmektedir. Mezuniyetten sonra çeşitli firmalarda saha, proje ve üretim mühendisi olarak çalışmaya devam etti. Hâlen Friterm Termik Cihazlar A.Ş firmasında çalışmaktadır.

EKLER

Ek- 1 Anket Soruları

YEŞİL TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMALARI ARAŞTIRMASI

Bu anket, işletmelerimizin çevreye duyarlılığını değerlendirmek amacıyla Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü'nde yapılmakta olan bir Yüksek Lisans Tezi için hazırlanmıştır. Anketi cevaplamak şüphesiz çok değerli zamanınızın bir kısmını alacaktır. Ancak, elde edilen sonuçlar araştırmamız ve kargo lojistik sektörünü değerlendirme bakımından önem taşımaktadır. Cevaplarınızın gerçeği yansıtması için kimlik bilgileriniz kesinlikle alınmayacaktır. Anketimize yapacağınız katkıdan ötürü şimdiden teşekkürlerimizi sunar, işlerinizde başarılar dileriz.

Doç.Dr.Ramazan KAYNAK
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü
İşletme Fakültesi, Gebze-Kocaeli
Tel:262 6051427; kaynak@gyte.edu.tr

Nevzat KORKANKORKMAZ
İş tel : 216 394 12 82
Cep tel: 535 309 5036
nevzatkorkmaz@gmail.com

I.BÖLÜM: Çevreye Duyarlılık

Aşağıdaki her bir ifade için kesinlikle katılıyorsanız 5'i, hiç katılmıyorsanız 1'i işaretleyiniz

1=Kesinlikle Katıl-mı-yorum, 2= Katıl-mı-yorum, 3=Kararsızım, 4=Katılıyorum, 5=Kesinlikle Katılıyorum					
Üst yönetimin yeşil tedarik zinciri yönetimine ilişkin taahhüdü bulunmaktadır	1	2	3	4	5
Orta düzey yöneticilerin yeşil tedarik zinciri yönetimine desteği bulunmaktadır	1	2	3	4	5
Çevresel konularda iyileştirmeler için departmanlar arası işbirliği vardır	1	2	3	4	5
Kalite kapsamında çevresel programlar uygulanmaktadır	1	2	3	4	5
Çevresel uyum ve denetim programları bulunmaktadır	1	2	3	4	5
İSO 14001 belgesi bulunmaktadır	1	2	3	4	5
Çevre Yönetim Sistemi vardır	1	2	3	4	5
Çevresel koşullarımızı ve gerekliliklerimizi belirten dizayn kriterleri tedarikçilerimize sağlanmaktadır	1	2	3	4	5
Çevresel amaçları gerçekleştirmek için tedarikçiler ile işbirliği yapılmaktadır	1	2	3	4	5
Tedarikçilerin, çevre yönetim sistemi düzenli olarak denetlenmektedir	1	2	3	4	5
Tedarikçilerin İSO 14001 belgelendirilmesi vardır	1	2	3	4	5
Tedarikçilerimizin tedarikçileri de çevreci uygulamalar bakımından değerlendirilmektedir	1	2	3	4	5
Müşteriler ile ekolojik dizayn için işbirliği yapılmaktadır	1	2	3	4	5
Müşteriler ile daha temiz üretim için işbirliği yapılmaktadır	1	2	3	4	5
Müşteriler ile çevreye duyarlı paketleme için işbirliği yapılmaktadır	1	2	3	4	5
Müşteriler ile ürün sevkiyatının çevreye daha duyarlı gerçekleştirilmesi için işbirliği yapılmaktadır	1	2	3	4	5
Müşteriler ile enerji kullanımının azaltılması için işbirliği yapılmaktadır	1	2	3	4	5
Hurda ve kullanılmış malzemelerin satışı yapılmaktadır	1	2	3	4	5
Fazla ekipmanlarının satışı yapılmaktadır	1	2	3	4	5
Ürünler enerji tüketimini azaltacak şekilde tasarlanmaktadır	1	2	3	4	5
Ürünler malzeme tüketimini azaltacak şekilde tasarlanmaktadır	1	2	3	4	5
Ürünler, tehlikeli maddeler kullanılmayacak şekilde tasarlanmaktadır	1	2	3	4	5
Ürünler geri dönüşüme uygun şekilde tasarlanmaktadır	1	2	3	4	5
Ürünler yeniden kullanıma uygun tasarlanmaktadır	1	2	3	4	5
Firmalar için çevreye duyarlılık, her şeyden önce etik bir gerekliliktir	1	2	3	4	5
Geri dönüşüm ve yeniden kazanım faaliyetleri işletmeler için etik bir gerekliliktir	1	2	3	4	5

Üretim süreçlerinde çevreye zararlı maddelerin kullanılması etik dışı bir yaklaşımdır	1	2	3	4	5
Bir önceki yıla göre firmamız, üretim sürecinde tehlikeli maddeleri azaltmıştır	1	2	3	4	5
Bir önceki yıla göre firmamız, yeşil satın alma (çevreye duyarlı) gerçekleştirmektedir	1	2	3	4	5
Bir önceki yıla göre firmamız, yeşil tasarım gerçekleştirmektedir	1	2	3	4	5
Bir önceki yıla göre firmamız, etkili bir Çevresel Risk Yönetimi Sistemi kurmuştur	1	2	3	4	5
Bir önceki yıla göre firmamız, çalışanlarını çevresel konularda bilinçlendirmiştir	1	2	3	4	5
Bir önceki yıla göre firmamız, tüketicileri/müşterileri çevresel konularda bilinçlendirmiştir	1	2	3	4	5
Bir önceki yıla göre firmamız, daha iyi bir tersine lojistik faaliyeti yürütmüştür	1	2	3	4	5

II. BÖLÜM: TERSİNE LOJİSTİK FAALİYETLER

Aşağıda belirtilen ürünleri ne sıklıkta geriye topluyorsunuz?

5: Çok sık, 4: Sık, 3: Bazen, 2: Nadiren, 1: Hiç

İade mallar	1	2	3	4	5
Servis ve bakım için geriye alınan ürünler	1	2	3	4	5
Parti/sipariş fazlası ürünler	1	2	3	4	5
Satış şartnamesini karşılamayan ürünler	1	2	3	4	5
Demode olmuş/eskimiş ürünler	1	2	3	4	5
Raf ömrünü tamamlamış ürünler	1	2	3	4	5
Stokta demode olmuş hammaddeler	1	2	3	4	5
Stokta raf ömrü geçmiş hammaddeler	1	2	3	4	5
İmha edilmesi gereken ürünler	1	2	3	4	5
Nakliye sırasında zarar gören ürünler	1	2	3	4	5
Ambalaj malzemeleri	1	2	3	4	5
Palet ve konteynırlar	1	2	3	4	5
Satılamayan ürünler	1	2	3	4	5
Tanıtıldığı/söz verildiği gibi olmayan ürünler	1	2	3	4	5
Kirlenmiş ürünler	1	2	3	4	5
Numune ürünleri	1	2	3	4	5
Teşhir ürünleri	1	2	3	4	5
Yeniden kullanım için ürünler	1	2	3	4	5

EK BİLGİLER

Yaşınız: .....

Cinsiyetiniz: a) erkek b) bayan

Eğitim durumunuz: .....

Kaç yıldır bu firmada çalışıyorsunuz: ..... yıl

Firmanız ne kadar zamandan beri bu işi yapıyor? ..... yıl

Firmanızın toplam çalışan sayısı: a) 1-25 b) 26-50 c) 51-100 c) 101-150 d) 151-250 e) 251 ve üzeri

Çalıştığınız bölüm: ……

İşletmedeki pozisyonunuz: .....

TEŞEKKÜRLERİMİZİ SUNARIZ