

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE ENDÜSTRİ İŞLETMECİLİĞİ
PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE
TEDARİK ZİNCİRİNDE ÇEVRESEL
SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSININ
ÖLÇÜLMESİ

Yiğit PAKER

Danışman

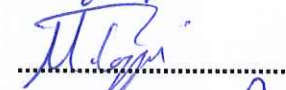
Prof. Dr. Hilmi YÜKSEL

İZMİR - 2018

YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : YİĞİT PAKER
Öğrenci No : 2014800340
Tez Başlığı : Çevresel Sürdürülebilirlik ve Tedarik Zincirinde Çevresel Sürdürülebilirlik Performansının Ölçülmesi
Savunma Tarihi : 12.03.2018
Danışmanı : Prof.Dr.Hilmi YÜKSEL

JÜRİ ÜYELERİ

<u>Ünvanı, Adı, Soyadı</u>	<u>Üniversitesi</u>	<u>İmza</u>
Prof.Dr.Hilmi YÜKSEL	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Yrd.Doç.Dr.Mert TOPOYAN	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Doç.Dr.Mustafa GERŞİL	CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ	

YİĞİT PAKER tarafından hazırlanmış ve sunulmuş olan bu tez savunmada başarılı bulunarak oy birliği () oy çokluğu () ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Demet ÖZDAMAR
Müdür

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Çevresel Sürdürülebilirlik ve Tedarik Zincirinde Çevresel Sürdürülebilirlik Performansının Ölçülmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

....../....../.....

Yiğit PAKER

İmza

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**Çevresel Sürdürülebilirlik ve Tedarik Zincirinde Çevresel Sürdürülebilirlik
Performansının Ölçülmesi**

Yiğit PAKER

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Üretim Yönetimi ve Endüstri İşletmeciliği Programı

Sürdürülebilirlik fikri, ekonomik kalkınma çabalarının çevreye olan olumsuz etkilerinin küresel bir soruna dönüşmesi neticesinde 1970’li yıllardan itibaren geniş kabul görmeye başlamıştır ve “Sürdürülebilir Kalkınma” modelinde kavramsallaşmıştır. Uluslararası boyuttaki çevresel ve ekolojik hareketler ile birlikte ekonomik faaliyetlerin sürdürülebilir olma niteliği önem kazanmıştır.

Mevcut serbest piyasa sistemi içerisinde ekonomik faaliyetler işletmeler tarafından gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilirliğin sağlanması için işletmelerin satın alma, üretim, pazarlama ve dağıtım işlemlerinden oluşan tedarik zinciri boyunca çevre ile uyumlu, sürdürülebilir politikalar izlemeleri gerekmektedir. Bu politikalar yeşil ve yalın yaklaşımlarda kendisine yer bulmuştur.

Sürdürülebilir yaklaşımlar sadece doğal çevrenin korunması değil aynı zamanda kaynak verimliliğinde sağladığı artış nedeniyle de önem taşımaktadır. Bu nedenle işletmeler çağdaş tedarik zinciri yönetimi uygulamalarını benimsemekte ve sürdürülebilir politikalara yönelmektedirler. Zira yasal gereklilikler, tüketici beklentileri ve ticari hedefler, işletmeleri gerçekleştirdiği tüm tedarik zinciri faaliyetlerinde çevre dostu olmaya zorlamaktadır.

Bir işletmenin tedarik zincirinin çevresel boyutta ne kadar sürdürülebilir olduğu, o işletmenin tedarik zinciri boyunca gerçekleştirdiği faaliyetlerin çevresel etkilerinin ölçümü ile anlaşılabilir. Böylece işletmenin tedarik zincirinin

Çevresel performans ı ortaya çıkar. İşletmelerin yapısına ve faaliyet alanına göre bu performans ın ölçümüne esas göstergelerin değişiklik göstermesinin yanı sıra izlenen politikalar ve süreçler de performans ı etkilemektedir. Bu çerçevede, söz konusu performans göstergelerine ve işletmedeki uygulamaların çevresel performansa etkilerine değinilerek bir uygulamaya yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, evresel Sürdürülebilirlik, evresel Performans, Tedarik Zinciri, Yeşil retim, Yal ın retim.

ABSTRACT

Master's Thesis

Environmental Sustainability And Measurement of Environmental Sustainability Performance in Supply Chain

Yiğit PAKER

Dokuz Eylul University

Graduate School of Social Sciences

Department of Business Administration

Program of Production Management and Industrial Business Administration

The concept of sustainability has been widely accepted since the 1970s, and has been conceptualized in the "Sustainable Development" model, as the adverse effects of economic development efforts have turned into a global problem. Along with the environmental and ecological movements on the international scale, sustainability of economic activities has gained importance.

Within the current free market system, economic activities are carried out by the enterprises. Therefore, in order to achieve sustainability, businesses need to follow sustainable policies that are environmentally compatible throughout the supply chain, which consists of procurement, production, marketing and distribution. These policies take place in the green and lean approaches.

Sustainable approaches are important not only because of the conservation of the natural environment but also because of the increase in resource efficiency. For this reason, enterprises are adopting modern supply chain management practices and are turning into sustainable policies. Because legal requirements, consumer expectations, and commercial targets force the business to be environmentally friendly in all of its supply chain activities.

The sustainability of a supply chain at the environmental dimension can be understood by measuring the environmental impact of the activities that the company has performed throughout the supply chain. This shows up the environmental performance of the supply chain of the business. In addition to the fact that the indicators of this performance vary according to the structure of the

business and the field of activity, the policies and processes following also affect performance. In this framework, an application was given place by mentioning the related performance indicators and the effects of the applications in the operation on environmental performance.

Key words: Sustainability, Environmental Sustainability, Environmental Performance, Supply Chain, Green Production, Lean Production.

**ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE TEDARİK ZİNCİRİNDE
ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ**

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI	ii
YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
KISALTMALAR	xi
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiii
EKLER LİSTESİ	xiv
 GİRİŞ	 1

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE VE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

1.1. ÇEVRE	2
1.2. ÇEVRE SORUNLARI	2
1.3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE BOYUTLARI	4
1.4. ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	6
1.5. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA DÜŞÜNCESİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ	8

İKİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMALARI

2.1. TEDARİK ZİNCİRİ	14
2.2. TEDARİK ZİNCİRİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	16

2.3. TEDARİK ZİNCİRİNDE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİR	
YAKLAŞIMLAR	17
2.3.1. Çevre ve Enerji Yönetimi	23
2.3.2. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi	27
2.3.2.1. Yeşil Satın Alma	32
2.3.2.2. Yeşil Tasarım ve İnovasyon	33
2.3.2.3. Yeşil Üretim	33
2.3.2.4. Yeşil Paketleme	36
2.3.2.5. Yeşil Lojistik	36
2.3.3. Tersine Lojistik ve Kapalı Döngü Tedarik Zinciri	38
2.3.3.1. Geri Dönüşüm	42
2.3.3.2. Yeniden Kullanım	42
2.3.3.3. Yeniden Üretim	43
2.3.4. Yalın Yaklaşım	44
2.4. TEDARİK ZİNCİRİNDE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	
PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ	47

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİNDE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ İLE İLGİLİ BİR ARAŞTIRMA

3.1. AMAÇ	50
3.2. YÖNTEM	51
3.3. KULLANILAN ÖLÇEKLER	52
3.4. BULGULAR	52
3.4.1. Frekans Analizi	52
3.4.2. Güvenilirlik Analizi	57
3.4.3. Faktör Analizi	61
3.4.4. Korelasyon Analizi	73
3.4.5. Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırılması	79
SONUÇ	84

KAYNAKÇA	86
EKLER	94

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
BM	Birleşmiş Milletler
EOL	End-of-life
ISO	Uluslararası Standartlar Teşkilatı
IUCN	Uluslararası Doğal Kaynakları ve Doğayı Koruma Birliği
KMO	Kaizer-Mayer-Olkin
MIT	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü
OECD	Avrupa Ekonomik İş Birliği Örgütü
TPS	Toyota Üretim Sistemi
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
WWF	Dünya Doğayı Koruma Vakfı
YTZY	Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Sürdürülebilirliğe Yönelik Başlıca Tehditler	s. 7
Tablo 2: Yeşil Tedarik Zincirinin Çevresel ve Ticari Faydaları	s. 30
Tablo 3: Yeşil Üretim Safhaları	s. 34
Tablo 4: Yalın Yaklaşımında Yedi İsraf ve Muhtemel Sebepleri	s. 46
Tablo 5: Tedarik Zincirinin Çevresel Performans Ölçümü için Kullanılan Başlıca Nicel Ölçütler	s. 48
Tablo 6: Sektörel Dağılım	s. 53
Tablo 7: İşletmelerin Çalışan Sayısı	s. 54
Tablo 8: İşletmelerde ISO 9001 Sertifikasının Varlığına İlişkin Dağılım	s. 54
Tablo 9: İşletmelerde ISO 14001 Sertifikasının Varlığına İlişkin Dağılım	s. 55
Tablo 10: İşletmelerde ISO 50001 Sertifikasının Varlığına İlişkin Dağılım	s. 55
Tablo 11: Çevresel Performansın Takibi ve Geliştirilmesi İçin Oluşturulmuş Ekip ya da Görevlendirilmiş Sorumlu Personelin Bulunmasına İlişkin Dağılım	s. 56
Tablo 12: Çevresel Performans Takibi İçin Belirlenmiş Göstergelerin Varlığına İlişkin Dağılım	s. 56
Tablo 13: Yıllık Sürdürülebilirlik Raporu Oluşturulmasına İlişkin Dağılım	s. 57
Tablo 14: İhracat Yapılmasına İlişkin Dağılım	s. 57
Tablo 15: Cronbach's Alfa Katsayısı İçin Önerilen Düzeyler	s. 58
Tablo 16: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin 20 Soruya Ait Güvenirlik Analizi	s. 58
Tablo 17: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin 19 Soruya Ait Güvenirlik Analizi	s. 58
Tablo 18: Çevresel Sürdürülebilirlik Performansına İlişkin 13 Soruya Ait Güvenirlik Analizi	s. 59
Tablo 19: Çevresel Sürdürülebilirlik Performansına İlişkin 12 Soruya Ait Güvenirlik Analizi	s. 59
Tablo 20: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin İstatistik Sonuçları	s. 60
Tablo 21: Çevresel Sürdürülebilirlik Performansına İlişkin İstatistik Sonuçları	s. 61
Tablo 22: KMO Değerleri İçin Önerilen Düzeyler	s. 62

Tablo 23: İşletmenin Yeşil ve Yalın Uygulamalarına Yönelik 20 Soruya İlişkin KMO ve Barlett's Testi Sonucu	s. 62
Tablo 24: İşletmenin Yeşil ve Yalın Uygulamalarına Yönelik 19 Soruya İlişkin KMO ve Barlett's Testi Sonucu	s. 63
Tablo 25: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Toplam Varyans Tablosu	s. 64
Tablo 26: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Döndürülmüş Faktör Matrisi Tablosu	s. 65
Tablo 27: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Faktör Analizi Tablosu	s. 66
Tablo 28: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Faktörlere Ait Güvenirlik Analizi Sonucu	s. 67
Tablo 29: İşletmenin Çevresel Performansına Yönelik 13 Soruya İlişkin KMO ve Barlett's Testi Sonucu	s. 68
Tablo 30: İşletmenin Çevresel Performansına Yönelik 12 Soruya İlişkin KMO ve Barlett's Testi Sonucu	s. 68
Tablo 31: Çevresel Performansa İlişkin Toplam Varyans Tablosu	s. 69
Tablo 32: Çevresel Performansa İlişkin Döndürülmüş Faktör Matrisi Tablosu	s. 70
Tablo 33: Çevresel Performansa İlişkin Faktör Analizi Tablosu	s. 71
Tablo 34: Çevresel Sürdürülebilirlik Performansına İlişkin Faktörlere Ait Güvenirlik Analizi Sonucu	s. 72
Tablo 35: Pearson Katsayısı İçin Önerilen Düzeyler	s. 73
Tablo 36: Faktörler Arasındaki Korelasyona İlişkin Matris Tablosu	s. 74
Tablo 37: Birinci Korelasyon Analizi	s. 75
Tablo 38: İkinci Korelasyon Analizi	s. 76
Tablo 39: Üçüncü Korelasyon Analizi	s. 77
Tablo 40: Dördüncü Korelasyon Analizi	s. 78
Tablo 41: Beşinci Korelasyon Analizi	s. 79
Tablo 42: Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırılması Tablosu-1	s. 80
Tablo 43: Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırılması Tablosu-2	s. 81
Tablo 44: Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırılması Tablosu-3	s. 82
Tablo 45: Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırılması Tablosu-4	s. 83

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Çağdaş Sürdürülebilirlik Yaklaşımı	s. 5
Şekil 2: Geleneksel Sürdürülebilirlik Yaklaşımı	s. 6
Şekil 3: Tarih Sürecinde Sürdürülebilirlik Anlayışı	s. 13
Şekil 4: Tedarik Zinciri Yönetiminde Ana Aktörler ve Süreçler	s. 15
Şekil 5: Yıllara Göre Dünya Nüfusu	s. 18
Şekil 6: Yıllara Göre Dünya Toplam Gayrisafi Yurtiçi Hasılası	s. 19
Şekil 7: Tedarik Zincirinde Sürdürülebilir Yaklaşımlar	s. 20
Şekil 8: Dünyada Geliştirilen Teknolojiler İçerisinde Çevre İle İlgili Olanların Yıllara Göre Dağılımı	s. 21
Şekil 9: Tedarik Zinciri ve Çevre İlişkisinin Zaman İçinde Gelişimi	s. 23
Şekil 10: Yönetim Sistemleri Uyumluluk Şeması	s. 26
Şekil 11: Yeşil Tedarik Zinciri Performans Bileşenleri	s. 29
Şekil 12: Yeşil Üretim Anlayışının Tarihsel Gelişimi	s. 35
Şekil 13: Fujitsu Firmasında Yıllar İçinde Gerçekleşen CO2 Emisyonu	s. 37
Şekil 14: Tersine Lojistik Ağı Tasarımı	s. 39
Şekil 15: Geriye Doğru Lojistik Süreci	s. 40
Şekil 16: Çevreci Tedarik Zinciri	s. 41
Şekil 17: Genişletilmiş/Kapalı Döngü Tedarik Zinciri	s. 42
Şekil 18: Stratejiler Hiyerarşisi	s. 43
Şekil 19: Sektörel Dağılım	s. 53
Şekil 20: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Faktör Analizi Özdeğer Grafiği	s. 65
Şekil 21: Çevresel Performansa İlişkin Faktör Analizi Özdeğer Grafiği	s. 72

EKLER LİSTESİ

Ek 1: Anket Formu

GİRİŞ

İşletmeler, müşterilerin beklentilerini karşılamak ve kar sağlamak için birçok faaliyet yürütürler. Bu faaliyetler, tedarik zinciri içerisindeki farklı safhalara ait işlemlerdir. Bu işlemlerin her biri, çevre ile etkileşime neden olmaktadır. Söz konusu etkileşim, doğal çevrenin olumsuz şekilde etkilenmesi neticesini doğurabilmektedir.

Sanayi devrimi ile birlikte üretim ve ticaretin hacminin büyümesi, bu faaliyetlerin çevreye olan etkisinin de artmasını beraberinde getirmiştir. Yirminci yüzyılın ortasından itibaren doğal çevredeki bozulmanın hızlanması ile sürdürülebilirlik düşüncesi gündeme gelmiş ve farklı yaklaşımların benimsenmesinin zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır.

İşletmeler, farklı nedenlerle tedarik zincirlerinde gerçekleşen tüm işlemler için çevresel etkileri dikkate almak durumundadırlar. Çevresel performanslarını yükseltebilmek için yeşil ve yalın politikalar izleyebilmektedirler.

Tedarik zincirinin çevresel performansı; işletmenin yapısı, izlenen politikalar, uygulanan yöntemlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Söz konusu performansın ölçülebilmesi, azaltılabilmesi, iyileştirilebilmesi ve hangi etmenlerden ne şekilde etkilenecek şekilde değişiklik gösterdiğinin belirlenmesi, işletmelerin bu hususta izleyecekleri yolun ve mevcut durumun ortaya koyulması açısından önemlidir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇEVRE VE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

1.1. ÇEVRE

Çevre, insanın kendisi dışındaki her şeyden oluşmaktadır. Çevre; insanın varlığını etkileyen fiziksel, biyolojik, sosyal, kültürel, ekonomik ve benzeri etmenlerin bir toplamıdır.¹ Bunun yanında çevre; su, hava, toprak gibi insan müdahalesinden bağımsız olarak oluşmuş doğal çevre ile insan eliyle oluşturulmuş ve toplumların sosyal, kültürel, ekonomik birikimini kullanarak var ettiği etmenlerden oluşan yapay çevrenin birleşimi ve etkileşimidir.² Yapay çevre, insanların ekonomik, kültürel, sosyal faaliyetleri sonucunda oluşur. Gerekli kaynakların örgütlenmesi ve üretim sürecine dâhil edilmesi yoluyla meydana getirilen herhangi bir çıktı yapay çevrenin bir unsurudur. İnsan eliyle oluşturulan bu yapay çevre, doğal çevreyi çeşitli yönlerden etkiler ve onunla sürekli bir etkileşim içindedir.

Doğal çevre ve yapay çevrenin birleşimi olan toplam çevre, sürekli bir dönüşüm ve değişim halindedir. Bu dönüşüm ve değişim, doğal çevrenin kendi iç dinamikleri ile olabileceği gibi insan faaliyetleri sonucu oluşan yapay çevrenin etkileri neticesinde de gerçekleşebilir. Son yıllarda endüstrileşme ve ona bağlı süreçler nedeniyle beşerî faaliyetlerin ortaya çıkardığı etkiler çevre sorunlarının temel sorumlusu olarak görülmüş ve daha çok tartışılmaya başlanmıştır.

1.2. ÇEVRE SORUNLARI

İnsanlık, tarih boyunca ihtiyaçlarını karşılamak için çevre üzerinde etkileri olan çeşitli faaliyetlerde bulunmuştur. İnsanların doğal kaynaklardan faydalanmak üzere kullandıkları ilkel yöntemler tarih boyunca gelişerek ve birikimli olarak ilerleyerek bugünkü ileri teknolojiye ulaşmıştır. Bugün çevre üzerinde uygulanmakta olan insan kaynaklı değişimler teknoloji yolu ile gerçekleşmektedir. Teknoloji, getirilerinin çok

¹ Dünya Sağlık Örgütü, "What is the Environment in the Context of Health?", http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease2.pdf (07.10.2016), s.1.

² Hayrettin Tıraş, "Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme", **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:2, Sayı:2, 2002, s.65.

büyük olmasının yanında, günümüze kadar olan dönemde doğanın tahribatında başrol oynamıştır. Teknolojik gelişmeler ile birlikte insan doğaya hâkim olma çabasına girmiştir. Bu hâkimiyet çabası, çevrenin bozulmasını beraberinde getirmiştir. Sanayi devriminden sonra sanayileşme, kentleşme, tüketim düzeyindeki artış birer gelişmişlik ölçütü olarak kabul edilmiştir. Fakat çevre sorunları da bu kabul edilen “Gelişmişlik düzeyi” ile aynı oranda büyük olmuştur. Tüm bu süreçler doğanın tahrip edilmesinin yolunu açmıştır.³

Sanayi devrimi ile birlikte yoğun endüstrileşme, gelişmiş ülkelerde belli bölgelerde nüfusun da yoğunlaşmasına neden olmuştur. Teknolojik gelişmelerin hızlanması, üretim kapasitesindeki artış ve buna bağlı olarak ortaya çıkan yeni pazarlar küreselleşmenin temelini oluşturmuştur. Artan ticaret hacmi işgücüne ihtiyacı da büyütülmüştür. İşgücünün belli endüstriyel merkezlerde toplanması ile buralarda konut yoğunluğu artmıştır. Bu da doğanın dengesini bozacak büyüklükte, sağlıklı bir şehirleşmeye sebep olmuştur. Endüstrinin ve buna bağlı kentleşmenin yoğun olduğu bölgelerde hava, su ve toprak kirliliği de diğer bölgelere göre daha yoğun olmuştur. Dolayısıyla teknolojik gelişmeler yakın tarihimizde doğanın ve çevrenin hızlı bir şekilde zarar gördüğü bir sürece yol açmıştır.

Teknolojik gelişmelerin ve buna bağlı süreçlerin, doğanın giderilmesi zor tahribatına yol açmakta olduğu küresel kamuoyu nezdinde genel kabul gördüğünde teknolojinin çevre ile olan ilişkisine dair farklı bir yaklaşım ortaya çıkmaya başlamıştır. Kaynakların devamlılığını koruyarak üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ve teknolojinin bu doğrultuda kullanılması noktasından hareketle sürdürülebilir yaklaşımların benimsenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu çerçevede, Porter ve van der Linde çevrenin korunmasına yönelik kanunların, işletmelerin üretim kaynaklı zararlarının azaltılmasını isteyerek hem yeni teknolojilere yönelinmesi ve böylece inovasyonu tetiklemesi sonucunu doğuracağını hem de böylece çevrenin korunmasını sağlayarak kalkınma ve sürdürülebilirliği bir arada sağlayabileceğini belirtmişlerdir.⁴

³ Mehmet Enes İnce, “Yeşil Tedarik Zinciri Yaklaşımı ve Örnekleri”, **Konya Ticaret Odası**, <http://www.kto.org.tr/d/file/yesil-tedarik-zinciri-yaklasimi-ve-ornekleri.pdf>, (20.05.2017), s.3.

⁴ Michael E. Porter ve Claas van der Linde, “Toward a New Conception Of The Environment Competitiveness Relationship”, **The Journal of Economic Perspectives**, Cilt: 9, Sayı: 4, 1995, s.98.

1.3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE BOYUTLARI

Sürdürülebilirlik kavramının tanımı ve içeriği ile ilgili tarihsel süreç içerisinde farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Farklı alanlarda kullanılmakta olan sürdürülebilirlik kavramı, doğal ya da beşerî kaynakların tümünün ölçülü bir şekilde kullanılmasını amaçlayan süreçleri ifade etmektedir.⁵ Sürdürülebilirlik kavramı için birçok tanım yapılmış olmasına karşın en çok kullanılan ve atıf yapılan, Brundtland Raporu'ndaki kuşaklararası eşitliğe dayanan tanımdır. Sürdürülebilirlik, Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu tarafından 1987 yılında deklare edilen "Brundtland Raporu" olarak da bilinen Ortak Geleceğimiz Raporu'nda "Bugünün gereksinimlerini, gelecek nesillerin de kendi gereksinimlerini karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden karşılamak" şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanımdan hareketle sürdürülebilirliğin sağlanması için doğal kaynakların kullanılma hızı, doğanın kendini yenileyebilme hızından daha fazla olmamalıdır.⁶ Doğal kaynak kısıtlarımızın farkında olmak sürdürülebilirlik düşüncesinin gerçekleştirilebilmesinin başlangıç noktasıdır.⁷

Ülkelerin ekonomik, teknolojik, sosyal ve kültürel açıdan entegrasyonu küreselleşme olarak adlandırılan süreci gündeme getirmiştir. Bilhassa ülkeler arasındaki ekonomik sınırlarının kalkması ile firmalar farklı coğrafyalarda iş gücü, yatırım ve pazar arayışına girmiştir. Ekonomik ve ticari faaliyetlerin yerellikten çıkıp küresel bir nitelik kazanması, bu faaliyetlerden kaynaklanan çevre sorunlarının da aynı şekilde tüm dünya ülkelerinin ortak sorunu haline gelmesine neden olmuştur.

1970'li yıllarda ekonomistler ekonomik kalkınma hedeflerinin yanında temel ihtiyaçların da göz önüne alınması fikrini benimsemeye başlamışlardır. Toplumun eğitim, sağlık, beslenme ve istihdam olanaklarına erişiminin değerlendirilmesi gerekliliği ortaya konmuştur.⁸ Bu da sürdürülebilirlik yönünde eğilim oluşmasını sağlamıştır.

⁵ Tıraş, s.59.

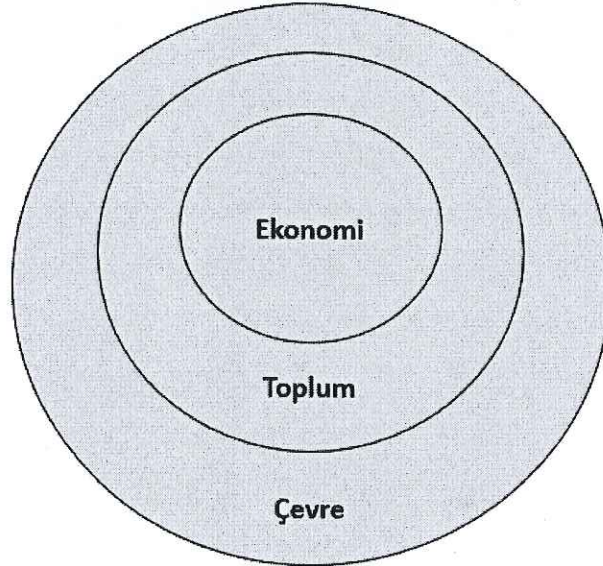
⁶ V. Alpogut Yavuz, "Sürdürülebilirlik Kavramı ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri", **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 7, Sayı: 14, 2010, s.65.

⁷ Rachel Emas, "The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles", **Brief for GSDR 2015**, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5839GSDR%202015_SD_concept_definiton_rev.pdf, (25.01.2017), s.1.

⁸ Jonathan M. Harris, Basic Principles of Sustainable Development, **Global Development and Environment Institute Working Paper**, 2000,

Sürdürülebilirlik ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere birbirinden bağımsız olmayan, bir bütün içerisinde değerlendirilmesi gereken üç bileşenden oluşmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma ile ilgili yapılan geçmiş çalışmalarda bu üç boyut birbirinden bağımsız olarak ele alınmakta ve tüm boyutlarda sürdürülebilirliğin sağlanması durumunda sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilebileceği anlatılmaktadır. Stuart L. Hart'a göre ise çevre toplumu, toplum da ekonomiyi kapsamaktadır ve bir boyut diğer bir boyutu etkilemektedir. Yani çevresel sürdürülebilirlik sağlanmadan sosyal ve ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesi mümkün olmayacaktır.⁹

Şekil 1: Çağdaş Sürdürülebilirlik Yaklaşımı ¹⁰

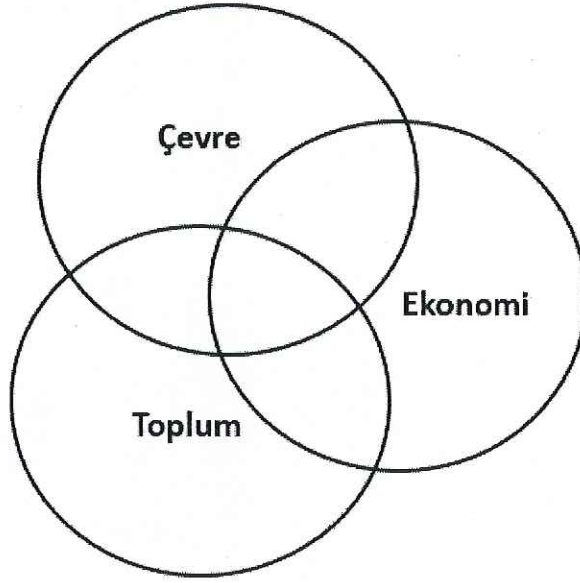


http://ase.tufts.edu/gdae/publications/working_papers/Sustainable%20Development.pdf, (12.03.2017), s.3.

⁹ Ecehan Özmehmet, "Dünyada ve Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları", *Journal Of Yaşar University*, Cilt:3, Sayı: 12, 2010, s.1856.

¹⁰ Özmehmet, s.1856.

Şekil 2: Geleneksel Sürdürülebilirlik Yaklaşımı¹¹



1.4. ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Ekonomik açıdan sürdürülebilirliğin sağlanması, mal ve hizmet üretiminde artışın sağlanması ve insan ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ile gerçekleşebilir. Sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutu ise toplumu oluşturan bireylerin doğal kaynaklardan eşit şekilde yararlanabilmesi ve yaşam standardındaki artış ile alakalıdır. Ekolojik sistemdeki bozulma kaynak problemine yol açacağından çevrenin sürdürülebilirliği sağlanmadan ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğin gerçekleştirilmesi mümkün olmayacaktır. Yani doğal kaynaklar korunmadan, onları adil şekilde dağıtmaya çalışmak anlamsızdır.¹² Dolayısıyla bu tanımlardan hareketle çevresel sürdürülebilirlik, Hart'ın yaklaşımına uygun olarak ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği de içinde barındıran bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

¹¹ Özmehmet, s.1856.

¹² Tıraş, s.68.

Sürdürülebilirlik düşüncesinin temelini ekolojik sistemlerin varlığının ve üretkenliğinin sürdürülebilmesi oluşturmaktadır.¹³

Sürdürülebilir bir çevreye ve dolayısıyla sürdürülebilir ekonomik faaliyetlere yönelik engeller ve tehditler o çevreyi oluşturan unsurların niteliğine göre farklılık gösterir. Gelişmiş ekonomik çevrelerde yoğun üretim faaliyetlerinin mevcut olması temel etken olarak ortaya çıkarken az gelişmiş ekonomilerde ise kaynakların tahribatı söz konusu olmaktadır.

Tablo 1: Sürdürülebilirliğe Yönelik Başlıca Tehditler¹⁴

	Kirlenme	Tüketme
Gelişmiş ekonomiler	Sera gazları	Malzeme yokluğu
	Toksik madde kullanımı	Yetersiz yeniden kullanım ve geri dönüşüm
	Kirli alanlar	Yenilenebilir kaynakların aşırı kullanımı
Gelişmekte olan ekonomiler	Endüstriyel emisyonlar	Sulama amaçlı aşırı su kullanımı
	Kirli su	
	Lağımın arındırılmaması	
Geçim ekonomileri	Atık ve odun yakılması	Ormanların yok olması
	Sağlık korumasının bulunmaması	Aşırı otlatma
	Kalkınmanın yol açtığı ekosistem tahribatı	Toprak kaybı

¹³ F. Stuart Chapin, III, Margaret S. Torn ve Masaru Tateno, "Principles of Ecosystem Sustainability", **American Naturalist**, Cilt: 148, Sayı: 6, 1996, s.1017'den aktaran V.Yavuz Alpagut, "Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı", **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 7, Sayı: 14, 2010, s.64.

¹⁴ Stuart L. Hart, "Yeşilleşmenin Ötesinde Sürdürülebilir Bir Dünya İçin Stratejiler", **İş ve Çevre: Harvard Business Review Dergisinden Seçmeler**, Mess Yayınları, 2001, s.123'ten aktaran Yavuz s.75.

Sürdürülebilirliğe yönelik tehditlerin engellenmesi, ekolojik sistemlerin devamlılığının ve çevrenin sürdürülebilirliğinin sağlanabilmesi için gerçekleştirilmesi gereken koşullar ise şu şekilde özetlenmiştir;¹⁵

1. *“Küresel iklim değişikliğinin ve ozon tabakasının bozulmasının önlenmesi*
2. *Ekosistemin ve biyolojik çeşitliliğin korunması*
3. *Yenilenebilir kaynakları destekleme*
4. *İkame kaynaklar oluşturarak tükenbilir kaynakların tüketimini dengeleme*
5. *Hava, toprak ve suya yapılan salınımların kritik sınırın altında olmasını sağlama*
6. *Ekolojik ve beşeri önemi olan alanların korunması*
7. *İnsan kaynaklı hayati riskleri en az düzeyde tutmak”*

1.5. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA DÜŞÜNCESİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Sürdürülebilirlik ile bağdaştırılabilecek düşüncelerin 19. yüzyıl başlarında tarım, ormancılık ve balıkçılık alanında literatürde kendisine yer bulmaya başladığı görülmektedir.¹⁶ Sürdürülebilirlik düşüncesinin ekonomik faaliyetler ve politikalar üzerinde etkili olması ise ülkelerin İkinci Dünya Savaşı sonrasında başlayan yoğun sanayileşme faaliyetlerinin çevre üzerine olumsuz etkisinin küresel bir hal alması üzerine 1970’lerin başında olmuştur. Zira İkinci Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkan ekonomi anlayışı gereğince kalkınma hamlelerine yoğunluk verilmesi ve buna bağlı olarak üretim hacminin artırılması doğal çevrenin göz ardı edilmesi sonucunu ortaya çıkarmıştır.¹⁷ İşletmelerin üretim faaliyetleri ve tedarik zinciri boyunca gerçekleştirdiği diğer işlemler çevresel olumsuzlukların ortaya çıkmasına sebep

¹⁵ Gerard Keijers, “The Transition to The Sustainable Enterprise”, **Journal of Cleaner Production**, Cilt: 10, Sayı: 4, 2002, s.352 ‘ten aktaran Sevcan Kılıç Akıncı ve Mehmet M. Akıncı, “Sürdürülebilir Kalkınmaya Katkı Bağlamında Örgütlerin Çevresel Performansları ve Performans Değerlendirme Teknikleri”, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 24, Sayı: 1, 2010, s.195.

¹⁶ Recep Bozdoğan, Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı, **Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi**, Sayı: 50, 2005, s.1013.

¹⁷ Murat Ali Dulupçu, **Küresel Rekabet Gücü: Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme**, Nobel Yayın Dağıtım, 2001, s.1’den aktaran Tıraş, s.62.

olmuştur. Üretim faaliyetlerinin kaynak kullanımı ve doğanın tahribatı açısından değerlendirilmeye başlanması bu dönemden sonra gerçekleşmiştir. 1970’li yıllara kadar doğanın uğradığı tahribat, ekonomik faaliyetlerin olağan bir sonucu olarak görülüyor, doğa zarar gördükten sonra bu zararın telafisi yoluna gidiliyordu. 1970’lerden sonra ise ekolojik dünya görüşü ortaya çıkmış ve insan ile doğa arasındaki ilişkinin sorgulanması gerektiğini savunmuştur. Bu görüş, doğal kaynak tüketimini azaltarak da büyümenin mümkün olduğunu anlatmış ve bu doğrultuda yeni bir iktisadi kalkınma formülü ortaya koymaya çalışmıştır.¹⁸

Sürdürülebilir gelişme ya da sürdürülebilir kalkınma olarak adlandırılmış olan, ekonomik faaliyetleri yürütürken gelecek kuşakları da düşünerek, kaynakların ve doğanın devamlılığını göz önüne alan düşünciyi de kapsayan sürdürülebilirlik kavramının küresel bir bilinç haline gelmesi; devletlerin, işletmelerin ve toplumların sürdürülebilir politikaları takip etmesi geçmişten bugüne düzenlenmiş olan uluslararası toplantılar ve çalışmalar neticesinde olmuştur. Bu toplantı ve çalışmaların en önemlileri şu şekilde sıralanabilmektedir;

- Birleşmiş Milletler (BM) Çevre Programı ve Dünya Koruma Stratejisi (1980)
- Brundtland Raporu (Ortak Geleceğimiz Raporu) (1987)
- BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Konferansı) (1992)
- Avrupa Birliği (AB) 5.Eylem Programı (1992)
- Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu (1993)
- BM Nüfus ve Kalkınma Konferansı (Kahire, 1995)
- BM İnsan Yerleşimleri Konferansı – Habitat II (İstanbul, 1996)
- Rio +5 Forumu (New York, 1997)
- Dünya Sürdürülebilir Gelişme Konferansı (Johannesburg, 2002)
- Rio +20 Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (2012)
- Paris İklim Zirvesi (2015)

1972 yılında Massachusetts Institute of Technology (MIT) tarafından “Limits to Growth” isimli bir rapor hazırlanmıştır. Bu raporda ekonomik kalkınma faaliyetleri ile

¹⁸ Mustafa Özçağ ve Hakan Hotunluoğlu, Kalkınma Anlayışında Yeni Bir Boyut: Yeşil Ekonomi, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 13, Sayı: 2, 2015, s.306.

çevre arasında bir ilişki olduğu belirtilmiştir.¹⁹ Bu rapor, ekonomik kalkınma politikaları ve çevre sorunları ile ilgili yapılan ilk çalışmadır.²⁰

5-16 Haziran 1972 tarihinde İsveç'in Stockholm kentinde "Birleşmiş Milletler İnsani Çevre Konferansı" düzenlenmiştir. Konferans, çevre sorunlarının ve sürdürülebilirlik düşüncesinin gündeme gelmesi açısından büyük öneme sahiptir. Konferans sonunda Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) kurulmuş ve bir bildirge yayınlanmıştır. Bildirgede sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturan kaynak kullanımında gelecek nesillerin de göz önünde bulundurulması, ekonomik ve sosyal gelişmenin çevresel etmenler ile bağını kuran bir yaklaşım benimsenmiş ve deklare edilmiştir. Ayrıca konferansın düzenlenme tarihi olan 5 Haziran, Dünya Çevre Günü olarak kabul edilmiştir.²¹

Gelişme ve koruma kavramlarının birlikte ele alındığı ve "Sürdürülebilir Gelişme"nin yer aldığı ilk çalışma 1980 yılında yayınlanan Dünya Koruma Stratejisi olmuştur.²² Uluslararası Doğal Kaynakları ve Doğayı Koruma Birliği (International Union for the Conservation of Nature – IUCN), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme - UNEP) ve Dünya Yabani Hayat Fonu (World Wildlife Fund - WWF) işbirliği ile 1980 yılında yayınlanan Dünya Koruma Stratejisi "World Conservation Strategy / Sürdürülebilir Gelişme için Kaynakların Korunması" alt başlığı ile yayınlanmıştır. Dünya Koruma Stratejisi'nin üç ilke üzerine oluşturulduğu belirtilmiştir;

- *"Temel ekolojik süreçlerin ve yaşamsal sistemlerin devamlılığının sağlanması"*
- *Genetik çeşitliliğin (Biyçeşitlilik) korunması*
- *Türlerin ve ekosistemin sürdürülebilir şekilde kullanımı"*

Çalışmaya göre kaynakların sınırlı olduğu ve ekosistemin sınırlı bir taşıma kapasitesine sahip olduğu bilinci oluşturulmalı ve gelecek nesillerin ihtiyaçları da göz önünde bulundurularak ekonomik faaliyetler gerçekleştirilmelidir.

"Sürdürülebilir Kalkınma" ifadesi ilk defa 1980 yılında Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği tarafından kullanılmıştır. Ancak bu ifadenin evrensel bir

¹⁹ Bozdoğan, s.1015.

²⁰ Tıraş, s.62

²¹ Tıraş, s.62.

²² Bozdoğan, s.1017.

kullanıma ulaşması ve bilinir hale gelmesi 1987’de yayınlanan Ortak Geleceğimiz Raporu (Brundtland Raporu) ile olmuştur. 1987 yılında Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu (The World Commission on Environment and Development) bugün en sık kullanılan sürdürülebilirlik tanımını da içeren Ortak Geleceğimiz Raporu’nu (Our Common Future) yayınlamıştır. Sürdürülebilir kalkınmanın dünyaca kabul edilen bir politika haline gelmesi ise 1992 Rio Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansı ile olmuştur. Konferans, sürdürülebilir kalkınma kavramının oluşması için öncü olmuştur. Konferansın sonunda ise “Gündem 21” isimli kalkınma ve çevre ilişkisinin yeni bir anlayışla şekillenmesine yönelik anlaşma imzalanmıştır.²³

2012’de gerçekleştirilen ve “Rio +20” olarak da anılan Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansında “Yeşil Ekonomi” kavramı üzerinde durulmuştur. Kavram, sürdürülebilir kalkınmanın temel ilkesi olan doğal kaynakların devamlılığını esas alır ve ekonomik faaliyetlerin ekolojik değerler çerçevesinde gerçekleştirilmesi gerektiğini savunur. Birleşmiş Milletler Çevre Programına (UNEP) göre yeşil ekonominin uygulanmasında bazı alanlara ve sektörlerle ağırlık verilmektedir. Bunlardan bazıları şu şekilde sıralanmıştır;²⁴

- *“Yenilenebilir enerji*
- *Düşük karbon emisyonlu ulaşım*
- *Enerji verimliliğine sahip binalar*
- *Temiz teknolojiler*
- *Gelişmiş atık yönetimi*
- *Temiz içme suyu*
- *Sürdürülebilir tarım, ormancılık ve balıkçılık”*

1992 yılında Brezilya’nın Rio de Janeiro şehrinde gerçekleştirilen Dünya Zirvesinde kabul edilen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamındaki Kyoto Protokolü, sanayileşmiş ülkelerin sera gazı salınımına sınırlama getiren, tarafları bağlayıcı bir uluslararası anlaşmadır. Protokole göre, sanayileşmiş ülkelerin sera gazı salınımını azaltması, kritik seviyenin altında tutması için hedefler belirlenmiştir. 1997 yılında oluşturulan ve 1998 yılında imzaya açılan protokolde tüm dünyada toplam karbon salınımının %55’inin kapsanıyor olması şartı ile yürürlüğe

²³ Özçağ ve Hotunluoğlu, s.308.

²⁴ Özçağ ve Hotunluoğlu, s.314.

gireceği şartı bulunuyordu. Bu şart, 2005 yılında Rusya Federasyonu'nun protokole imza atması ve taraf olması ile birlikte sağlandı ve protokol yürürlüğe girdi.²⁵

Kyoto Protokolüne göre sera gazları; Karbondioksit (CO₂), Metan (CH₄), Diazot Monoksit (N₂O), Hidroflorokarbonlar (HFC), Perflorokarbonlar (PFC) ve Kükürt Heksaflorid (SF₆) olarak listelenmiştir ve bu gazların salımına kısıtlama getirilmiştir.

Tüm bu tarihsel süreç boyunca teknoloji, üretim sistemleri, çevreye bakış açısı değişmiş; buna bağlı olarak çevrenin korunması ve çevresel sürdürülebilirlik anlayışı da farklılık göstermiştir.

Tarihsel süreç içerisinde sürdürülebilirlik anlayışı aşağıda belirtilen üç aşamada incelenmiştir;²⁶

Tip-1: Sanayi devrimi ve sonrası dönemde doğal kaynakların sınırsız olduğu algısı oluşmuştur ve doğadaki tükenme ve çevresel bozulma dikkate alınmamıştır. "Sınırsız kaynak; sınırsız atık" anlayışı hâkimdir.

Tip-2: 1970'li yıllardan itibaren doğal çevredeki bozulmanın küresel bir sorun hale gelmeye başlamasıyla sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır. Bu dönemde doğaya yapılan atık salınımının sınırlandırılması amaçlanmış, end-of-life (EOL) alanına yatırım yapılmaya başlanmıştır.

Tip-3: Tamamen kapalı döngü tedarik zinciri amaçlanmaktadır. Her bir atık bileşenin, bir diğer ürünün kaynakları arasında bulunduğu, tersine lojistik ve geri kazanım sistemlerinin son derece gelişmiş olduğu yapı oluşturulması hedeflenmektedir. Tamamen kapalı devre bir tedarik zinciri yapısının kurulması ve uygulanması, kullanılan ham madde ve malzeme, teknoloji ve paydaşlarla iş birliği ve entegrasyon açısından kusursuz bir yapıya gerek duyacağından, gerçekleştirilmesi imkânsız olarak algılansa da çevrenin korunması açısından bir yol haritası niteliğinde olduğu değerlendirilmektedir.

²⁵ Özlem Durmuş, "Kyoto Protokolü ve Ötesi", **Milli Prodüktivite Merkezi**, 2009, http://vizyon21y.com/documan/Genel_Konular/Doga_Cevre/Kur_Isin/Koyoto_Protokolu_ve_Otesi.pdf, (10.10.2016), s.1.

²⁶ Shu-San Gan, "Closed-loop Supply Chain as an Agent of Sustainable Development", **Jurnal Teknik Industri**, Cilt: 17, Sayı: 1, 2015, s.7.

Şekil 3: Tarih Sürecinde Sürdürülebilirlik Anlayışı



İKİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMALARI

2.1. TEDARİK ZİNCİRİ

İşletmeler tarafından mallar ya da hizmetler ile ilgili gerçekleştirilen tüm süreçleri içeren “Tedarik zinciri” kavramının çok sayıda farklı tanımı bulunmaktadır. Bu tanımlardan bazıları şu şekildedir;

Tedarik zinciri; hammaddelerin bitmiş ürüne dönüştürüldüğü ve son müşterilere ulaştırıldığı yapılandırılmış üretim sürecidir.²⁷

Tedarik zinciri; ürünlerin müşterilere sunulması için bir araya gelmiş üreticiler, tedarikçiler, bayiler, perakendeciler ve lojistik servis sağlayıcılardan oluşur. Tedarik zinciri hem içsel hem de dışsal iş birliğini kapsamaktadır.²⁸

Tedarik zinciri; ham madde ve malzeme tedariki, bu ham maddelerin ara ürün ya da bitmiş ürüne dönüşümü ve bu ürünlerin müşterilere ulaştırılmasını mümkün kılan tesis içi ve dışı işlemler ile dağıtım seçeneklerinden oluşan bir ağıdır.²⁹

Tedarik zinciri, ham maddenin elde edilmesi aşamasından son müşteriye ulaştırılmasına kadar gerçekleşen tüm süreçler esnasında ürün akışı ve dönüşümü ile birlikte bilgi akışını da kapsayan bütünsel yapıdır. Tedarik zincirinde malzeme ve bilgi akışı hem ileri hem de geriye doğru gerçekleşir.³⁰

Talep ile arz arasındaki bağlantıyı kuran ve diğer destek faaliyetlerinin tüm süreçlere katkı sunmasını sağlayan yapıdır. Talep ile ilgili süreçler ham madde temini, giriş lojistiği ve dönüşüm süreci iken arz ile ilgili süreçler çıkış lojistiği, pazarlama ve satıştır. Başlıca destek faaliyetleri ise tüm altyapı, insan kaynakları ve Ar-Ge olarak

²⁷ Benita M. Beamon, “Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods”, **International Journal of Production Economics**, Cilt: 55, Sayı: 3, 1998, s. 281-294’den aktaran Assey Mbang Janvier-James, “A New Introduction to Supply Chains and Supply Chain Management: Definitions and Theories Perspective”, **International Business Research**, Cilt: 5, Sayı: 1, 2012, s.194.

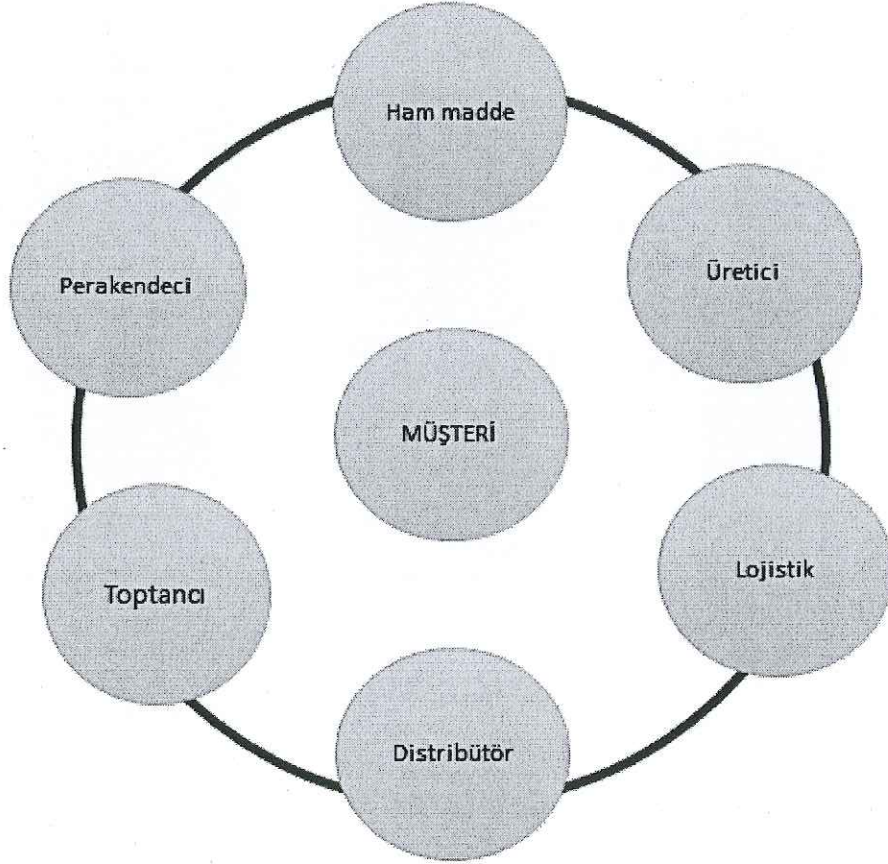
²⁸ Trevor D. Heaver ve Garland Chow, “Logistics Strategies for North America”, **Global Logistics and Distribution Planning**, 1999’ dan aktaran Janvier-James, s.194.

²⁹ Anne-Francoise Cutting-Decelle ve diğerleri, “A Review Of Approaches To Supply Chain Communications: From Manufacturing To Construction”, **ITcon**, Cilt: 12, 2007, s.73.

³⁰ Robert B. Handfield ve Ernest L. Nichols Jr., “**Introduction To Supply Chain Management**”, New Jersey: Prentice Hall, 1999’ dan aktaran Stefan Seuring ve Martin Müller, “From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management”, **Journal of Cleaner Production**, Cilt: 16, Sayı: 15, 2008, s.1705.

değerlendirilebilir. Tedarik zinciri, tüm bu süreçler arasındaki bağlantıyı kurarken aynı zamanda organizasyona değer katmalıdır.³¹

Şekil 4: Tedarik Zinciri Yönetiminde Ana Aktörler ve Süreçler³²



Tanımı ve kapsamı ile ilgili farklı yaklaşımlar bulunan tedarik zinciri, geleneksel yaklaşıma göre hammaddelerin son ürüne dönüştüğü ve müşterilere ulaştırıldığı tek yönlü bir akıştır. Fakat güncel yaklaşımlarda tedarik zinciri faaliyetlerinin çevresel etkileri de göz önüne alınmaya ve çevresel yönetim stratejileri geliştirilerek tedarik zinciri süreçlerine entegre edilmeye başlanmıştır. Güncel

³¹ João Couto , Teresa Tiago, Artur Gil , Flávio Tiago and Sandra Faria, "It's Hard To Be Green: Reverse Green Value Chain", **Environmental Research** Cilt: 149, 2016, s.303.

³² Beatrice Marchi, Simone Zanoni, "Supply Chain Management for Improved Energy Efficiency: Review and Opportunities", **Energies**, Cilt:10, Sayı:10, 2017, s.5.

yaklaşımında geriye doğru akış da söz konusu olmaktadır.³³ Böylece tedarik zincirinde çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması amaçlanmaktadır.

2.2. TEDARİK ZİNCİRİNDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Literatürdeki sürdürülebilir tedarik zincirine ilişkin çalışmalar incelendiğinde, bu alandaki araştırmaların daha çok çevresel boyutu ele alan, yeşil ve çevreci yaklaşımlara yoğunlaşmış olduğu görülmektedir. Sürdürülebilirliğin ekonomik ve toplumsal boyutunun tedarik zinciri ile ilgili bağlantılarını inceleyen çalışmalara ise daha ender olarak rastlanmaktadır.³⁴

Tedarik zincirinde sürdürülebilirliğin sağlanması, organizasyonun devamlılığı ve rekabet edebilirliği için önem taşımaktadır. Sürdürülebilirliği oluşturan boyutlar birbirini tamamlamakla birlikte, Bölüm 1.3'te incelendiği üzere Hart'ın yaklaşımına uygun olarak çevre boyutu diğer tüm alanları kapsamakta ve etkilemektedir. Tedarik zincirinde yer alan tüm faaliyetler çevrenin ve kaynakların korunması ile devamlılığı göz önüne alınarak gerçekleştirilmelidir.

Porter'a göre bir organizasyonun rekabet avantajı sağlaması için gerekli süreçler şunlardır;

- *Üretim süreçlerinin geliştirilmesi*
- *Paydaşlarla sağlam ilişkiler kurulması*
- *Bilginin araştırılması ve elde edilmesi*

Bugün ise işletmelerin, rekabet edebilirlik adına gerçekleştirmesi gereken faktörlerden biri de çevreci yaklaşımların tüm süreçlere entegre edilmesidir. Tüm tedarik zinciri aşamalarında ortaya çıkan çevresel etkilerin ölçülerek sürekli iyileştirmenin amaçlanması söz konusudur. Zira devletlerin çevrenin korunması adına almış olduğu önlemler, tüketicilerin bu konuda bilinçlenmesi ve kaynakların sınırlı olması işletmeleri sürdürülebilir yaklaşımlara yöneltmiştir. Çevreci yaklaşımların benimsenmesi, çevre yönetiminin etkin şekilde uygulanması ile birlikte işletmeler

³³ Benita M. Beamon, "Designing The Green Supply Chain", *Logistics Information Management*, Cilt: 12, Sayı: 4, 1999, s.338.

³⁴ Seuring ve Müller, s.1699.

tarafından müşterilerin ve toplumun çevre ile uyumluluk beklentilerine cevap verilmiş ve olumlu imaj yaratılmış olur.³⁵

Tedarik zincirinde sürdürülebilirlik üzerine yapılmış olan ilk çalışmalarda daha çok hükümet, müşteriler ve paydaşlar gibi dış unsurlar, sürdürülebilir yaklaşımlara olan yönelimin nedeni olarak görülüyordu. Fakat sonraki dönemlerde organizasyonlar, sürdürülebilir yaklaşımların sadece dış unsurların baskısından dolayı kabul edilmesi gereken zorunluluklar olmadığını; verimliliği ve uzun vadede karlılığı arttırdığını keşfettiler ve kabul ettiler. Böylece işletmeler tedarik zinciri boyunca sürdürülebilir politikalara yönelmenin bir zorunluluk olduğunu kavramaya başladı.

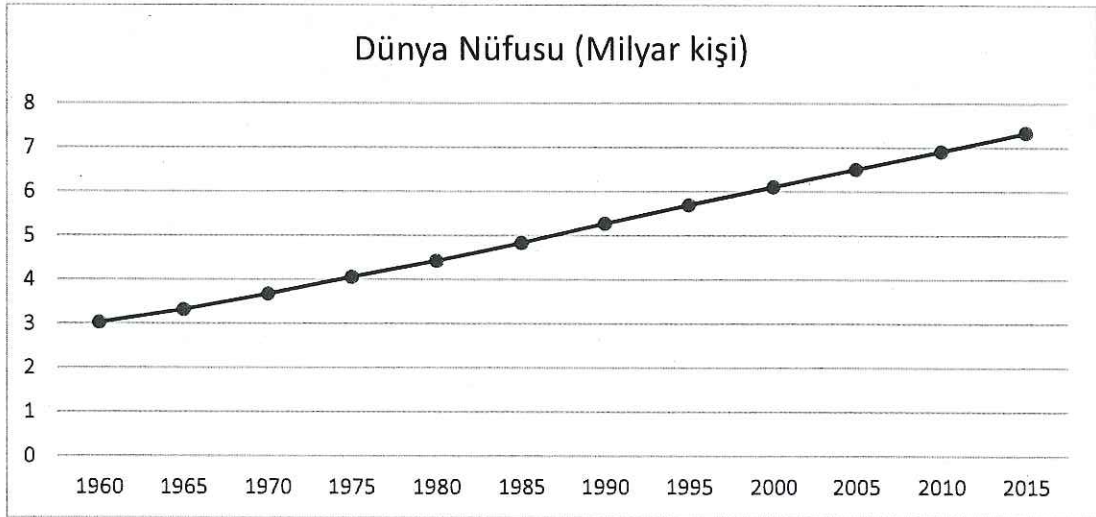
2.3. TEDARİK ZİNCİRİNDE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİR YAKLAŞIMLAR

İnsanlar, varlıklarını sürdürebilmek için temel ihtiyaçlarını karşılamak zorundadır. Güvenlik, beslenme, barınma gibi bu temel ihtiyaçların yanında, daha komplike ihtiyaçlar ve istekler sebebiyle de tüketime yönelmektedirler. Bu ihtiyaç ve istekler sürekli. İnsanların bu ihtiyaç ve isteklerinin karşılanması için çok çeşitli mal ve hizmetler gerekmektedir. Bu mal ve hizmetler kapitalist sistem içinde şirketler tarafından yürütülmektedir ve bunların insanlara sunulması işini gerçekleştiren organizasyonlar ilk aşamadan son aşamaya kadar tedarik zinciri boyunca doğal ve beşerî çevre ile etkileşim içerisindedir, onu etkilemektedir. İhtiyaçlar ve istekler sürekli olduğuna göre çevrenin de sürekli olması gerekmektedir. Fakat doğal kaynakların aşırı kullanımı, çevreye bırakılan atıklar ve kirleticiler, geri dönüşümü mümkün olmayan ürünler ya da geri dönüşüm sistemlerinin noksanlığı gibi sebeplerle çevre olumsuz etkilenebilmektedir. Doğanın bu olumsuz etkilere karşı kendisini yenileyebilme yeteneği ise sınırlıdır. Bu gerçekler ışığında doğal çevrenin devamlılığı için “Sürdürülebilirlik” düşüncesi ortaya çıkmış ve sürdürülebilir politikaların uygulanması gerekliliği söz konusu olmuştur. Yani şirketler yürüttükleri tüm faaliyetlerde çevreyle uyumlu olmalıydılar. Tedarik zincirinin başından sonuna kadar tüm adımlarda sürdürülebilir politikalar izlemek durumundadırlar.

³⁵ Hilmi Yüksel, “Çevre Yönetimi ile Üretim Yönetimi Arasındaki İlişki”, *Verimlilik Dergisi*, Milli Prodüktivite Merkezi, 2000, s.86.

Dünya nüfusundaki ve gelişen teknolojinin etkisiyle üretim kapasitesindeki artışa karşılık olarak doğal kaynakların sınırlı olması mikro düzeyde işletmelerin makro düzeyde devletlerin sürdürülebilir politikaları takip etmeleri ihtiyacını doğurmuştur. Zira artan nüfusun ihtiyaç ve isteklerini karşılamak daha fazla kaynak gereksinimini ve daha fazla atık oluşumunu ve çevre kirliliğini ortaya çıkarmıştır. Fakat ihtiyaç ve isteklerin karşılanması ile kaynakların ve çevrenin korunması bir ödünleşmeyi gerektirmemeliydi. Bu durumda her ikisini birlikte ele alacak; bir yandan yani uzun vadeli çevresel istikrarı diğer yandan da ekonomik kalkınmayı sağlayacak bir yaklaşım olarak sürdürülebilir gelişme ortaya çıkmıştır.

Şekil 5: Yıllara Göre Dünya Nüfusu³⁶

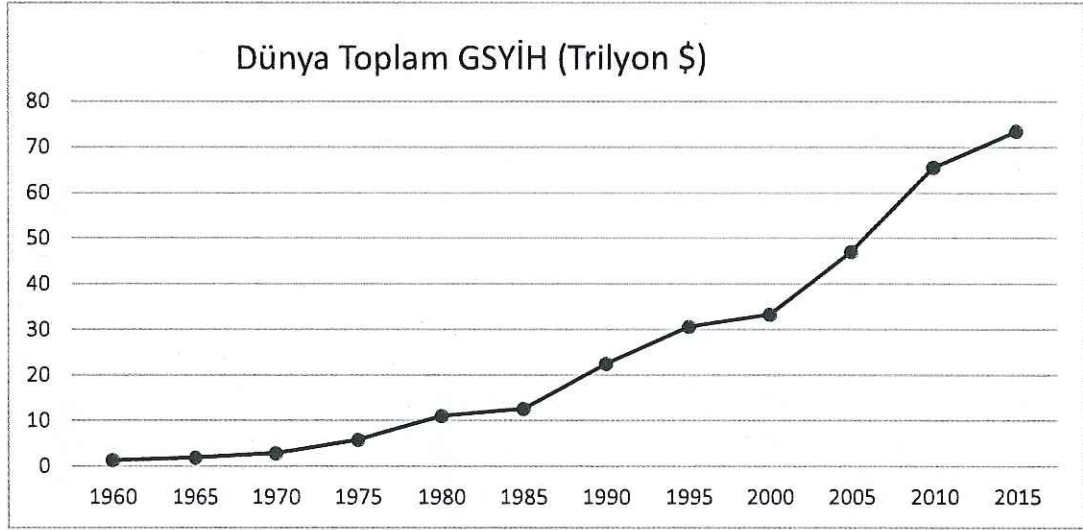


Dünyada nüfusu artmaya devam ettikçe mal ve hizmetlere olan gereksinim de artmaktadır. Bunun yanında üretim tekniklerindeki gelişim, teknolojinin hız kazanması ile birlikte son 30 yılda üretilen mal ve hizmetlerin toplam değerinde bir artışı da beraberinde getirmiştir. 1980 yılında yaklaşık 11 trilyon \$ olan dünya toplam Gayrisafi Yurtiçi Hasılası, 2015 yılında yaklaşık 74 trilyon \$ olmuştur.³⁷

³⁶ Dünya Bankası, <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL> (12.01.2016)

³⁷ Dünya Bankası, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> (12.01.2016)

Şekil 6: Yıllara Göre Dünya Toplam Gayrisafi Yurtiçi Hasılası³⁸



Teknolojinin, üretim kapasitesinin, lojistik imkanların gelişimi ile birlikte birçok şirket maliyetlerini azaltmak adına operasyonlarının büyük kısmını farklı ülkelerde ya da bölgelerde, farklı tesislerde gerçekleştirmektedir. Bu da daha fazla sayıda lojistik faaliyeti ve daha karmaşık tedarikçi ilişkileri anlamına gelmektedir.³⁹ Tedarik zincirinde daha karmaşık ve fazla sayıda faaliyet olması, çevre ile daha fazla etkileşim anlamına gelir ve çevreye olan olumsuz etki de artmaktadır. Üretim ile ilgili faaliyetler, çevresel sorunların en büyük sorumlusu olarak görülmektedir. Atık oluşumu, ekosistemdeki bozulmalar ve doğal kaynak tüketimi bu çevre sorunlarının başlıca nedenleri olarak değerlendirilmektedir.⁴⁰ Faaliyetlerinin çevreye olan etkilerini değerlendirmek ve önlemler almak isteyen işletmeler, örgüt içi hem de örgüt dışı taraflar ile ortak çalışmalıdır. Zira tedarik zinciri yönetimi, örgüt dışında gerçekleşen süreçleri de kapsamaktadır.⁴¹

Üretim ve tüketim hacminin büyümesi, küreselleşmenin etkisi, ticari faaliyetlerin artması ile birlikte tedarik zinciri de önem kazanmıştır. Tedarik zinciri

³⁸ Dünya Bankası, <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD> (12.01.2016)

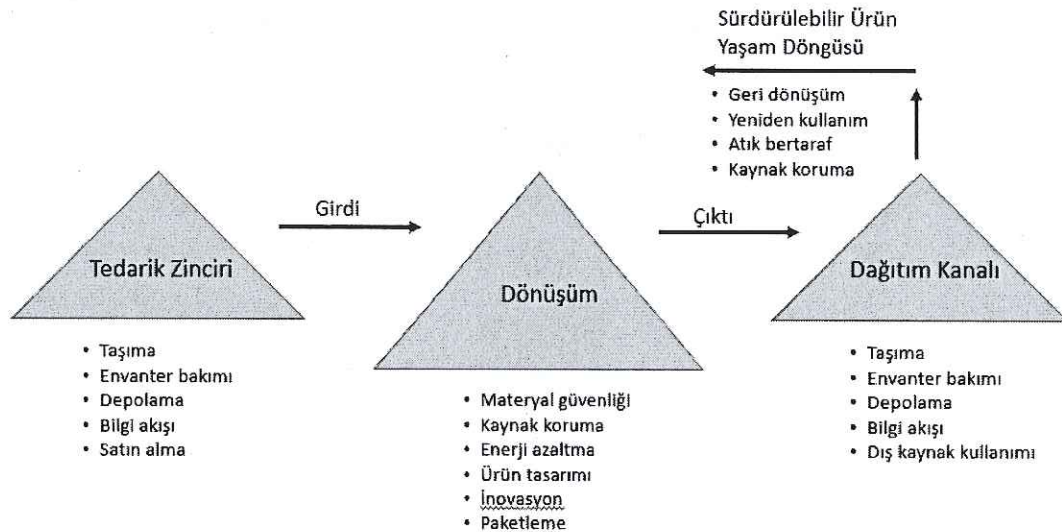
³⁹ Stefan Schaltegger ve Roger Burritt, "Measuring And Managing Sustainability Performance Of Supply Chains", **Supply Chain Management: An International Journal**, Cilt: 19, Sayı: 3, 2014, s.233.

⁴⁰ Joseph Fiksel, "Design for Environment: Creating Eco-Efficient Products and Processes, McGraw-Hill, New York, 1996'dan aktaran Beamon, s.332.

⁴¹ Joseph Sarkis, "A Strategic Framework for Green Supply Chain Management", **Journal of Cleaner Production**, Cilt: 11, 2003, s.398.

boyunca gerçekleştirilen ve hammaddelerin elde edilmesi ile başlayıp müşteriye ulaştırılmasına kadar geçen süreç içerisindeki dönüştürme, depolama, paketleme, taşıma gibi tüm faaliyetler çevre ile etkileşime neden olmaktadır. Dolayısıyla tedarik zincirinin faaliyetlerinin çevreye olan etkisinin en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Bunun için işletmeler sürdürülebilir uygulamalara yönelmektedirler. Birçok ülkede çevresel açıdan sürdürülebilir ürün ve hizmetlere olan talep artmaktadır. Dolayısıyla son yıllarda bu alana yapılan yatırımlarda da artış söz konusudur. Şirketler, uzun vadede ayakta kalabilmek için sürdürülebilir ürün ve hizmet tasarımı ve ilgili alandaki ar-ge faaliyetlerine yer vermektedir. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi, tedarik zincirinin çevresel performansını arttırmayı amaçlar.

Şekil 7: Tedarik Zincirinde Sürdürülebilir Yaklaşımlar⁴²

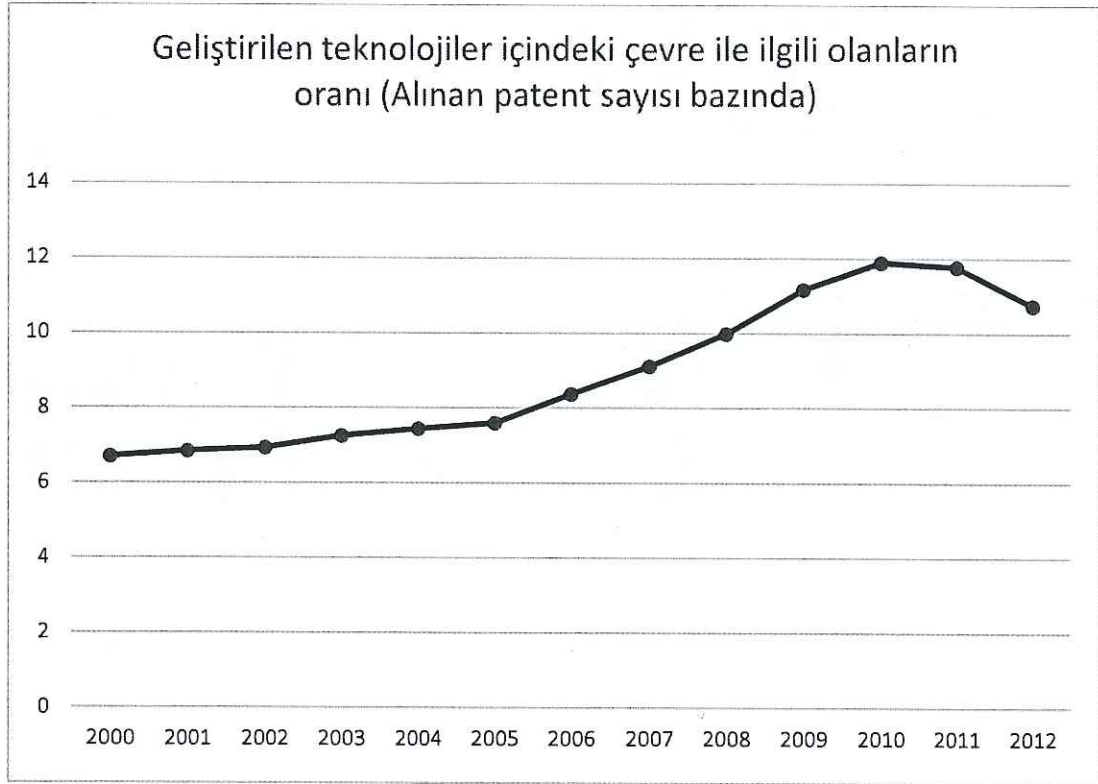


Geçmişten bugüne, özellikle küreselleşmenin etkisinin ekonomik faaliyetler üzerindeki yoğunluğunun arttığı 1980'li yıllardan sonra tedarik zinciri yönetimi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar uzun zaman lojistik, dağıtım ve pazarlama üzerine yoğunlaşmıştır. Ancak son dönemde bilgi teknolojileri ve çevresel yönetim alanlarına ağırlık verilmektedir.⁴³

⁴² Hamilton Pozo, Getulio Kazue Akabane, Antonio Cesar Galhardi ve Helena Gemignani Peterossi, "Sustainability As A Success Factor In Global Operations: A Survey Of Car Manufacturing Supply Chains", **Independent Journal of Management and Production**, Cilt: 6, Sayı: 2, 2015, s.531.

⁴³ Couto ve diğerleri, s.302.

Şekil 8: Dünyada Geliştirilen Teknolojiler İçerisinde Çevre İle İlgili Olanların Yıllara Göre Dağılımı⁴⁴



Porter ve van der Linde, “Kirlilik, kaynakların verimsiz kullanıldığının bir işaretidir. Üretim süreçlerinde kirliliğin azaltılması ile çevre ve ekonomi için kazan-kazan durumu söz konusu olur.” şeklinde belirtmiştir.⁴⁵ Kaynak kullanımı ve atık oluşumunun azaltılması için sürdürülebilirlik yönünde bir eğilim olmalıdır. İlk adım geleneksel tek yönlü tedarik zinciri yapısından kapalı döngü tedarik zincirine geçiştir. Endüstriyel gelişme ile çevresel korumanın eş zamanlı olarak gerçekleştirilmesi kilit noktadır. Kapalı döngü tedarik zinciri ya da genişletilmiş tedarik zinciri olarak adlandırılan yapının nihai amacı tedarik zinciri proseslerinin ve ortaya çıkan ürün ya da hizmetin bugünkü ve gelecekteki olası çevresel etkilerini göz önüne almaktır.⁴⁶

⁴⁴ OECD, <http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=29068> (08.11.2015)

⁴⁵ Porter ve van der Linde, s.98.

⁴⁶ Beamon, 1999, s.337.

İşletmelerin faaliyetlerini sürdürülebilir hale getirmesindeki başlıca etmenler şunlardır;⁴⁷

- *Devlet gücü ve yasalar*
- *Olumsuz finansal sonuçlar*
- *Tüketicilerin çevresel talepleri*

Tedarik zincirinde çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması hem işletme hem de paydaşlar açısından çevresel ve ekonomik kazanım anlamına geleceğinden bir kazan-kazan durumu söz konusudur.⁴⁸ Dolayısıyla işletmeler, sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamalarını sadece çevresel nedenlerden dolayı değil, aynı zamanda ticari hedeflerine ulaşmak için gerçekleştirmektedirler. Ticari nedenlerin başlıcaları şöyledir;⁴⁹

- Kaynakların daha verimli kullanımı ile maliyetin düşürülmesi
- Tersine lojistik uygulamaları ile ıskarta durumundaki malzemelerin tekrar değerlendirilmesi ve gelir elde edilmesi
- Firma itibarının olumlu yönde etkilenmesi
- Yasalara ve düzenlemelere uygunluk sağlanması

İşletmenin tedarik zinciri boyunca çevresel sürdürülebilirliği sağlayabilmesine imkân veren uygulamalar; çevrenin korunması esasına dayanan, tersine akışı kapsayan çağdaş tedarik zinciri anlayışı ile yeşil ve yalın yaklaşımlar dahilinde incelenebilmektedir.

⁴⁷ İnce, 2013, s.3.

⁴⁸ Kenneth W. Green Jr., Pamela J. Zelbst, Jeremy Meacham ve Vikram S. Bhadauria, "Green Supply Chain Management Practices: Impact on Performance", **Supply Chain Management: An International Journal**, Cilt: 17, Sayı: 3, 2012, s.291.

⁴⁹ Joseph Sarkis ve Anicia Jeagler, "The Theory and Practice of Sustainable Supply Chains", **Supply Chain Forum, An International Journal**, Cilt: 15, Sayı: 1, 2014, s.2.

Şekil 9: Tedarik Zinciri ve Çevre İlişkisinin Zaman İçinde Gelişimi⁵⁰



2.3.1. Çevre ve Enerji Yönetimi

İşletmeler, mal ve hizmetlerin tasarımı, üretimi, paketlenmesi, depolanması, dağıtılması ve geri dönüşümünden oluşan tedarik zinciri süreçleri ve bunların tüm alt süreçleri içerisinde gerçekleştirdiği faaliyetlerde çevre ile uyumlu olmak durumundadırlar. Yasal zorunluluklar ve tüketici beklentileri, işletmelerin çevresel etkilerini yönetmesini gerekli kılan etmenlerdir. Bu çerçevede, işletmelerin çevre ile olan etkileşimini belirlenmiş ilkeler dahilinde sürdürebilmesi için çevre yönetimi standartlarına sahip olması gerekir. ISO 14000 çevre yönetimi standartları serisi işletmeler tarafından çevre yönetim sistemini kurabilmesi ve belgelendirebilmesi için Uluslararası Standartlar Örgütü, (International Organization for Standardization - ISO) tarafından oluşturulmuş ve kullanımda olan en yaygın araçtır. ISO 14000 standartları serisinin temelini oluşturan ISO 14001 standartları, çevre yönetiminin gereklerini ve

⁵⁰ Wang, H.F. ve Gupta, S.M., **Green Supply Chain Management- A Product Life Cycle Approach**. McGraw-Hill Education, New York, 2011'den aktaran Runala Jagernath ve Zaffar Khan, "Green Supply Chain Management", **World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, Cilt: 11, Sayı: 1, 2015, s.39.

yapısını tanımlamaktadır. ISO 9001 kalite yönetim sistemi standartlarında olduğu gibi ISO 14001 standartları da işletmelere ulaşılması gereken hedefler değil sürdürülebilir bir sistem için yönetim süreçleri ile ilgili oluşturulması gereken standartları kapsayan bir çerçeve sunmaktadır.

ISO 14000 serisi standartlarının amacı çevre yönetimine uluslararası çerçevede ortak bir yaklaşım kazandırmak, sürekli kontrol sistemi ile işletmelerin çevre performanslarını ölçme ve geliştirme kabiliyetlerini arttırmak ve uluslararası ticaretteki engelleri kaldırarak dış ticareti geliştirmektir.⁵¹

ISO 14000 serisi standartları, aşağıdaki gereklilikler temelinde kurulmuştur;⁵²

- Mevcut ve yeni tüm faaliyetlerin, ürünlerin ve süreçlerin çevresel etkilerinin analizi,
- Tüm düzeylerde ve faaliyetlerde atık minimizasyonu ve kirlilik önleme hedefleri belirlenmesi ve ilgili süreçlerin sürekli iyileştirilmenin sağlanması,
- Tüm aşamalardaki faaliyetlerde hedeflerin takip edilmesi ve prosedürlere uygunluk sağlanması,
- Mevcut çevre politikasına uygunsuz bir durum olması durumunda uygulanacak prosedürlerin belirlenmesi ve hayata geçirilmesi,
- Tedarikçiler ve diğer iş ortaklarının çevresel standartlara uygun şekilde faaliyet göstermesi.

İşletmelerin çevre yönetimine yaklaşımları birbirinden farklıdır. Bu yaklaşımlar üç kategori altında incelenebilmektedir;⁵³

- Pasif yaklaşım: Çevrenin korunması ile ilgili konular, katlanılması zorunlu olan maliyet unsurları olarak görülmektedir. Çevresel konular, yerine getirilmesi gereken yasal zorunluluklardan ibarettir.

⁵¹ Beamon, s.334.

⁵² Beamon, s.335.

⁵³ Hilmi Yüksel, "An Empirical Evaluation of Cleaner Production Practices in Turkey", *Journal of Cleaner Production*, Cilt: 16, Sayı: 1, 2008, s.51.

- Aktif yaklaşım⁵⁴: Çevre ile ilgili yasal düzenlemelerin yerine getirilmesi ve bunun yanında çevresel konulardaki iyileşmelerin gerçekleştirilmesi konusunda bir eğilim mevcuttur.
- Proaktif yaklaşım⁵⁵: Çevresel iyileştirmeler rekabet avantajı sağlamak için bir fırsat olarak değerlendirilir ve çevre kirliliğinin azaltılması, kaynakların korunması amacıyla sürekli iyileştirme faaliyetleri uygulanır. Yönetim tarafından benimsenmiştir ve desteklenmektedir.

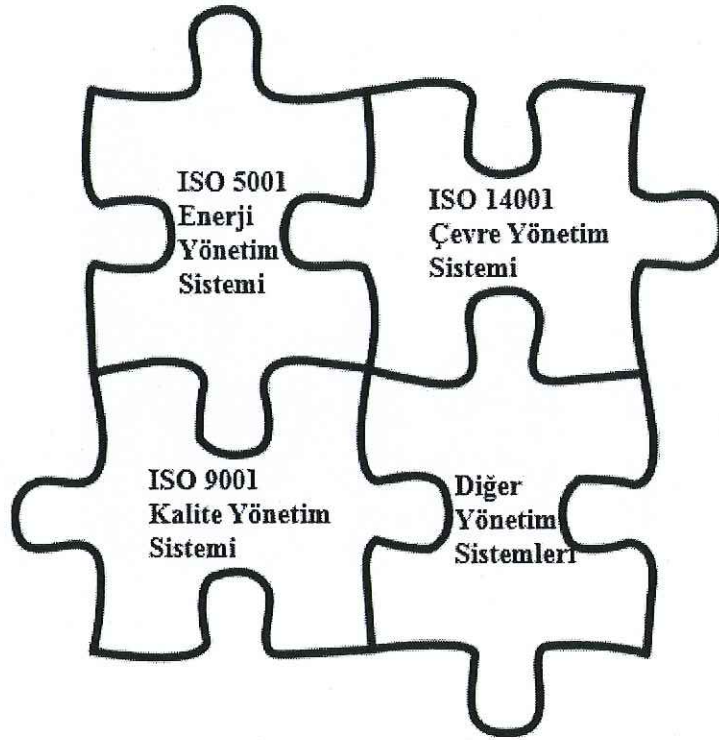
ISO 50001 enerji yönetim sistemi standartları ise işletmelerde enerji tüketiminin azaltılması ve enerji verimliliğinin artırılması amacıyla oluşturulmuş standartlar bütünüdür. İşletmenin enerji tasarrufu sağlayabileceği süreçlerin belirlenmesi ve iyileştirmelerin yapılması için sürdürülebilir planların oluşturulması temel hedefidir. ISO 50001 enerji yönetim sistemi, ISO 9001 kalite yönetim sistemi ve ISO 14001 çevre yönetim sistemi ile uyumluluğa sahiptir ve birbirinin tamamlayıcısı olarak değerlendirilebilmektedir.⁵⁶

⁵⁴ Borri F ve Borcaletti G., "From Total Quality Management to Total Quality Environmental Management", **The TQM Management**, Cilt: 7, Sayı:5, 1995, ss.38-42'den aktaran Yüksel, Practices, s.51.

⁵⁵ Roarty M., "Greening Business in Market Economy", **European Business Review**, Cilt: 97, Sayı: 2, 1997, s.249'dan aktaran Yüksel, Practices, s.51.

⁵⁶ Mustafa Pekaçar, "ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi", **Elektrik Mühendisleri Odası**, http://www.emo.org.tr/ekler/1e9a35c8a1d9357_ek.pdf, (27.12.2017), s.4.

Şekil 10: Yönetim Sistemleri Uyumluluk Şeması⁵⁷



İşletmelerin bir bölümü, yakın bir zamana kadar ISO 14001 sertifikasyonunu müşteriler ve paydaşlar tarafından talep edilen, yasal bir prosedür olarak algılıyor ve etkin bir çevre yönetiminin sunduğu fırsatları göz ardı ediyor olsalar da⁵⁸ bugün çevre yönetiminin ve buna bağlı olarak ISO 14001 sisteminin geçerliliği ve önemi geçmiş döneme kıyasla artmaktadır.

İşletmelerin, sadece yasal düzenlemelere uyum sağlayarak etkin bir çevre ve enerji yönetimi geliştirmeleri mümkün değildir. Sürekli iyileştirme anlayışı çerçevesinde tedarik zinciri süreçlerinin çevreye olan olumsuz etkilerini en aza indirmeleri, her türlü enerji ve kaynak tüketimini azaltmaları; böylece çevresel sürdürülebilirlik performansını arttırmaları gerekir. Dolayısıyla söz konusu standartların sağlanabilmesi için çevresel performansın ölçülebilmesi gereklidir. İşletmeler çevresel performanslarını ölçebilmek için tedarik zinciri içerisinde yer alan

⁵⁷ Inge Pierre, "EN 16001: A Powerful Tool For Energy"den Aktaran Pekaçar, s.2.

⁵⁸ Babakri K.A., Bennett RA, Rao S ve Franchetti M., "Recycling Performance of Firms Before and After Adoption of the ISO 14001 Standard", *Journal of Cleaner Production*, Cilt: 12, 2004, s.633'ten aktaran Yüksel, Practices, s.51.

faaliyetlere uygun ölçütler belirlemeli ve bu ölçütleri geliştirmek için iyileştirmeler yapmalıdırlar. Çevresel performanslarında bu iyileştirmeleri gerçekleştirmek için işletmelerin çevreye uyumlu politikalar ve yaklaşımlar benimsemesi gerekmektedir.

2.3.2. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri boyunca gerçekleştirilen faaliyetler çevre üzerinde olumsuz etki yapabilir ve sürdürülebilirliğe tehdit oluşturabilir. Ortaya çıkan katı atıklar, kimyasal kirleticiler “ve zararlı gazların salınımı çevreyi kirletirken enerji kullanımı da kaynak tüketimine yol açar ve çevresel sürdürülebilirlik açısından tehdit oluşturur. Petrol, kömür, doğalgaz gibi enerji kaynakları tükenirken madenler, ormanlar, toprak, içme suyu ve temiz hava gibi doğal kaynaklar da bozulmaya uğrar.⁵⁹ İşletmeler çevrenin sürdürülebilirliğini gözetken yeşil tedarik zinciri politikalarını benimseyerek çevresel etkileri azaltabilirler. Sürdürülebilir yeşil yaklaşım, kullanılan girdi ve enerji miktarının en aza indirilmesi, mümkün olan en az atık oluşumunun sağlanması ve bunlarla birlikte verimliliği artırarak en büyük çıktının elde edilmesini sağlamayı hedefler.

Ürün tasarımı, ham madde kullanımı, malzeme ve tedarikçi seçimi, üretim süreci, lojistik ve geri kazanım adımlarından oluşan tüm tedarik zinciri faaliyetlerinin çevresel etkiler göz önüne alınarak, çevrenin korunması temelinde belirlenen ilkeler doğrultusunda gerçekleştirilmesi yeşil tedarik zinciri yönetimidir (YTZY). Enerji kullanımının ve atık üretiminin en aza indirilmesi, zararlı bileşen kullanımının mümkünse tamamen elimine edilmesi, mümkün değilse ilgili yasal düzenlemelerde belirlenmiş olan sınırlar dahilinde tutularak bu düzenlemelere uygunluk sağlanması, geri kazanımın etkili şekilde gerçekleştirilmesi YTZY dahilindedir.⁶⁰

Bu tanımların yanı sıra YTZY, üretim yapan firmalar tarafından benimsenmiş ve kullanılmakta olan bir kurumsal çevre yönetim sistemi olarak da

⁵⁹ İnce, s.5.

⁶⁰ Thoo Ai China, Huam Hon Tatb ve Zuraidah Sulaimana, “Green Supply Chain Management, Environmental Collaboration and Sustainability Performance”, **Environmental Collaboration and Sustainability Performance**, 12th Global Conference on Sustainable Manufacturing, Procedia CIRP Cilt: 26, 2015, s.695.

açıklanabilmektedir.⁶¹ Zira YTZY, ancak çevre ile ilgili belirlenmiş kıstaslar dâhilinde faaliyette bulunulmasını mümkün kılar. YTZY kapsamında yer alan uygulamalar ile; enerji verimliliğini arttırmak, doğaya zararlı gazların salınımını azaltmak, su kaynaklarını korumak, ıskarta ve atıkların azaltılmasını sağlamak amaçlanır. Böylece çevresel performans arttırılacaktır. Bu, organizasyon boyutunda da çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için bu yeşil uygulamaların tedarik zincirinde gerçekleştirilen tüm uygulamalara entegre edilmesi gerekmektedir.

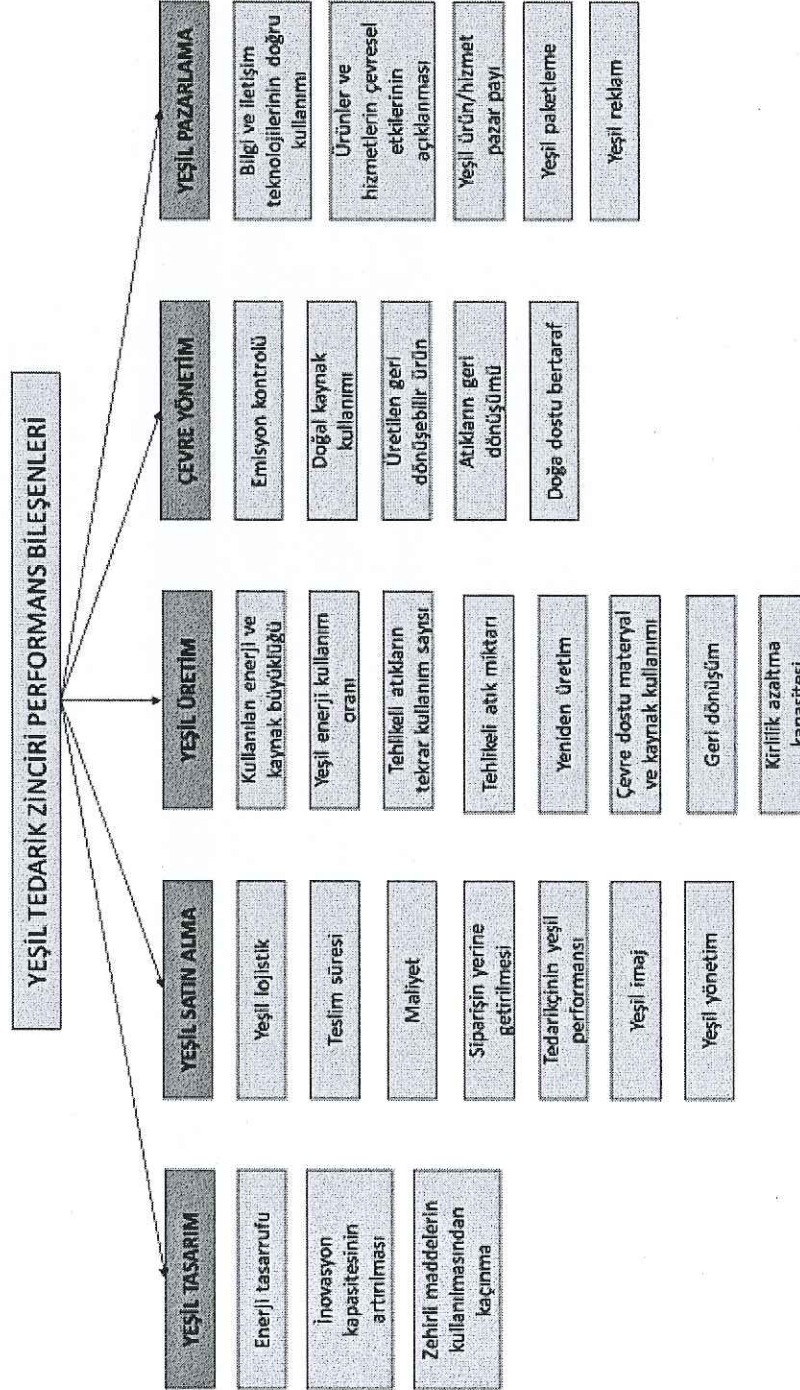
Khan'a göre YTZY şu adımlara odaklanır ve çevresel etkilerin en aza indirilmesini amaçlar;⁶²

- 1) *Enerji tüketiminin azaltılması*
- 2) *Doğal kaynakların tüketiminin azaltılması*
- 3) *Kirlilik nedeniyle oluşan sorunların azaltılması*
- 4) *Geri dönüşüm ve tekrar kullanımın arttırılması*

⁶¹ Noor Aslinda Abu Seman, Norhayati Zakuana, Ahmad Jusoh, Mohd Shoki Md Arif, Muhamad Zameri ve Mat Samanb, "The Relationship of Green Supply Chain Management and Green Innovation Concept", International Conference on Asia Pasific Business Innovation and Technology Management, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Cilt: 57, 2012, s.454.

⁶² Jaggernath ve Khan, s.38.

Şekil 11: Yeşil Tedarik Zinciri Performans Bileşenleri⁶³



⁶³ Solomon Olasunkanmi Odeyale, "Performance Appraisal for Green/Environmental Friendliness of a Supply Chain Department", *Journal of Industrial Engineering and Management*, Cilt: 7, Sayı: 5, 2014, s.1323.

YTZY, işletmenin çevreyle ilgili yasal düzenlemelere uygunluğunun sağlanması için mevcut şartların yerine getirilmesi ve bunun yanı sıra çevreci stratejiler ile rekabet avantajı yakalanması için ilgili politikaların üretilmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla yoğun yasal düzenlemeler ve tüketici talepleri nedeniyle işletmelerin çevrenin korunması ile ilgili geliştirdiği politikalar, stratejilerinin önemli bir parçası haline gelmektedir. Yasal düzenlemelere uygunluk sağlanması ile çevre ile ilgili uygulanan hukuki yaptırımlara maruz kalınmayacak, tüketici nezdinde olumlu algı oluşacaktır. Böylece rekabet avantajı elde edilecektir. Yani şirketler, yeşil tedarik zinciri uygulamalarına sadece çevreye olan etkilerin azaltılması değil, maliyetlerde düşüş sağlaması, karlılığın arttırılması gibi ticari sebeplerle de yönelmektedirler. YTZY uygulamaları; müşterilere, çalışanlara ve topluma çevresel ve ticari fayda sağlar. Khan tarafından bu faydalar Tablo 2’de gösterilmiştir;

Tablo 2: Yeşil Tedarik Zincirinin Çevresel ve Ticari Faydaları⁶⁴

Çevresel Faydalar	Ticari Faydalar
Enerji tüketiminde azalma	Karlılıkta artış
Atık üretiminde azalma	Rekabet avantajı sağlamak
Sera gazı salınımında azalma	Üretim ve dağıtım maliyetlerinde azalma
Kirlilikte azalma	Katılan değer arttırılması
Daha az paketleme işlemi	İtibarın olumlu yönde değişimi
Suların korunması	Düzenlemelere uygunsuzluk sebebiyle alınacak cezalardan korunmak
Enerji verimliliğinde artış	
Sulara karışan zehirli kimyasallarda azalma	

Yeşil tedarik zinciri için verilecek kararlar Sarkis tarafından “İş birliği kararları”, “Teknoloji kararları” ve “Örgütsel süreçler ile ilgili kararlar” olmak üzere üç başlık altında incelenmiştir;

Sarkis’in üç başlık altında topladığı kararlar şu şekilde tanımlanabilir;⁶⁵

- 1) İş birliği Kararları: İşletmeler, tedarik zincirlerinin farklı aşamalarında farklı rollerle bulunabilmektedirler. Alıcısına girdi sağlayan bir işletme, bu

⁶⁴ Khan, s.41.

⁶⁵ Joseph Sarkis, s.398.

girdiyi üretebilmek için de farklı bir işletmeden alım yapmak durumundadır. Dolayısıyla işletmeler tedarik zincirinin çevreci ve yeşil karakterini tek başına sağlayamazlar. Firmalar çevresel açıdan sürdürülebilirliği sağlamak için satın alma yaparken belirlenen kriterler dahilinde tedarikçilerinin çevre politikasına ve performansına göre değerlendirme yapmalıdırlar.

- 2) Teknoloji Kararları: Mal ya da hizmet üretimi yapan bir işletme bu üretimi gerçekleştirebilmek ve ilgili taraflara ulaştırabilmek için birbiri ile bağlantılı bir dizi işlemi gerçekleştirmelidir. Bu işlemlerin her biri teknolojiye herhangi bir derecede faydalanılarak yapılmaktadır. Bu işlemlerde kullanılacak teknolojinin seçilmesi, çevrenin bu işlemlerden ne derecede etkileneceğini de belirleyecektir.
- 3) Örgütler süreçler ile ilgili kararlar: İşletmenin tüm yönetsel ve operasyonel süreçlerde çevrenin korunması ilkesi ile hareket etmesi; çalışanlarda bu bilincin oluşturulması ve iş akışlarının çevresel etkileri en aza indirecek şekilde planlanması gerekir.

Yeşil tedarik zinciri yapısının gerçekleştirilebilmesi için ilk aşama olarak tedarik zinciri boyunca var olan tüm süreçler (Tasarım, üretim, paketleme, dağıtım v.b.) ve bunların alt süreçleri belirlenmelidir. İkinci aşamada ise her bir süreç ve alt süreç için hedefler belirlenmelidir. Örneğin, dağıtım süreci ile ilgili taşıma şekli, araç türü, ortalama ve benzeri alt süreçler ortaya koyulmalıdır ve tümüyle ilgili çevresel hedefler belirlenmelidir.⁶⁶

Çevrenin korunması adına süreçlerde gerçekleştirilen her bir değişim organizasyonun ve tedarik zincirinin sürdürülebilirlik performansını etkileyecektir. Bununla beraber çevresel performansı olumlu yönde etkileyen bir değişikliğin ekonomik performansına etkisi kısa vadede olumsuz olabilir. Yeşil tedarik zinciri yatırımlarının maliyeti organizasyonun yapısına göre değişiklik göstermekle birlikte, yüksek olabilir. Bu da ekonomik riski artırır ve kısa vadede karlılığı düşürebilir. Fakat uzun vadede yasalara uyumluluğun sağlanması, kaynak kullanımının azaltılması gibi getiriler bu yatırımları gerekli kılacaktır.

⁶⁶ Ming Zhou, Yanchun Pan ve Zhinmin Chen, "Green Production – Strategies and Dynamics: A Simulation Based Study", **Simulation Conference (WSC)**, 2013, s.2097.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, tedarik zincirinin tüm aşamalarında çevresel etkilerin minimize edilmesi ilkesiyle hareket etmektedir. Satın alma, tasarım, üretim, paketleme ve taşıma aşamalarında bu doğrultuda faaliyette bulunmaktadır.

2.3.2.1. Yeşil Satın Alma

Yeşil satın alma, yeşil ve sürdürülebilir tedarik zincirinin başlangıç noktasıdır. Üretim sürecine dâhil edilecek olan hammadde ve malzemelerin, üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinde kullanılacak teknolojilerin seçiminde çevreye duyarlı ürünlerin ve teknolojilerin tercih edilmesidir.

Yeşil satın alma yaklaşımı kapsamında üretim, depolama, taşıma, kullanım, geri dönüşüm ve imha süreçleri boyunca çevreye olan etkisi en az olan mal ve hizmetlerin tercih edilmesi ve girdi olarak kullanılması esas alınır. Çevrenin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanmasının yanında atıkların bertaraf edilmesi işleminin maliyeti ve bu iş için organizasyonun ayırdığı kaynak miktarı da azalacaktır.

Yeşil satın alma, çevre odaklı bir satın alma stratejisi izlemeye dayanır. Bu kapsamda tedarikçilere yönelik çevresel etki denetimi, çevresel performans değerlendirmesi ve sertifikasyon takibi yapılır. Tedarikçilerin çevresel performansı takip altında olmalıdır. Bununla birlikte tedarikçileri karar verme süreçlerine dahil etme gerekliliği ortaya çıkar ve iş birliği önem kazanır.⁶⁷

Üretimde kullanılmak üzere yeniden üretilebilir, yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir yahut halihazırda geri kazanılmış nitelikteki materyallerin satın alımı, yeşil satın alma kapsamındadır. Satın alma kararları bütün tedarik zincirinin çevreyle olan etkileşiminin niteliğini belirleyeceğinden kritik öneme sahiptir. Geri dönüşebilir ve yeniden kullanılabilir materyallerden üretilen ürünler de bu niteliklere sahip olacaktır.

⁶⁷ Petwa Nawire Malaba, Kennedy Ogolla ve David Kiarie Mburu, "Influence on Green Supply Chain Management Strategy on Procurement Performance of Sugar Industry in Kenya", **International Journal of Economics, Commerce and Management**, Cilt: 2, Sayı: 11, 2014, s.456.

2.3.2.2. Yeşil Tasarım ve İnovasyon

Bir ürünün henüz tasarım aşamasında çevre ile olacak ilişkisinin boyutunun belirlendiği aşamadır. Çevreci ve yeşil ürün tasarımı; üretimi yapılacak olan ürünlerin girdilerinin niteliği, kullanımı esnasında geri kazanıma uygunluğu, kullanım ömrü, çevrede oluşturacağı olumsuz etkilerin boyutu gibi birçok çevresel faktör ile ilgili çevre açısından olumlu anlamda belirleyici olmaktadır.

Çevrenin zarara uğratıldıktan sonra bu zararın telafisi yoluna gidilmesi anlayışı terk edilip tedarik zinciri faaliyetlerini kaynak kullanımı, atık üretimi ve zararlı gaz salınımını en az seviyede tutarak yürütmek suretiyle çevreye olan etkilerin asgari düzeyde tutulması yaklaşımının benimsenmesi ile birlikte bu doğrultuda çevre ile ilgili bazı düzenlemeler geliştirilmiş ve gündeme getirilmiştir. Dolayısıyla ürün tasarımları, en az atık oluşacak şekilde gerçekleştirilmelidir. Ürün tasarımı, tekrar kullanım ya da geri dönüşüme uygun şekilde gerçekleştirilmelidir.⁶⁸

Yeşil tasarım süreci, yeşil inovasyon yaklaşımı ile hayat bulabilmektedir. Bu, çevrenin korunması ile ilgili yasal düzenlemelere uygun üretim yapılması hususunda en önemli adımdır ve tedarik zincirinin çevresel performansının geliştirilmesini sağlamaktadır.⁶⁹

Yeşil inovasyon, üreticilere yeni fikirler, yaklaşımlar ya da teknolojiler sunarak ürün geliştirme ve yeşil tedarik zincirinin gerçekleştirilmesi için imkân sunar. Sürekli Böylece çevresel sorunların azaltılması, rekabet avantajı yaratılması hedeflenir.⁷⁰

2.3.2.3. Yeşil Üretim

Yeşil üretim, mal ve hizmet üretiminde, gerçekleştirilen operasyonlar ve kullanılan teknolojilerin çevreye zararının en düşük olacak şekilde belirlendiği, en az atık ve ıskarta oluşumuna yol açan, en az enerji harcayan üretim süreçlerinin

⁶⁸ Yüksel, Çevre Yönetimi, s.96.

⁶⁹ Yu-Shan Chen, Shyh-Bao Lai ve Chao-Tung Wen, "The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan", *Journal of Business Ethics*, Cilt: 67, Sayı: 4, 2006, s.332.

⁷⁰ Suhaiza Zailani, Azlan Amran ve Herina Jumadi, "Green Innovation Adaption Among Logistics Service Providers In Malaysia: An Exploratory Study On The Manager's Perceptions", *International Business Management*, International Business Management, Cilt: 5, Sayı: 3, 2011, s.104.

uygulanmasıdır. Yeşil üretim için, geri kazanıma tabi tutulmuş malzemelerin üretim sürecine sokulması, üretim sürecinden çıkmış ve ömrünü doldurmuş ürünlerin geri kazanım kapsamına alınması ile sürece tekrar dahil edilmesi ve bu sistemi uygulayabilmek için teknolojinin ve entegrasyonların sağlanması gerekmektedir.

Üretim faaliyetlerinin çevreye olan zararının önlenmesi için kaynak kullanımının ve ortaya çıkan kirliliğin en aza indirilmesi gerekmektedir. Bu, ancak üretim süreç tasarımının bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilmesi ile olabilir.⁷¹ Süreç tasarımı; kuruluş yerinin seçimi, kapasite planlaması, ürün tasarımı ve geliştirilmesi, iş yeri düzeni ve lojistik ağ tasarımı alt süreçlerinden oluşmaktadır.⁷²

Yeşil üretim uygulamaları ile girdi maliyetlerinde, çevre ve iş sağlığı harcamalarında düşüş olacaktır. Bu da verimlilik artışını beraberinde getirecektir. Üretim faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel etkilerde azalma olacağından kurumsal itibar artışı söz konusu olacaktır.

Yeşil üretim yapan firmalar, gerçekleştirdikleri işlemlerin uzun vadeli etkilerini göz önüne alır ve toplumun sağlığını, güvenliğini, yaşam kalitesini korumak; sosyal ve ekonomik adalet çerçevesi içinde faaliyet göstermek için gerekli çalışmaları yaparlar.⁷³

Tablo 3: Yeşil Üretim Safhaları⁷⁴

Yeşil Yaklaşım	Açıklama
Yeşil ürünler	Üründe ve paketlemede kullanılan maddelerin olumsuz etkilerinin azaltılması
Yeşil süreçler	Ham maddelerin bitmiş ürüne dönüşüm sürecindeki çevreye verilen zararın azaltılması
Yeşil tüketim	Ürünün tüketici tarafından kullanım aşamasındaki olumsuz etkilerin azaltılması
Yeşil atık yönetimi	Ürünlerin yaşam ömrü dolduktan sonra geri dönüşebilir ya da yeniden kullanılabilir olması

⁷¹ Hilmi Yüksel, "İşletmelerin Çevreye Duyarlı Üretim Faaliyetlerinin Ampirik Bir Çalışma İle Değerlendirilmesi", **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, Cilt: 14 Sayı: 2, 2003, s.22.

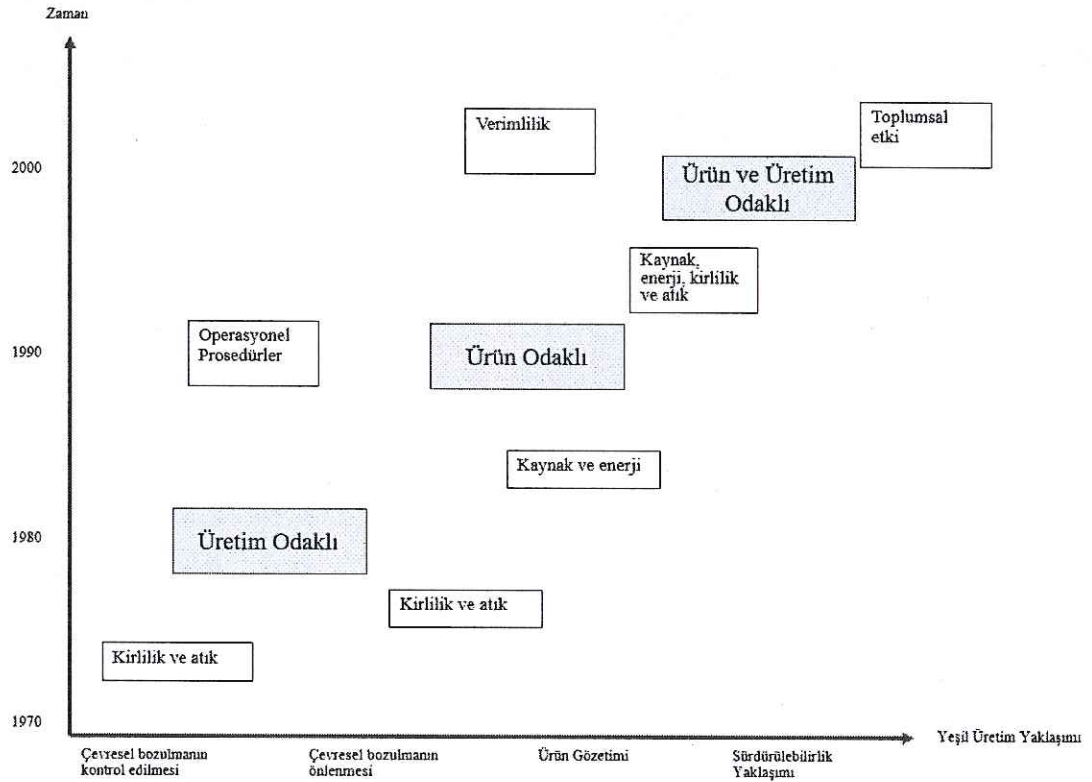
⁷² Hilmi Yüksel, "Üretim Yönetimi Fonksiyonları İle Çevre Yönetim İlkelerinin Bütünleştirilmesi: Çevreye Duyarlı Üretim", **Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt: 3, Sayı: 2, 2004.

⁷³ Tim Baines, Steve Brown, Ornella Benedettini ve Peter Ball, "Examining Green Production And Its Role Within The Competitive Strategy Of Manufacturers", **Journal of Industrial Engineering and Management**, Cilt :5, Sayı: 1, 2012, s.53.

⁷⁴ Baines ve diğerleri, s.65.

1970'lerin çevreci anlayışına uygun olarak çevrenin korunması açısından bu yıllarda atıkların azaltılması ve bertaraf edilmesinin önemi benimsendiğinden, yeşil yaklaşım kapsamında atık odaklı süreçler işletilmiştir. Ancak ilerleyen dönemlerde üretim ve diğer tedarik zinciri süreçlerinde daha geniş perspektife sahip bir anlayış benimsenmiş; kaynakların korunması, ürün ve parçalarda geri kazanımın sağlanması verimliliğin artırılması ve tüm paydaşların sürece dahil edilmesi gibi konular yeşil yaklaşım kapsamında var olmuştur.

Şekil 12: Yeşil Üretim Anlayışının Tarihsel Gelişimi⁷⁵



⁷⁵ Baines ve diğerleri, s.62.

2.3.2.4. Yeşil Paketleme

Üretim sürecinden çıkan malların müşterilere ulaştırılmadan önce depolama ya da taşıma safhasında paketlenmesi yapılırken çevresel etkilerin dikkate alınması yeşil paketleme kapsamında değerlendirilmektedir. Yeşil paketleme uygulamaları çok geniş boyutlu şekilde düşünülebilir.

Lojistik süreçler için taşıma amaçlı gerçekleştirilen paketleme ya da son tüketiciye ulaştırılmak üzere yapılan paketlemede gerçekleştirilen ambalaj uygulamaları çevresel açıdan farklı boyutlarda değerlendirilmektedir. Özellikle bu işlemlerde kullanılan paketlerin hangi malzemeden yapıldığı birincil önem arz etmektedir. Birçok işletme, çevre dostu, geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı gerçekleştirmeye başlamıştır. Geri dönüşebilen paketler, malzeme ve kaynak kullanımında azalma sağlar. Böylece hem çevresel hem de ekonomik kazanım elde edilecektir.

Kullanılan malzemenin özelliklerinin yanında paket tasarımının doğru şekilde yapılması da paketleme için kullanılan malzemenin en aza indirilmesi ve paket şekil ve büyüklüğünün taşıma ve depolama esnasında en az yer kaplayacak şekilde istiflemeye uygun olması bakımından önemlidir. Doğru paketleme sonucu iyi istifleme ile taşıma kapasitesi artırılarak taşıma faaliyetlerinde sefer sayısı azaltılabilecektir. Böylece zararları gaz emisyonunda azalma meydana gelecektir.⁷⁶

2.3.2.5. Yeşil Lojistik

Tedarik zinciri dahilinde gerçekleşen lojistik faaliyetleri ile ilgili alınması gereken birçok karar söz konusudur. Bu kararlar; depo ve dağıtım noktalarının konumu, lojistik ağının tasarımı, nakliye şekli, araçlarda kullanılan yakıt, kullanılmış ürünlerin nasıl toplanacağı gibi başlıklar altında değerlendirilmektedir. Yeşil lojistik, bu başlıklar ile ilgili verilecek kararlarda lojistik faaliyetlerinin çevreye olan etkisinin en az olacak şekilde hareket edilmesini esas alan yaklaşımdır.

⁷⁶ Gülçin Büyükoğuzkan ve Zeynep Vardaloğlu, "Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi", *Lojistik Dergisi*, Cilt: 8, 2008, s.73.

Son yıllarda taşıma, ulaşım ve lojistik alanında çevreci teknolojiler yönünde gelişmeler yaşanmış ve gerek yasal düzenlemeler yoluyla gerekse tüketiciler/toplum tarafında oluşan bilinç ile Firmaların uyguladığı çevreci yaklaşımlarda artış olmuştur. Örneğin, Fujitsu firması çevresel düzenlemelere uygunluğun sağlanması için “Fujitsu Grubu Çevre Politikası”nı geliştirmiş ve iç hedefler belirlemiştir. Bu doğrultuda “Yeşil lojistik” ile alakalı olarak yurt içi taşıma işlemlerinde CO₂ salınımının azaltılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda birleştirilmiş sevkiyatlar ile farklı ürün gruplarının taşınması birlikte yapılmış, alan kullanımı iyileştirilmiş ve böylece yüklemelerde verimlilik artırılmıştır. Bunun yanında hibrit araçlar ile yakıt tüketiminin azaltılması sağlanmıştır. Bu yeşil politikalar neticesinde 2008 ile 2012 yılları arasında yurt içi taşımalarda gerçekleşen CO₂ salınımı %32 azalmıştır.⁷⁷ 2013-2015 yılları arasında ise yaklaşık %26 azalış gerçekleşmiştir

Şekil 13: Fujitsu Firmasında Yıllar İçinde Gerçekleşen CO₂ Emisyonu⁷⁸

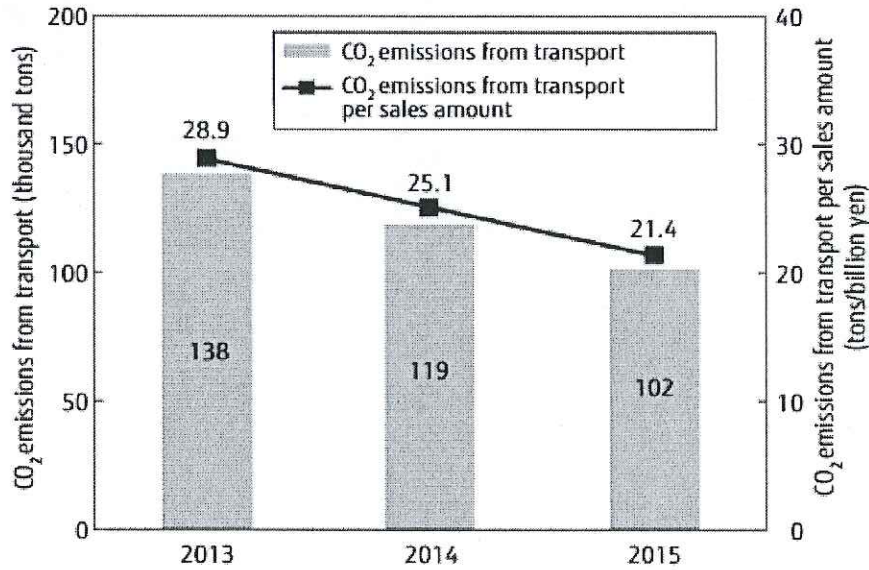


Figure 1
Fujitsu Group's CO₂ emissions from transport.

⁷⁷ Kazuhiko Niwa, “Fujitsu Group’s Green Logistics Activities”, *Fujitsu Sci. Tech. Journal*, Cilt: 50, Sayı: 4, 2014, s.100.

⁷⁸ Kazuhiko Niwa, “Fujitsu Group’s Green Logistics Activities”, *Fujitsu Sci. Tech. Journal*, Cilt: 53, Sayı: 6, 2017, s.63.

2.3.2. Tersine Lojistik ve Kapalı Döngü Tedarik Zinciri

Kapalı döngü tedarik zinciri, yeşil satın alma ile başlayıp tedarikçilerden üreticilere ve oradan son müşterilere kadar olan ileriye doğru akışı ve son müşterilerden üreticilere ve hizmet sağlayıcılara doğru olan tersine akışı kapsamaktadır.

Tersine lojistik, The Council of Logistics Management tarafından şu şekilde tanımlanmıştır; “Ürünlerin ve kaynakların müşteriler tarafından satın alınmasından sonraki hareketine odaklanan lojistik faaliyetidir.”⁷⁹

Bir başka tanıma göre tersine lojistik, ıskarta ürünlerin yeniden kazanılması sürecidir. İskartaya çıkmış olan mamuller ya da parçaların yeniden üretilmek üzere toplanması ve başlangıç noktasına gönderilmesidir.⁸⁰

Tersine lojistik faaliyetleri kavramsallaşmadan önce de atık hurda, kâğıt ve cam gibi ürünlerin tüketim noktasından üretim noktasına doğru geriye doğru akışı ve geri dönüşüm faaliyeti söz konusuydu.⁸¹ Bugün ise yasal zorunluluklar, tüketici beklentileri ve maliyet hedefleri sebebiyle şirketler tersine lojistik faaliyetlerini tedarik zinciri süreçlerine dahil ederek entegre bir kapalı döngü sistem oluşturma yoluna gidebilmektedirler. Bu sistem ile endüstriyel faaliyetlerde beşikten mezara- açık döngü yaklaşımı yerine çevresel sürdürülebilirliği gözeten beşikten beşiğe – kapalı döngü yaklaşımı benimsenmektedir.⁸²

Bir tedarik zinciri çevre ile uyumlu faaliyet gösteriyor olsa da atık ortaya çıkması kaçınılmazdır. Zincirde kapalı döngü oluşturularak bu atıkların girdi olarak kullanılması gerekir. Üretim süreçlerinin tasarımının yanında tedarik zinciri süreçlerinin de tasarımının buna uygun şekilde gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır.⁸³

⁷⁹ Anna Antonyová, Peter Antony ve Benfano Soewito, "Logistics Management: New Trends In The Reverse Logistics", *Journal of Physics: Conference Series*, Cilt: 710, 2016, s.3.

⁸⁰ V. Daniel R. Guide Jr., Vaidyanathan Jayaraman, Rajesh Srivastava, W.C. Benton, "Supply-Chain Management for Recoverable Manufacturing Systems", *Interfaces*, Cilt: 3, Sayı :3, 2000, ss.125-142,'den aktaran Ümran Şengül, "Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı", *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt: 25, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 2011, s.409.

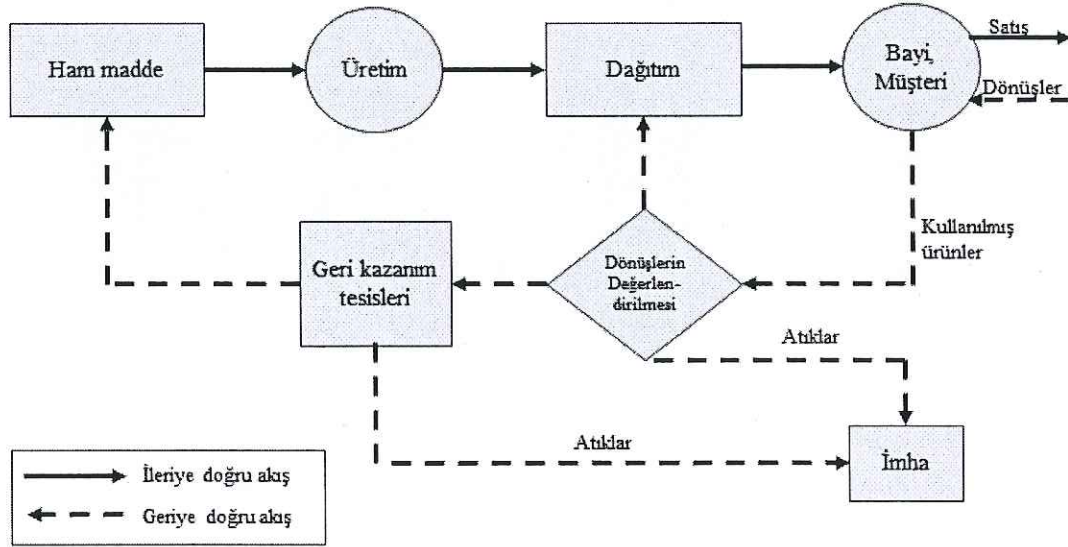
⁸¹ Şengül, s.407.

⁸² Ole Jørgen Hanssen, "Sustainable Product Systems-Experiences Based On Case Projects In Sustainable Product Development", *Journal of Cleaner Production*, Cilt: 7, Sayı: 1, 1999, ss.27-41'den aktaran Mert Topoyan, "Yeniden Üretim Sistemleri İçin Sürdürülebilir Ürün Tasarımlarının Oluşturulması", *V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, 2005, s.259.

⁸³ Yüksel, Çevre Yönetimi, s.92.

Bir tedarik zincirinde geri dönüştürülen ya da yeniden kullanılan malzeme miktarı o sistemin ne kadar kapalı ya da açık olduğunu gösterir. Bugün birçok tedarik zinciri tamamen açık ya da tamamen kapalı değildir. İşletmeler, geri kazanılan malzeme oranını arttırmaya çalışmaktadır fakat atık üretimi de devam etmektedir.⁸⁴

Şekil 14: Tersine Lojistik Ağı Tasarımı⁸⁵



Genişletilmiş tedarik zinciri, geleneksel tek yönlü tedarik zincirinin sahip olduğu tüm bileşenlere sahip olmakla birlikte aynı zamanda geri dönüşüm, yeniden kullanım ve yeniden üretim süreçlerini de içinde barındırmaktadır; böylece kapalı bir döngü oluşturmaktadır.⁸⁶ Geri dönüşüm, yeniden üretim ve yeniden kullanım; kapalı döngü tedarik zinciri yönetiminin gerçekleştirilmesi için uygulanan metotlardır. Tüketiciler tarafından kullanılmış olan ürünlerin geri toplanması yoluyla bütün olarak ya da parçalara ayırmak suretiyle ürün yaşam döngüsü içerisine farklı bir aşamadan tekrar dahil edilmesi söz konusudur.

Kapalı döngü tedarik zinciri, insan ihtiyaçları ve arz kapasitesi ile doğal kaynaklar arasındaki nicel fark ve bu farkın sebep olduğu çevresel sorunları ve tehlikeleri azaltmak için kullanılabilecek çağdaş bir yapıdır. Kullanılmış ve ömrünü

⁸⁴ Sarkis, 2013, s.398.

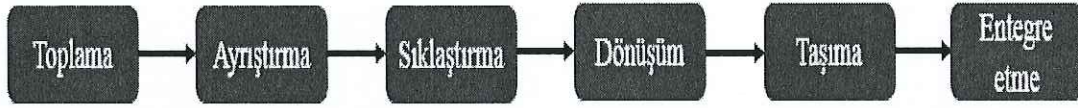
⁸⁵ Ake Tonanont. "Performance Evaluation In Reverse Logistics With Data Envelopment Analysis", The University of Texas at Arlington, 2009, s.2.

⁸⁶ Beamon, 1999, s.337.

tamamlamış olan ürünlerin bileşenlerinin tekrar üretim sürecine dâhil edilerek değerlendirilmesi doğal kaynak kullanımını azaltan bir uygulamadır.

Geriye doğru lojistik uygulamalarının gerçekleştirilmesi için kullanım ömrü tamamlanmış olan ürünlerin ya da malzemelere uygulanacak süreç Sarkis tarafından şu şekilde sıralanmıştır;⁸⁷

Şekil 15: Geriye Doğru Lojistik Süreci

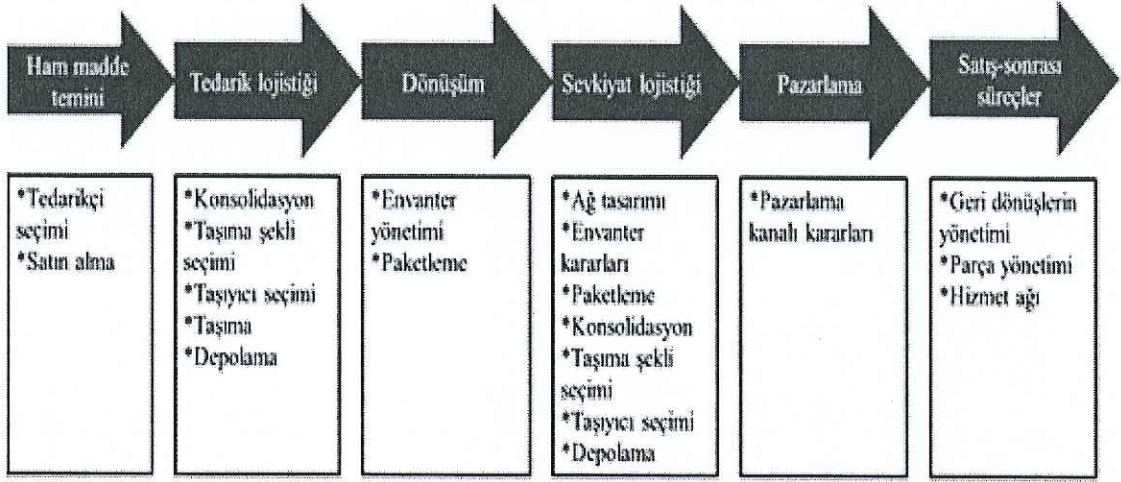


Tersine lojistik süreci, herhangi bir şekilde kullanım ömrü tamamlanmış olan ürün ve parçaların geri dönüşüm tesislerinde farklı yöntemler ile belli kriterlere göre ayrıştırılarak tekrar kullanılabilir bir parça ya da ürün üretilmesi için girdi oluşturulması olarak ifade edilebilir.

Tersine lojistik, çevreci ve sürdürülebilir bir tedarik zinciri yönetiminin esasını oluşturmaktadır. Kaynak kullanımının ve kirliliğin azaltılması için etkin bir tersine lojistik ağı kurulmalıdır.

⁸⁷ Sarkis, 2003, s.399.

Şekil 16: Çevreci Tedarik Zinciri⁸⁸

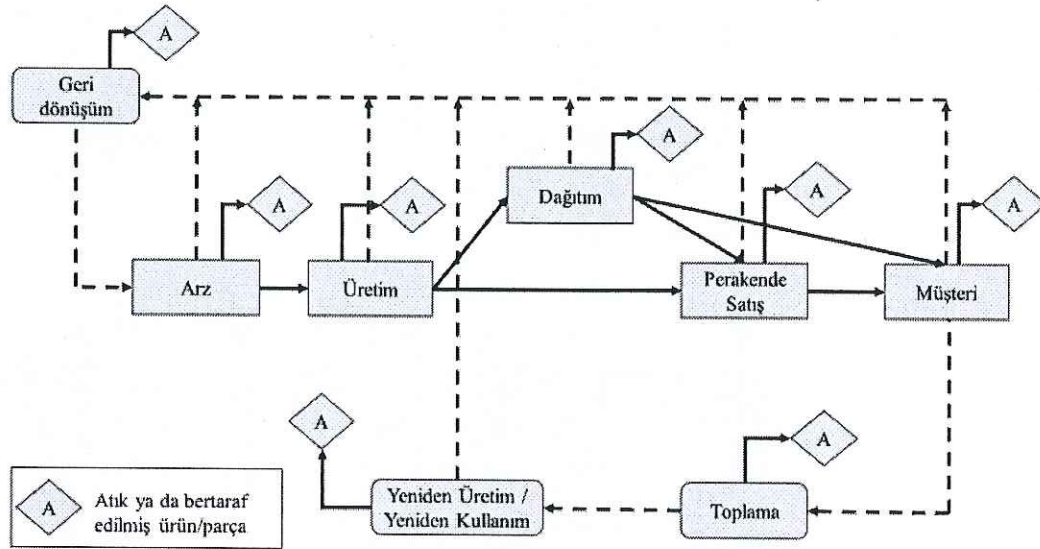


Tersine lojistik ile yeşil lojistik kavramlarının birbirinden ayırt edilmesi önemlidir. Çevreye duyarlı paketleme ya da taşıma faaliyetlerini daha az enerji harcayarak ve daha az hava kirliliğine sebep olacak şekilde gerçekleştirmek çevrenin sürdürülebilirliği açısından önem taşımaktadır. Ancak bu yaklaşımların daha çok “Yeşil lojistik” başlığı altında incelenmesi uygundur. Bir faaliyetin tersine lojistik yapısı altında incelenebilmesi için tüketim noktasından üretim noktasına doğru, yani geriye doğru bir madde, malzeme ve bilgi akışı olması gerekmektedir.⁸⁹

⁸⁸ Haw-Jan Wu ve Steven C. Dunn, "Environmentally Responsible Logistics Systems", **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, Cilt: 25, Sayı: 2, 1995, ss.20-38 'den aktaran Remko van Hoek, "From Reversed Logistics To Green Supply Chains", **Supply Chain Management: An International Journal**, Cilt: 4, Sayı: 3, 1999, s.133.

⁸⁹ Gabriela Cecilia Stanculescu, "Importance of Reverse Logistics for Retail Acts", **Supply Chain Management - New Perspectives**, 2011, s.358.

Şekil 17: Genişletilmiş/Kapalı Döngü Tedarik Zinciri⁹⁰



2.3.3.1. Geri Dönüşüm

Son kullanıcı tarafından kullanılmış olan ürünlerin ya da yenileriyle değiştirilmiş olan ürün bileşenlerinin belirli metotlar ile kullanım alanlarından ya da atık merkezlerinden toplanarak eğer gerekliyse demonte edilmek suretiyle birbirinden ayrıştırılması ve tekrar üretim için sürece dahil edilmesidir. Geri dönüşüme giren ürünler ve mamuller, özünü ve fonksiyonunu yitirir.⁹¹

2.3.3.2. Yeniden Kullanım

Daha önce üretim sürecine sokulmuş olan malzeme, bileşen ya da bitmiş ürünlerin herhangi bir işleme tabi tutulmadan mamül ya da ara mamül olarak tekrar değerlendirilmesi işlemidir.

⁹⁰ Beamon, s.338.

⁹¹ Beamon, s.337.

2.3.3.3. Yeniden Üretim

Yeniden üretim (Remanufacturing), kullanım ömrünü tamamlamış ya da bir şekilde işlevini yitirmiş olan ürünlerin parçalarına ayrılması, tamir edilmesi ve yenilenmesi, yeniden birleştirilmesi süreçlerini kapsamaktadır. Yeniden üretilen parçanın ya da ürünün işlevi değişmez. Yapılan işlem ile yıpranmış olan parçalar üzerinde onarım, yenileme gibi işlemler yapılır; değer artışı olur. Söz konusu parça ya da ürünün kullanım amacı ise değişmez.

Yeniden üretim sürecinde kullanılmış ürün tüm parçalarına ayrılarak demonte edilir, eskimiş ve kullanılamaz duruma gelmiş olan parçalar tamir edilir ya da yenisi ile değiştirilir.⁹²

Şekil 18: Stratejiler Hiyerarşisi⁹³



⁹² Hilmi Yüksel, *Yeniden Üretim Tesislerinde Malzeme İhtiyaç Planlaması*, Altın Nokta Basım Yayın Dağıtım, 2006, s.28.

⁹³ Craig R. Carter ve Lisa M. Ellram. "Reverse logistics: A Review of The Literature And Framework For Future Investigation". *International Journal of Business Logistics*, Cilt: 19, Sayı: 1, ss.85–102, 1998.'dan aktaran van Hoek, 1999, s.132.

Ürünün kullanım süreci sona erdiğinde, bileşenlerin yeniden kullanım ya da geri dönüşümü mümkün değilse bertaraf edilmesi için planların belirlenmiş olması gereklidir ve çevreye zararı en az olan yol tercih edilmelidir.⁹⁴

2.3.4. Yalın Yaklaşım

Yalın üretim, israfın yok edilmesini temel alan; atık, ıskarta ve fire oranlarının en aza indirildiği, değer katmayan faaliyetlerin elemine edilerek müşterinin talebine uygun nicelikte ve nitelikte ürün üretiminin hedeflendiği üretim felsefesidir.

“Yalın üretim” kavramı ilk defa 1990 yılında yayımlanan “Dünyayı Değiştiren Makina” (“The Machine That Change The World”) kitabında yer almıştır. 1996’da ise Womack tarafından ikinci kitap “Lean Thinking” yayınlanmıştır. Bu kitapla birlikte yalın kavramı, sadece bir üretim yaklaşımı olmaktan çıkmış, bir düşünce tarzı haline gelmiştir.⁹⁵ Esasında en başta Toyota Üretim Sistemi olarak anılan bu yaklaşım, otomotiv sektöründe üretim sistemleri üzerine çalışmalar yapmış olan Ford mühendislerinden John Krafcik tarafından “Yalın Üretim” olarak adlandırmıştır. Krafcik tarafından bu ismin kullanılmasının nedeni seri üretime göre tüm kaynakları daha az kullanıyor olmasından dolayıdır.⁹⁶

Yalın üretimin temel çıkış noktası kaynak kullanımını en aza indirmek ve israfı yok etmektir. Yalın üretim teknikleri en az girdi ile en fazla ve hatasız çıktıyı hedefler. Dolayısıyla doğal kaynakların korunması ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması açısından geçerli bir yaklaşımdır.

Yalın yaklaşım, “Değer”i temel almaktadır. Değer katan faaliyetler ile değer katmayan faaliyetlerin belirlenerek ayrıştırılması gerekmektedir. Bunun için değer akış haritalama yapılmalıdır. Değer akış haritalaması, üretim süreci boyunca hangi safhada değer eklendiğinin ve eklenmediğinin tespitinde etkili bir görsel yöntemdir. Böylece her bir aşamada oluşan israf miktarı izlenebilir. Haritalama sonucunda üretim prosesindeki faaliyetler ortaya koydukları değere göre üç gruba ayrılır;⁹⁷

⁹⁴ Yüksel, Çevreye Duyarlı Üretim, s.22.

⁹⁵ Hilmi Yüksel, “Üretim/İşlemler Yönetimi-Temel Kavramlar”, Nobel Yayıncılık, Ankara, 3.Baskı, 2013, s.201.

⁹⁶ Onur Çetin ve Nevin Altuğ, “Çevik Üretim”, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 2005, s.302.

⁹⁷ Hilmi Yüksel, Temel Kavramlar, s.204.

- Değer katan faaliyetler
- Değer katmayan fakat uygulanması zorunlu faaliyetler
- Değer katmayan faaliyetler

Yığın üretim anlayışının getirdiği itme sistemine karşılık yalın üretimde çekme sistemi kullanılır. Bu stratejiye göre, müşteri talebi olmadıkça üretim yapılmaz. Bu, stok miktarının oldukça düşük olmasını sağlar. Böylece stok tutma maliyetleri azalırken bununla birlikte stoklama nedeniyle gerekli olan fiziksel alan, iklimlendirme ve taşıma faaliyetleri azalacak ve bunların çevreye olan etkisinde de düşüş olacaktır.

Yalın yaklaşım, temelde hataların elimine edilmesini amaçlamaktadır. Hatalı üretilen parça ya da ürün miktarında azalma, israfın en aza indirilmesi ve ilgili üretim süreçleri için daha az enerji tüketimi yapılması anlamına gelmektedir.

Yalın felsefe içerisinde israflar “Muda” olarak adlandırılmaktadır. Yalın Üretimin temelini oluşturan Toyota Üretim Sistemi (Toyota Production System / TPS)’nin teorisyeni mühendis Taiichi Ohno, üretimde değer katmayan fakat maliyet artırıcı özelliği olan faaliyetleri belirlemiş ve Yedi israf (Seven muda) şeklinde ifade etmiştir.

- 1) Fazla üretim: Müşteri talebi olmadan stoksuzluk ihtimaline karşı talep hızından daha fazla üretmektir. Stok maliyetleri artar.
- 2) Fazla stok: Üretim süreci içerisinde yer alan her ham madde, yarı mamül ya da üretim sürecini tamamlamış olan her bitmiş ürün taşıma, elleçleme, ambalajlama ve muhafaza gerektirir. Stok miktarının fazla olması yapılacak harcama ve kullanılacak kaynakların da fazla olması anlamına gelecektir.
- 3) Gereksiz hareketler: Çalışanların üretim sürecine katkı sağlamayan hareketleri zaman ve enerji kaybına, yorgunluğa sebep olur. Makinaların boş çalışma sürelerini, kaynak kullanımını artırır. Verimliliği düşürür.
- 4) Boş beklemler: Bir sonraki işlem için bekleyen makine zaman ve enerji tüketimi yapar.
- 5) Gereksiz taşıma: İyi planlanmamış bir tesis yerleşimi üretim sahasındaki parçaların gereğinden fazla taşınmasını gerektirir. Fazladan taşınan parçaların ve ara mamullerin hasar riski artar, enerji ve zaman kaybı yaşanır.
- 6) Gereksiz işlem: Mevcut makinaların ve personelin yetersizliği nedeniyle güncel standartları yakalayamamak, teknik sebeplerle duraksamalar yaşamak.

- 7) Hatalar, kusurlar ve arızalar: Kalite hedeflerini yakalayamama sebebiyle yeniden üretilen mamuller, ıskarta oluşumu.

Tablo 4: Yalın Yaklaşımda Yedi İsraf ve Muhtemel Sebepleri⁹⁸

	İsraf Türü	Muhtemel Sebepler
1	Fazla Üretim	Ölçüm hatası Tasarım hatası Mevsimsel talep Hesap hatası
2	Fazla stok	Mevsimsel talep Fiyatlarda dalgalanma Vergi avantajları
3	Gereksiz hareketler	Uygun makine/ekipman eksikliği Uygun araç gereç eksikliği Ağır malzemeler Yetersiz eğitim
4	Boş beklemler	Etkin çalışan makine/ekipman eksikliği Taşıt eksikliği Trafik ve yol durumu Hazırlık eksikliği
5	Gereksiz taşıma	Sermaye eksikliği Planlama eksikliği Süreçlerde değişiklik
6	Gereksiz işlemler	Tecrübe eksikliği Bilgi eksikliği Planlama eksikliği
7	Hatalar, Kusurlar, Arızalar	Görmezden gelme Güvenlik kurallarını ihlal Önleyici bakım eksikliği Kalite kontrol eksikliği Eğitim eksikliği

Yalın yaklaşım, yüksek stok ile çalışmaya karşıdır. Üretimin küçük partiler halinde yapılmasını öngörür. Stok düzeyi düşük olacağından fiziksel alan gereksinimi ve tesis içi taşıma, elleçleme ve paketleme faaliyetleri azalacak, üretimdeki hata oranı düşecek, hatanın tespiti kolaylaşacaktır. Böylece tesis içi lojistik faaliyetleri için gerçekleştirilen enerji ve iş gücü tüketimi azalacaktır. Aynı zamanda hatalar sebebiyle meydana gelen israflar ve hatanın telafisi için yapılan tüketimlerde de düşüş olacaktır.

⁹⁸ Leonhard E. Bernold ve Simaan M. AbouRizk, "Managing Performance in Construction", John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010, s.23.

Yalın yaklaşımda kalitenin üretim esnasında sağlanması öngörülmektedir. İnsan kaynaklı hataların gerçekleşmeden önlenerek üretim sonrası kalite kontrol faaliyetlerine yapılan yatırım en aza indirilir. Süreçlerde standardizasyon seviyesinin yüksek olması gereklidir.

2.4. TEDARİK ZİNCİRİNDE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ

İşletmeler, birbirlerinden çok farklı tedarik zinciri faaliyetleri yürütmektedirler. İşletmelerin faaliyet alanlarına, büyüklüklerine, üretim aşamalarına, yönetim anlayışlarına göre süreçler de değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle her işletmenin, tedarik zinciri boyunca çevre ile ne kadar uyumlu bir süreç yürüttüğü; bir başka deyişle çevresel sürdürülebilirlik performansının ne düzeyde olduğunu ortaya koyulabilmesi için farklı ölçeklerin kullanılması gerekmektedir.

Literatürde, çevresel performans ölçümü için farklı ölçütler geliştirilmiştir. Bu ölçütlerin her biri tedarik zincirinde farklı bir sayfaya aittir. Her bir işletmenin performans ölçümü için kullanabileceği ölçüt de farklıdır. Tablo 5'te literatürde yer bulmuş başlıca çevresel performans ölçütleri görülebilmektedir. Tabloda, nicel karşılığı olan kantitatif performans göstergelerine yer verilmiştir.

Tablo 5: Tedarik Zincirinin Çevresel Performans Ölçümü için Kullanılan Başlıca Nicel Ölçütler

Kategori	Ölçütler/Göstergeler	Kaynak														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kaynak Kullanımı	Toplam enerji tüketimi	x	x		x	x					x	x	x	x		
	Toplam ham madde ve malzeme kullanımı	x	x													
	Toplam su tüketimi	x														
	Kaynak verimliliği: Çıktı/Girdi oranı															
Geri Kazanım	Geri dönüşebilir ve yeniden kullanılabilir malzeme oranı		x													
	Geri kazanılan ya da yeniden kullanılan ürün oranı		x													
	Atılan ya da yakılan malzeme oranı		x													
	Geri dönüşüm ile elde edilen kaynak / Bakır kaynak oranı		x													
	Geri dönüşürülmüş paket oranı		x													x
	Geri dönüşüm ile elde edilmiş girdi oranı															
	Geri dönüşürülmüş malzemenin geri dönüşebilirlik kabiliyeti olan malzemeye oranı		x													
Atıklar ve Kirlilik	Toplam zehirli ya da zararlı malzeme kullanımı		x												x	
	Toplam zehirli ya da zararlı atık üretimi	x	x		x	x	x		x	x		x				
	Toplam katı atıklar		x		x	x	x	x								
	Toplam zararlı gaz emisyonu				x	x	x	x	x	x	x	x			x	
	Toplam atık su miktarı				x	x										
	Ürünlerdeki (ve yan ürünlerdeki) zararlı bileşen derişimi		x													
	Atıkların tüm çıktılara oranı			x												
Yönetim	Gerçekleştirilen iç denetim sayısı															
	Kazanılan ödüller ve alınan sertifikaların sayısı															
	Çevre ile ilgili şirketin maruz kaldığı dava sayısı															
	Çevre ile ilgili eğitim süresi															

Kaynak: Akıncı ve Akıncı (2010)¹, Beamon (1999)², Fiksel (1996)'dan aktaran Beamon (1999)³, Humphreys ve diğerleri (2003)'ten aktaran El Saadany v.d. (2011)⁴, Faruk v.d. (2001)'den aktaran El Saadany v.d. (2011)⁵, Mulder (1998)'ten aktaran El Saadany v.d. (2011)⁶, Hart ve Ahuja (1996)'dan aktaran El Saadany v.d. (2011)⁷, King ve Lenox (2001)'den aktaran El Saadany v.d. (2011)⁸, Rosen v.d. (2000)'den aktaran El Saadany v.d. (2011)⁹, Klassen ve McLaughlin (1996)'dan aktaran El Saadany v.d. (2011)¹⁰, Hoel (1987)'den aktaran El Saadany v.d. (2011)¹¹, Sarkis (2003)'ten aktaran Büyüközkan ve Vardaloğlu (2008)¹², Sarkis ve diğerleri (2005)'ten aktaran Büyüközkan ve Vardaloğlu (2008)¹³, Zhu ve diğerleri (2007)'den aktaran aktaran Büyüközkan ve Vardaloğlu (2008)¹⁴, Sarkis (1998)'den aktaran Büyüközkan ve Vardaloğlu (2008)¹⁵

Performans ölçümü farklı kategoriler dahilinde yer alan farklı ölçütlerin kullanılması ile gerçekleştirilir. İşletmeler, performanslarını takip edebilmek ve iyileştirebilmek için ölçebilmelidir. Bu nedenle, iyileştirme için sadece kendilerinin yürütücüsü olduğu süreçlerde değil aynı zamanda tedarik zinciri içerisindeki diğer oyuncular olan tedarikçiler, hizmet sağlayıcılar, son kullanıcılar ile ilgili süreçlerin de iyileştirilmesi için çaba göstermek durumundadırlar.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİNDE ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSININ ÖLÇÜLMESİ İLE İLGİLİ BİR ARAŞTIRMA

3.1 AMAÇ

Tedarik zincirinin çevresel performansı, işletmenin tedarik zinciri faaliyetlerinin doğal çevreye etkisinin büyüklüğü ile ilgilidir. Bu büyüklük işletme faaliyetlerinin ne kadar sürdürülebilir olduğunun bir göstergesidir. İşletmeler tarafından, çevresel performansın ölçümü için geliştirilmiş farklı göstergeler bulunmaktadır. Bu göstergelere, harcanan ham madde ve yarı mamul miktarı, harcanan enerji miktarı, üretilen atık ve salımı yapılan kirli gazların büyüklüğü örnek gösterilebilir.⁹⁹

Bir işletmenin tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirliğini ölçmek birçok boyutu ele almayı gerektirir. Üretime dâhil edilecek ham madde ve malzemenin niteliğinin belirlenmesi ve tedarikçi seçimi ile başlayan süreç, üretimi tamamlanmış ve müşteriye ulaştırılmış ürünün ömrü bittiğinde geri toplanması ile döngüyü tamamlar. Bu döngü içerisinde yer alan her bir aşamanın çevresel performansını ölçmek için farklı göstergeler kullanılabilmektedir.

Farklı safhalarda gerçekleştirilen faaliyetlerin çevresel sürdürülebilirlik performansı açısından ölçülebilmesi için farklı ölçütler ve kriterler belirlenebilmektedir. Bunlar işletmenin üretim ve tedarik zinciri süreçlerine göre değişiklik gösterebilir. Dolayısıyla her işletmenin kullandığı ya da kullanabileceği göstergeler, ölçütler ve kriterler farklı olabilir. Örneğin bir otomotiv firması faaliyetleri gereği elektrik ve su tüketimi ile, bir taşımacılık/lojistik firması ise karbondioksit salımı üzerinden çevresel sürdürülebilirlik performans ölçümü gerçekleştirebilir.

Tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansının ölçümü için farklı ölçütler kullanıyor olsalar da tüm işletmelerde tedarik zinciri kararları, çevresel

⁹⁹ Ming-Kuei Chien ve Li-Hsing Shih, "An Empirical Study Of The Implementation Of Green Supply Chain Management Practices In The Electrical And Electronic Industry and Their Relation To Organizational Performances", *International Journal of Environmental Science and Technology*, Cilt: 4 Sayı: 3, 2007, s.387.

performansı etkiler. Bu kapsamda, işletmelerin sahip oldukları uygulamalar ve gerçekleştirdikleri faaliyetler çevresel performansları için belirleyicidir. Bununla birlikte, işletmelerin yapısı ve sahip olduğu özellikler, faaliyetleri üzerinde, faaliyetleri de çevresel performansları üzerinde etkili olmaktadır. Bu itibarla; araştırmada işletmelerin yapısı, özellikleri, tedarik zinciri kapsamındaki uygulamaları ile tedarik zincirlerinin çevresel sürdürülebilirlik performansları arasında bir ilişki olup olmadığının incelenmesi amaçlanmaktadır.

3.2 YÖNTEM

İşletmelerin mevcut tedarik zinciri uygulamalarını görmek, işletmelerin temel yapısını anlayabilmek ve bu etmenlerin çevresel performansa olan etkilerini tanımlayabilmek için anket aracılığı ile 95 işletmeye sorular yöneltilmiştir.

Araştırma, tedarik zincirinin çevresel performansı ile ilgili olduğu için çevre ile ilgili süreçlerin daha yoğun olduğu endüstri firmaları üzerinde uygulanmıştır. Bu nedenle anket formları Organize Sanayi Bölgelerinde faaliyet gösteren firmalara iletilmiştir. Anketler, ağırlıklı olarak İzmir, Manisa, Bursa, Kocaeli, İstanbul organize sanayi bölgelerinde yerleşik firmalara gönderilmiş ve bu firmalar tarafından yanıtlanmıştır. Toplam 95 firma tarafından anket soruları cevaplandırılmıştır.

“Amaç” bölümünde belirtilen soruları test etmeye yönelik olarak uygulanan anket formu, 43 sorudan oluşmaktadır. İlk 10 soru işletmenin genel yapısını, çevre ve kalite politikasını anlamaya yönelik olarak oluşturulmuş sorulardır. Takip eden 20 soru; işletmenin yeşil ve yalın uygulamalarına yönelik sorular olup beşli likert ölçeği kullanılarak oluşturulmuştur. Son 13 soru ise çevresel performansın ölçümü için oluşturulmuş beşli likert ölçeğinde sorulardır.

Anket sonucunda ortaya çıkan veriler SPSS İstatistics 22 programı aracılığı ile analiz edilmiştir.

3.3. KULLANILAN ÖLÇEKLER

Araştırma modelinde yer alan, tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansını ölçmeye yönelik değişkenler, literatürdeki mevcut çalışmalar ışığında geliştirilen ölçeklerden oluşmaktadır.

Araştırma için uygulanan anket formunda yer alan sorular, Tedarik Zincirinde Çevresel Sürdürülebilirlik Performansının Ölçülmesini konu alan Bölüm 2.4'te yer alan tedarik zinciri çevresel performans ölçütleri tablosundan yararlanılarak oluşturulmuştur. Söz konusu tabloda literatürde yer alan ölçeklere yer verilmiş olup, anket formunda yöneltilen sorular bu ölçeklerden hareketle geliştirilmiş ölçeklerdir.

3.4. BULGULAR

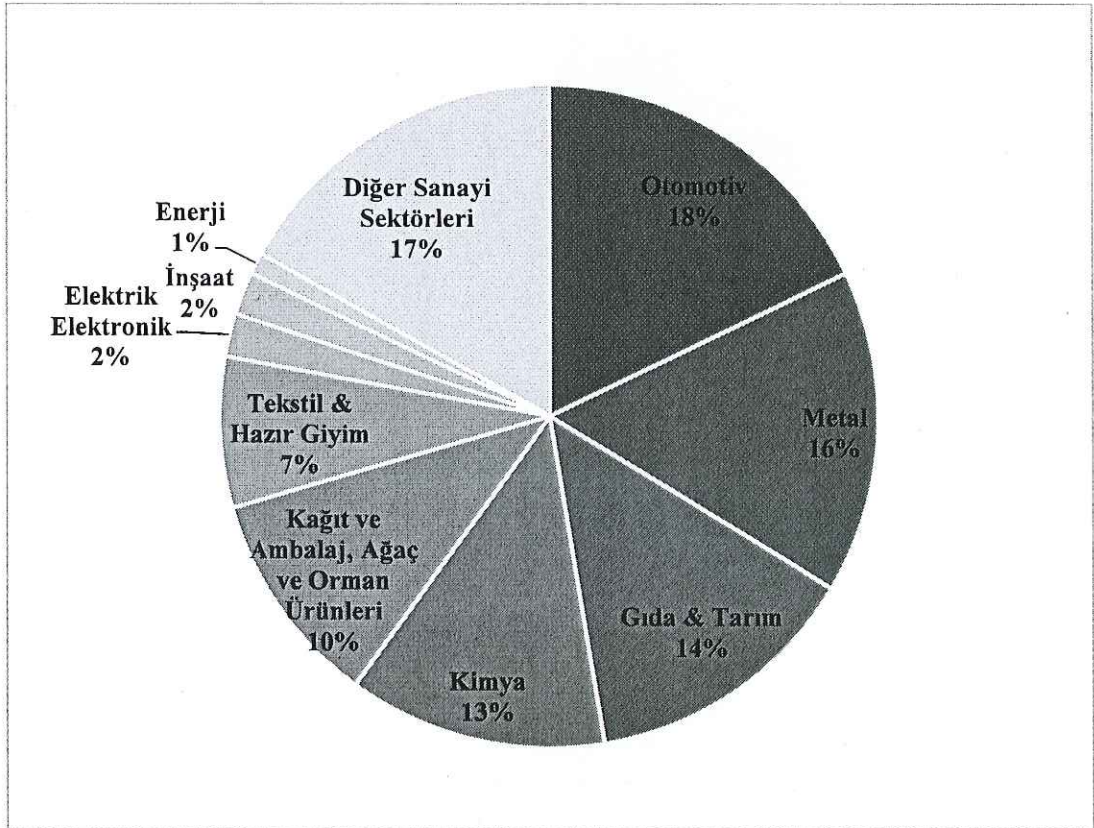
3.4.1. Frekans Analizi

Anket sorularını cevaplayarak araştırmaya katılmış olan firmaların faaliyet gösterdikleri sektörlerle göre dağılımı Tablo 6'da görülebilmektedir. Araştırmada tüm ana sektörlerden firmalar yer almıştır. 95 firmanın 13 tanesi gıda ve tarım sektöründe faaliyet gösterirken geriye kalan 82 firma, sanayi ve maden sektörlerinin farklı kollarında yer almaktadır.

Tablo 6: Sektörel Dağılım

Sektör	Frekans
Otomotiv	17
Metal	15
Gıda & Tarım	13
Kimya	12
Kağıt ve Ambalaj, Ağaç ve Orman Ürünleri	10
Tekstil & Hazır Giyim	7
Elektrik Elektronik	2
İnşaat	2
Enerji	1
Diğer Sanayi Sektörleri	16
Toplam	95

Şekil 19: Sektörel Dağılım



Araştırmaya katılan işletmelerin çalışan sayısına göre dağılımına bakıldığında 26 tanesi 1-50 kişi, 26 tanesi 51-100 kişi, 43 tanesi ise 151 kişi ve üstü çalışan istihdam ettiği görülmektedir.

Tablo 7: İşletmelerin Çalışan Sayısı

Çalışan Sayısı	Frekans	Oran
1-50	26	%27
51-150	26	%27
151+	43	%46
Toplam	95	%100

Araştırmada yer alan işletmelerin %83,2'si ISO 9001 kalite yönetim sistemi belgesine sahip olduğunu belirtmiştir. Bu oran, işletmelerin büyük çoğunluğunun etkin bir kalite yönetim sistemine sahip olduğunu göstermektedir. Bu işletmelerde, süreçlerin izlenmesi, standart hale getirilmesi, dökümante edilmesi için oluşturulmuş sistemin mevcut olduğu anlaşılmaktadır. Bu da çevre yönetiminin oluşturulması, faaliyetlerin çevresel etkilerinin izlenmesi ve düzenlemeler yapılması için mevcut ya da potansiyel bir altyapının varlığı anlamına gelmektedir.

Tablo 8: İşletmelerde ISO 9001 Sertifikasının Varlığına İlişkin Dağılım

ISO 9001	Frekans	Oran
Evet	79	%83
Hayır	16	%17
Toplam	95	%100

Tablo 9'da görüldüğü üzere, işletmelerin %56'sında ISO 14001 çevre yönetim sistemi sertifikası bulunmaktadır. Yasal gerekliliklere uyum, olumlu itibar ve marka algısı yaratılması, tedarik zinciri içerisinde tercih edilebilme, ihracatta uluslararası prosedürlere uygunluk başta olmak üzere farklı gerekçeler ile firmalar ISO 14001 sertifikası almaktadırlar.

Tablo 9: İşletmelerde ISO 14001 Sertifikasının Varlığına İlişkin Dağılım

ISO 14001	Frekans	Oran
Evet	53	%56
Hayır	42	%44
Toplam	95	%100

İşletmeler, ISO 50001 Enerji yönetimi sistemini, enerji tüketiminin azaltılması ve bu alandaki ulusal ve uluslararası düzenlemelere uygunluk sağlanması amacı ile uygulamaktadır. Enerji verimliliğinin sağlanması, işletmelerin maliyetlerinin kontrol altına alması ve doğal enerji kaynaklarının korunabilmesi açısından gereklidir. Araştırmada yer alan 95 işletmenin 9 tanesinde ISO 50001 enerji yönetim sistemi sertifikası bulunmaktadır. Dağılım, Tablo 10’da görülmektedir.

Tablo 10: İşletmelerde ISO 50001 Sertifikasının Varlığına İlişkin Dağılım

ISO 50001	Frekans	Oran
Evet	9	%9
Hayır	86	%91
Toplam	95	%100

Araştırma anketini yanıtlayan firmaların %75’inde çevresel performansın takibi ve geliştirilmesi için oluşturulmuş ekip ya da görevlendirilmiş sorumlu personel bulunduğu Tablo 11’de görülebilmektedir. Çevresel performansın geliştirilebilmesi için sürecin üst yönetimce desteklenmesi ve görevlerin delege edilmesi gerekir. İşletmeler büyüklüklerine, faaliyetlerine ve diğer özelliklerine göre çevresel süreçlerin yönetimi için farklı yönetsel yapı oluşturabilirler. Araştırmada yer alan işletmelerin %75’i çevresel süreçlerin yönetimi için bir birim oluşturmuş ve personel görevlendirmiş ya da mevcut organizasyon yapıları içerisinde yer alan birimlere bu alandaki görevleri delege etmiştir. Çevre yönetiminin etkin şekilde gerçekleştirilmesi için söz konusu görevlendirme önem arz etmektedir.

Tablo 11: Çevresel Performansın Takibi ve Geliştirilmesi İçin Oluşturulmuş Ekip ya da Görevlendirilmiş Sorumlu Personelin Bulunmasına İlişkin Dağılım

İşletmelerde Çevresel Performansın Takibi ve Geliştirilmesi İçin Oluşturulmuş Ekip ya da Görevlendirilmiş Sorumlu Personelin Bulunması	Frekans	Oran
Evet	72	%76
Hayır	23	%24
Toplam	95	%100

İşletmeler, faaliyet gösterdikleri üretim dalına ve sahip oldukları üretim süreçlerine göre farklı çevresel ölçütler belirleyebilirler. Ölçütler farklı olsa da çevresel performansın sürekli iyileştirilmesi için çalışan ve takibini yapan sorumlu personelin varlığı çevre yönetiminin gereği olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 12: Çevresel Performans Takibi İçin Belirlenmiş Göstergelerin Varlığına İlişkin Dağılım

Çevresel Performans Takibi İçin Belirlenmiş Göstergelerin Varlığı	Frekans	Oran
Evet	67	%71
Hayır	28	%29
Toplam	95	%100

İşletmeler, belirli bir yıl için gerçekleştirdikleri faaliyetlerin ekonomik, sosyal ve çevresel sonuçlarını, oluşturdukları sürdürülebilirlik raporları ile kamuoyu ile paylaşabilirler. Sürdürülebilirlik raporlarında işletmeler, faaliyet gösterdikleri alandaki üretim ve tedarik zinciri işlemleri ile alakalı ölçütlere ait sayısal verilere yer vererek çevresel performanslarını ortaya koyarlar. Sürdürülebilirlik raporları, firmaların şeffaflığını artırıp yatırımcıların ve müşterilerin bilgi sahibi olmasının sağlanması yanında firmaların, çevresel ve sosyal konularda duyarlı oldukları tüm taraflara göstermesi açısından tüketici ve yatırımcılar nezdinde pozitif algı oluşturmaya söz konusudur. Tablo 13'te görüldüğü üzere, araştırmada yer alan firmaların %22'si yıllık sürdürülebilirlik raporu yayınladığını belirtmiştir.

Tablo 13: Yıllık Sürdürülebilirlik Raporu Oluşturulmasına İlişkin Dağılım

Yıllık Sürdürülebilirlik Raporu	Frekans	Oran
Evet	21	%78
Hayır	74	%22
Toplam	95	%100

İhracat yapan firmalar, alıcı firmaların bulundukları ülkelerin çevre ile ilgili yasal ticari düzenlemelerine uygunluk sağlamak durumundadırlar. Bundan dolayı ihracatçı işletmeler çevresel yatırımları gerçekleştirmek, ulusal ya da uluslararası sertifikasyon süreçlerine gerçekleştirmek durumunda kalabilirler. Anket çalışmasına katılan firmaların %86'sı ihracat yaptığını belirtmiştir. Bu, söz konusu işletmeleri çevresel yatırımlar hususunda zorlayıcı bir etmen olarak değerlendirilebilir.

Tablo 14: İhracat Yapılmasına İlişkin Dağılım

İhracat	Frekans	Oran
Evet	82	%86
Hayır	23	%14
Toplam	95	%100

3.4.2. Güvenilirlik Analizi

Ölçek dahilinde yer alan değişkenlerin iç tutarlılığın ölçülebilmesi için Cronbach's Alfa endeksi kullanılarak güvenilirlik testi uygulanmıştır. Cronbach's Alfa katsayısı, ölçekte yer alan değişkenlerin varyansları toplamının genel varyansa oranı ile bulunmaktadır. Cronbach's Alfa güvenilirlik katsayısını ifade eden değerlerin karşılıkları şu şekilde yorumlanmıştır;¹⁰⁰

¹⁰⁰ Kazım Özdamar, "Paket Programlarla İstatistiksel Veri Analizi", 2002'den aktaran İlker Ercan ve İsmet Kan, "Ölçeklerde Güvenirlik ve Geçerlik", *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, Cilt: 30 Sayı: 3, 2004, s.213.

Tablo 15: Cronbach's Alfa Katsayısı İçin Önerilen Düzeyler

Cronbach's Alfa Değeri	Karşılık
$0,00 < \alpha < 0,40$	Ölçek güvenilir değil
$0,41 < \alpha < 0,60$	Ölçek güvenilirliği düşük
$0,61 < \alpha < 0,80$	Ölçek güvenilirliği orta düzeyde
$0,81 < \alpha < 1,00$	Ölçek güvenilirliği yüksek

İşletmenin yeşil ve yalın uygulamaları ile ilgili 20 soru ve tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansı ile ilgili 13 soru için iki aşamalı olarak güvenilirlik analizi gerçekleştirilmiştir.

İşletmenin yeşil ve yalın uygulamalarına yönelik 20 soru için ölçeğimizde yer alan değişkenler ile ilgili Cronbach's Alfa değeri 0,954 olarak hesaplanmıştır. Söz konusu değer, ölçeğin oldukça yüksek güvenilirliğe sahip olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 16: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin 20 Soruya Ait Güvenirlik Analizi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,954	20

Bununla birlikte, gerçekleştirilen faktör analizinde işletmenin yeşil ve yalın uygulama yönelik 1 sorunun faktör dağılımına uygun olmaması sebebiyle söz konusu soruya ilişkin değişken dışarıda tutularak güvenilirlik analizi tekrarlanmıştır. Kalan 19 soru için güvenilirlik katsayısı 0,955 olarak bulunmuştur.

Tablo 17: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin 19 Soruya Ait Güvenirlik Analizi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,955	19

İşletmenin tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansına dair sorulara ait değişkenlere ilişkin Cronbach's Alfa değeri ise 0,946 olarak ortaya çıkmıştır. Bu ölçekler için de yüksek güvenilirlik düzeyinde olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 18: Çevresel Sürdürülebilirlik Performansına İlişkin 13 Soruya Ait Güvenirlik Analizi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,946	13

İşletmenin tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansına ilişkin sorulardan da bir tanesi faktör dağılımına uygun olmaması sebebiyle dışarıda bırakılmıştır. Bu nedenle güvenirlik analizi 12 soruya ait değişken için güvenirlik analizi tekrarlanmış, Cronbach's Alfa değeri 0,941 olarak bulunmuştur.

Tablo 19: Çevresel Sürdürülebilirlik Performansına İlişkin 12 Soruya Ait Güvenirlik Analizi

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,941	12

Söz konusu verilerden her biri için, silindiği takdirde tüm veri setine ait Cronbach's Alpha değerinin ne olacağı Tablo 16 ve Tablo 17'de en sağdaki sütunda yer alan değerlerde görülebilmektedir. Her iki tabloda da faktör analizi sonucunda gruplardaki birer değişkenin dışarıda bırakılması ardından oluşan sonuçlar gösterilmiştir. Buna göre, herhangi bir verinin silinmesi bu değer için majör bir değişikliğe sebep olmadığından hem yeşil ve yalın uygulamalar hem de çevresel sürdürülebilirlik performansına ilişkin ölçekler ile ilgili sonuçların güvenilirliğini etkileyen ve silinmesi gereken bir veri olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 20: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin İstatistik Sonuçları

Item-Total Statistics				
Variable	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
AA	62,7158	268,801	,733	,953
AB	62,9684	263,052	,797	,951
AC	62,8316	262,631	,839	,951
AD	62,8526	266,361	,746	,952
AE	62,6526	270,250	,705	,953
AF	62,0947	281,087	,552	,955
AG	62,3158	278,261	,553	,955
AH	63,3895	274,325	,542	,955
AI	63,1789	271,595	,623	,954
AJ	63,4211	271,374	,591	,955
AK	63,3684	262,512	,829	,951
AL	63,1684	263,461	,828	,951
AM	63,5684	264,014	,772	,952
AN	63,4421	268,356	,655	,954
AO	63,0105	260,649	,824	,951
AP	63,2105	265,636	,764	,952
AR	62,7368	268,026	,777	,952
AS	63,6947	267,874	,660	,954
AT	62,4737	273,295	,710	,953

Tablo 21: Çevresel Sürdürülebilirlik Performansına İlişkin İstatistik Sonuçları

Item-Total Statistics				
Variable	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
BA	37,9053	88,342	,672	,938
BB	37,6316	88,384	,682	,938
BC	37,6526	90,804	,673	,938
BD	37,8947	88,180	,791	,934
BE	37,7053	87,316	,779	,934
BF	37,5789	93,395	,615	,939
BG	37,7579	87,334	,809	,933
BH	37,8842	90,018	,739	,935
BI	37,8000	87,502	,750	,935
BJ	37,9895	86,202	,767	,934
BK	37,6316	90,618	,745	,935
BL	38,1158	88,189	,764	,934

3.4.3. Faktör Analizi

Faktör analizi, bir ölçek içinde yer alan değişkenler içerisinde birbiriyle ilişkili ve ortak yönleri olanları tespit ederek bu değişkenlerden daha yorumlanabilir ve işlevsel faktörler ortaya çıkaran istatistiksel analiz yöntemidir. Faktör analizinde değişken sayısı azalır.¹⁰¹

Ölçekte yer alan verilerin faktör analizine uygunluğunun ve değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişkinin şiddetinin test edilmesi için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi ve Bartlett's Küresellik testi uygulanmıştır. KMO testinin sonucu 0 ile 1 arasında bir değere karşılık gelmektedir ve faktör analizine devam edilebilmesi için 0,50'den yüksek olması gerektiği kabul edilmektedir. KMO testi sonucunda ortaya çıkan değer için karşılıklar Tablo 18'deki şekilde ifade edilebilmektedir.¹⁰²

¹⁰¹ Şener Büyüköztürk, Nilgün Köklü ve Ömay Çokluk, *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*, Pegem Akademi, 2014, s.474'ten aktaran Metin Yaşar, "İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlilik Çalışması", *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 36, s.66.

¹⁰² Münevver Turanlı, Dicle Taşpınar Cengiz ve Ömer Bozkır, "Faktör Analizi İle Üniversiteye Giriş Sınavlarındaki Başarı Durumuna Göre İllerin Sıralanması", *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, Sayı: 17, 2012, s.48.

Tablo 22: KMO Değerleri İçin Önerilen Düzeyler

KMO Değeri	Düzy
0,90+	Olağanüstü
0,80+	Çok iyi
0,70+	İyi
0,60+	Orta
0,50+	Kötü
0,50-	Kabul edilemez

Bartlett's küresellik testi de KMO testi gibi değişkenlerin arasındaki ilişkinin kuvvetini ölçmektedir. Bartlett's testinde bulunan sig değeri 0,05'ten küçük olmalıdır. $p < 0,05$ değilse veri setinin faktör analizine uygun olmadığı anlaşılır.

İşletmenin yeşil ve yalın uygulamalarına yönelik 20 soru için elde edilmiş verilere yönelik uygulanan KMO testinin sonucu olarak 0,927 değeri bulunmuştur. Söz konusu değer faktör analizi için çok yüksek derecede bir uygunluğun mevcut olduğu anlamına gelmektedir. Bartlett's testi sig değeri ise $p < 0,000$ olarak bulunduğundan faktör analizinin gerçekleştirilebileceği anlaşılmaktadır.

Tablo 23: İşletmenin Yeşil ve Yalın Uygulamalarına Yönelik 20 Soruya İlişkin KMO ve Bartlett's Testi Sonucu

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,927
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1496,049
	df	190
	Sig.	,000

Çalışmada yer alan 20 soruya ilişkin verilerin analizi esnasında 1 sorunun faktör dağılımına uygun olmadığı ortaya çıktığından soruya ilişkin değişken analizden ve değerlendirme sürecinden çıkarılmıştır. Dışarıda bırakılan değişken, işletmede düşük stok politikasının uygulanmakta olup olmadığının anlaşılmasına yönelik soruya ait değişkendir. Söz konusu değişken hariç bırakıldıktan sonra kalan 19 soru için KMO ve Bartlett's testleri tekrarlanmıştır. KMO değeri 0,929; Bartlett's testi sig değeri ise $p < 0,000$ olarak bulunduğundan faktör analizine devam edilebilecektir.

Tablo 24: İşletmenin Yeşil ve Yalın Uygulamalarına Yönelik 19 Soruya İlişkin KMO ve Bartlett's Testi Sonucu

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,929
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1449,249
	df	171
	Sig.	,000

Araştırmaya ait verilerin uygunluk analizinin gerçekleştirilmesinin ardından değişkenlerin faktör dağılımının yapılması aşamasına geçilmiştir. Tablo 19'da değişkenlere ait toplam varyans görülebilmektedir. Araştırma ölçeği, 3 faktörden oluşmuştur.

Tablo 25: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Toplam Varyans Tablosu

Total Variance Explained									
Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	10,673	56,175	56,175	10,673	56,175	56,175	5,788	30,466	30,466
2	1,563	8,227	64,402	1,563	8,227	64,402	5,062	26,643	57,109
3	1,040	5,473	69,875	1,040	5,473	69,875	2,426	12,766	69,875
4	,909	4,783	74,658						
5	,700	3,685	78,343						
6	,642	3,377	81,720						
7	,536	2,822	84,541						
8	,446	2,347	86,888						
9	,383	2,015	88,904						
10	,336	1,767	90,671						
11	,308	1,619	92,290						
12	,273	1,437	93,727						
13	,240	1,265	94,991						
14	,210	1,105	96,096						
15	,199	1,048	97,145						
16	,169	,890	98,035						
17	,154	,810	98,845						
18	,125	,659	99,504						
19	,094	,496	100,00						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Hangi faktörün hangi değişkenleri içerdiği, döndürülmüş faktör matrisi tablosu aracılığı ile görülebilmektedir. Değişkenlerin, hangi faktörün altında en yüksek değere sahip olduğuna bakılarak ait oldukları faktör bulunmaktadır.

Tablo 26: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Döndürülmüş Faktör Matrisi Tablosu

Rotated Component Matrix ^a			
	Component		
	1	2	3
AA	,410	,765	,026
AB	,538	,596	,224
AC	,539	,722	,115
AD	,416	,782	,013
AE	,284	,786	,159
AF	,116	,635	,331
AG	,086	,601	,452
AH	,348	,086	,783
AI	,342	,200	,810
AJ	,233	,530	,375
AK	,756	,405	,217
AL	,792	,355	,230
AM	,729	,359	,198
AN	,656	,253	,214
AO	,736	,359	,314
AP	,776	,196	,361
AR	,641	,486	,170
AS	,666	,134	,407
AU	,561	,612	-,058

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

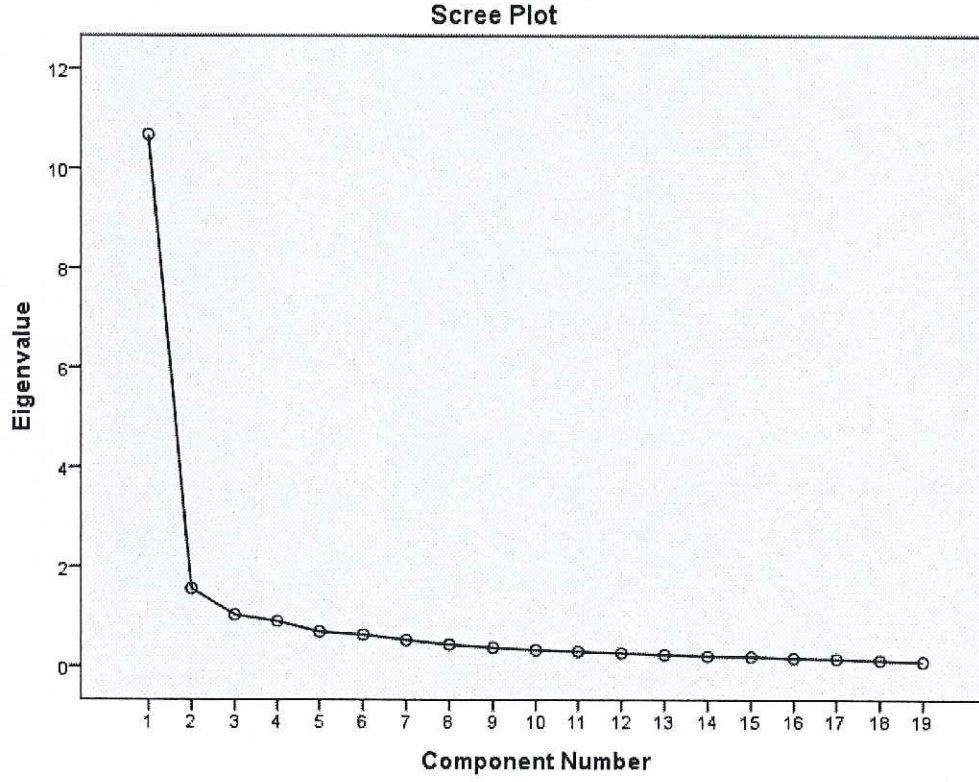
a. Rotation converged in 18 iterations.

Döndürülmüş faktör matrisi tablosuna göre üç faktör altında toplanmış olan değişkenler, Faktör Analizi Tablosunda gösterilmiştir.

Tablo 27: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Faktör Analizi Tablosu

FAKTÖRLER VE DEĞİŞKENLER	FAKTÖR YÜKÜ
FAKTÖR-1: YÖNETİM KARARLARI	
Yönetimin, çevresel iyileştirme için taahhüdü, kararlılığı ve desteği vardır	0,765
Yönetim tarafından çevresel performans ile ilgili hedefler koyulmaktadır	0,596
Çevresel sürdürülebilirlik, firma politikası olarak kabul edilmiştir	0,722
Yönetim, çevresel yatırımlara önem vermektedir	0,782
Çalışanlar, yönetim tarafından çevre ile ilgili konularda bilgilendirilmektedir	0,786
Atıklar, işlevini yitirmiş ürünler ya da parçalar tüketim noktasından toplanmaktadır	0,635
Ürünler ya da parçalar geri dönüşüm, yeniden üretim ya da yeniden kullanım yolu ile tekrar değerlendirilmektedir	0,601
Geri kazanıma uygun ürün ve parça alımı ile tasarımı yapılmaktadır	0,53
Süreçlerin sürekli iyileştirilmesi için çalışılmaktadır	0,612
FAKTÖR-2: YEŞİL VE YALIN TEDARİK ZİNCİRİ UYGULAMALARI	
Firma olarak tüm tedarik zincirinde yeşil yaklaşım benimsenmiştir	0,756
Tüm üretim süreçlerinde çevre dostu teknoloji ve yöntemler kullanılmaktadır	0,792
Satın alma süreçlerinde tedarikçilerin çevresel performansı değerlendirilmektedir	0,729
Çevre dostu ürün tasarımı yapılmaktadır	0,656
Ambalajlama ve nakliye aşamalarında çevresel etkiler dikkate alınmaktadır	0,736
Yalın tedarik zinciri uygulanmaktadır	0,776
Tedarik zinciri boyunca ortaya çıkan israflar azaltılmaya çalışılmaktadır	0,641
Değer akış haritalama uygulanmaktadır	0,666
FAKTÖR-3: TERSİNE LOJİSTİK İŞ BİRLİKLERİ	
Tersine lojistik faaliyetleri için tüketiciler ile iş birliği yapılmaktadır	0,783
Tersine lojistik faaliyetleri için diğer kurumlar ya da şirketler ile iş birliği yapılmaktadır	0,81

Şekil 20: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Faktör Analizi Özdeğer Grafiği



İşletmenin yeşil ve yalın uygulamalarına yönelik sorulara ilişkin ortaya çıkan faktörlerin iç güvenirliklerini ölçmek amacıyla gerçekleştirilen güvenirlik analizi sonucunda faktörlerin Cronbach's Alfa değeri aşağıdaki şekilde bulunmuştur;

Tablo 28: Yeşil ve Yalın Uygulamalara İlişkin Faktörlere Ait Güvenirlik Analizi Sonucu

Reliability Statistics		
	Cronbach's Alpha	N of Items
Faktör-1: Yönetim Kararları	,921	9
Faktör-2: Yeşil ve Yalın Tedarik Zinciri Uygulamaları	,937	8
Faktör-3: Tersine Lojistik İş Birlikleri	,832	2

Yalın ve yeşil uygulamalara yönelik sorulara ait faktörlerin iç güvenirlik analizi sonucu yüksek düzeyde güvenirliğe sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

İşletmenin çevresel sürdürülebilirlik performansına yönelik 13 soruya ait verilerin KMO değeri 0,930 olarak bulunmuştur. Bartlett's testi sig değeri ise $p < 0,000$ olarak hesaplanmıştır. Faktör analizine yüksek derecede uygunluk sağlanmıştır.

Tablo 29: İşletmenin Çevresel Performansına Yönelik 13 Soruya İlişkin KMO ve Bartlett's Testi Sonucu

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,930
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	899,250
	df	78
	Sig.	,000

Fakat anket çalışmasında işletmelerin son 2 içerisinde verimliliğinde bir artış olup olmadığının ölçülmesine yönelik soruya ait verilerin faktör dağılımına uygun olmaması sebebiyle söz konusu soru analizden çıkarılmıştır. Geriye kalan 12 soru için uygunluk analizi tekrarlanmış, bu defa KMO değeri 0,932 ve Bartlett's testi sig değeri $p < 0,000$ olmuştur. Bu değerler, veri setinin faktör analizine yüksek derecede uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 30: İşletmenin Çevresel Performansına Yönelik 12 Soruya İlişkin KMO ve Bartlett's Testi Sonucu

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		,932
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	793,342
	df	66
	Sig.	,000

Tablo 22'de çevresel performans değişkenlerine ait toplam varyans görülebilmektedir. Araştırma ölçeği, 2 faktörden oluşmuştur.

Tablo 31: Çevresel Performansa İlişkin Toplam Varyans Tablosu

Component	Total Variance Explained								
	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
BA	7,325	61,040	61,040	7,325	61,040	61,040	5,015	41,789	41,789
BB	1,020	8,502	69,542	1,020	8,502	69,542	3,330	27,753	69,542
BD	,670	5,587	75,129						
BE	,500	4,170	79,300						
BF	,470	3,914	83,214						
BG	,461	3,843	87,057						
BH	,337	2,812	89,869						
BI	,334	2,787	92,655						
BJ	,279	2,327	94,983						
BK	,220	1,833	96,815						
BL	,204	1,703	98,519						
BM	,178	1,481	100,000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tablo 23'te yer alan döndürülmüş faktör matrisinde değişkenlerin faktör yükleri aracılığı ile hangi faktöre ait oldukları görülebilmektedir.

Tablo 32: Çevresel Performansa İlişkin Döndürülmüş Faktör Matrisi Tablosu

Rotated Component Matrix ^a		
	Component	
	1	2
BA	,222	,892
BB	,265	,850
BD	,619	,389
BE	,757	,382
BF	,757	,368
BG	,823	,040
BH	,737	,437
BI	,766	,301
BJ	,689	,413
BK	,483	,696
BL	,693	,400
BM	,609	,531

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

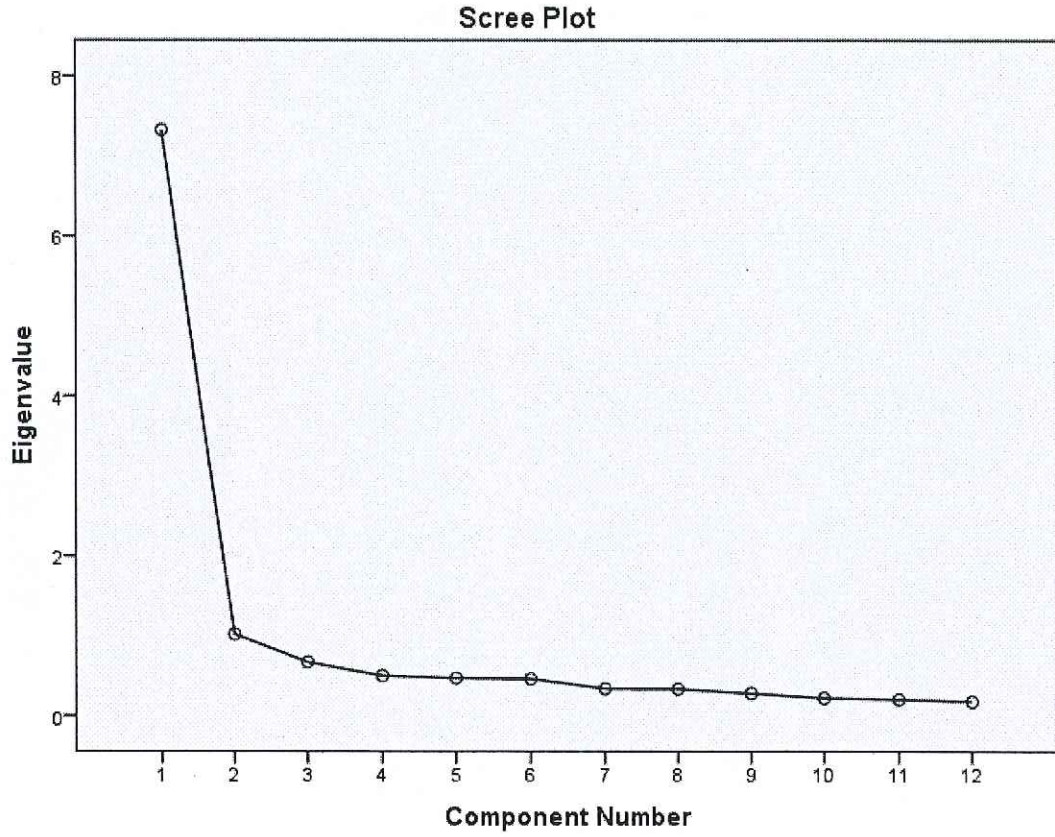
a. Rotation converged in 3 iterations.

Tablo 23'te yer alan faktör matrisi tablosunda, çevresel performansa ilişkin değişkenlerden 9 tanesi birinci faktörü, 3 tanesi ise ikinci faktörü oluşturmaktadır. Tablo 24 aracılığı ile oluşan faktör dağılımı faktörlerin ne şekilde isimlendirildiği görülebilmektedir.

Tablo 33: Çevresel Performansa İlişkin Faktör Analizi Tablosu

FAKTÖRLER VE DEĞİŞKENLER	FAKTÖR YÜKÜ
FAKTÖR-1: TEDARİK ZİNCİRİNİN ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSI	
Son 2 yıl içerisinde üretilen birim başına enerji tüketimi azalmıştır	0,619
Son 2 yıl içerisinde üretilen birim başına toplam atık miktarı azalmıştır	0,757
Son 2 yıl içerisinde üretilen birim başına çevreye zararlı / tehlikeli madde oranı azalmıştır	0,757
Son 2 yıl içerisinde hatalı üretim oranı azalmıştır	0,823
Son 2 yıl içerisinde ürün ve parçaların geri kazanım oranı artmıştır	0,737
Son 2 yıl içerisinde tedarikçilerden gelen kusurlu parça oranı azalmıştır	0,766
Son 2 yıl içerisinde üretilen birim başına su kullanımı azalmıştır	0,689
Son 2 yıl içerisinde atık geri dönüşüm oranı artmıştır	0,693
Son 2 yıl içerisinde tüm tedarik zinciri süreçlerinde ortaya çıkan Co2 salımı azalmıştır	0,609
FAKTÖR-2: YÖNETİMİN ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK PERFORMANSI	
Son 2 yıl içerisinde çalışanlar, tedarikçiler ve müşteriler ile çevresel konularda iş birliği artmıştır	0,892
Son 2 yıl içerisinde çalışanlara verilen çevre eğitimi artmıştır	0,850
Son 2 yıl içerisinde çevresel yatırımlar artmıştır	0,696

Şekil 21: Çevresel Performansa İlişkin Faktör Analizi Özdeğer Grafiği



Tedarik zincirinin çevresel performansına yönelik sorulara ilişkin ortaya çıkan faktörlerin iç güvenirliklerini ölçmek amacıyla gerçekleştirilen güvenirlik analizi sonucunda faktörlerin Cronbach's Alfa değeri aşağıdaki şekilde bulunmuştur;

Tablo 34: Çevresel Sürdürülebilirlik Performansına İlişkin Faktörlere Ait Güvenirlik Analizi Sonucu

Reliability Statistics		
	Cronbach's Alpha	N of Items
Faktör-1: Tedarik Zincirinin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	,932	9
Faktör-2: Yönetimin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	,867	3

Tederik zincirinin çevresel performansını ölçmeye yönelik sorulara ait faktörlerin iç güvenirlik analizi sonucu yüksek düzeyde güvenirliğe sahip oldukları değerlendirilmesi yapılabilmektedir.

3.4.4. Korelasyon Analizi

Korelasyon analizi, iki değişken arasında bir ilişki olup olmadığını; ilişki mevcut ise yönünü ve gücünü ortaya koyan istatistik yöntemidir. Pearson korelasyon katsayısı, her zaman -1 ile 1 arasında bir değerdir. Katsayı, iki değişken arasındaki ilişkinin gücünü ölçer. Değer, 0'a yaklaştıkça ilişkinin gücünün azaldığı anlaşılır. 0 ile -1 arasındaki değerler negatif, 0 ile +1 arasındaki değerler pozitif yönlü bir ilişkiye işaret eder.

Büyüköztürk ve diğerleri tarafından Pearson korelasyon katsayısı değeri şu şekilde yorumlanmıştır;

Tablo 35: Pearson Katsayısı İçin Önerilen Düzeyler¹⁰³

r	İlişki Düzeyi
0.00	İlişki yok
0.01 - 0.29	Düşük düzeyde ilişki
0.30 - 0.70	Orta düzeyde ilişki
0.71 - 0.99	Yüksek düzeyde ilişki
1.00	Mükemmel ilişki

Yeşil ve yalın uygulamalara ilişkin faktörler ile çevresel sürdürülebilirlik performansına ilişkin faktörler arasındaki korelasyon, Pearson korelasyon katsayısı aracılığı ile Tablo 26'da yer alan matris ile incelenmiştir.

¹⁰³ Şener Büyüköztürk, Nilgün Köklü, Ömay Çokluk, *Sosyal Bilimler İçin İstatistik*, Pegem Akademi, 2014'ten aktaran Neşe Güler ve Gülşen Taşdelen Teker, "Açık Uçlu Maddelerde Farklı Yaklaşımlarla Elde Edilen Puanlayıcılar Arası Güvenirliğin Değerlendirilmesi", *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, Cilt: 6, Sayı: 1, 2015, s.16.

Tablo 36: Faktörler Arasındaki Korelasyona İlişkin Matris Tablosu

		Correlations				
		Yeşil ve Yalın Tedarik Zinciri Uygulamaları	Yönetim Kararları	Tersine Lojistik İş Birlikleri	Tedarik Zincirinin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	Yönetimin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı
Yeşil ve Yalın Tedarik Zinciri Uygulamaları	Pearson Correlation	1	,000	,000	,310**	,540**
	Sig. (2-tailed)		1,000	1,000	,002	,000
	N	95	95	95	95	95
Yönetim Kararları	Pearson Correlation	,000	1	,000	,379**	,389**
	Sig. (2-tailed)	1,000		1,000	,000	,000
	N	95	95	95	95	95
Tersine Lojistik İş Birlikleri	Pearson Correlation	,000	,000	1	,205*	,183
	Sig. (2-tailed)	1,000	1,000		,046	,076
	N	95	95	95	95	95
Tedarik Zincirinin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	Pearson Correlation	,310**	,379**	,205*	1	,000
	Sig. (2-tailed)	,002	,000	,046		1,000
	N	95	95	95	95	95
Yönetimin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	Pearson Correlation	,540**	,389**	,183	,000	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,076	1,000	
	N	95	95	95	95	95

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Araştırmaya ait değişkenlere ilişkin verilerden elde edilen faktörlerin birbirleriyle ilişkilerini görmemizi sağlayan Pearson korelasyon katsayılarına ait tabloya göre;

- Yeşil ve yalın tedarik zinciri uygulamaları ile yönetimin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasında,
 - Yeşil ve yalın tedarik zinciri uygulamaları ile tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasında,
 - Yönetim kararları ile tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasında,
 - Yönetim kararları ile yönetimin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasında,
- 0,01 güvenirlik düzeyinde
- Tersine lojistik iş birlikleri ile tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasında,
- 0,05 güvenirlik düzeyinde pozitif yönlü bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır.

Faktörler arasındaki ilişki, Tablo 26'da görüldüğü üzere çoğunlukla orta düzeyde gerçekleşmiştir. Söz konusu faktörler haricinde tedarik zincirinin ve yönetimin çevresel sürdürülebilirlik performansı ya da işletmelerin sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamaları arasında ilişki bulunan farklı değişkenler olup olmadığının incelenmesi, işletmelerdeki çevre yönetiminin yapısını anlayabilmek amacıyla bu değişkenlere ilişkin de korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 37: Birinci Korelasyon Analizi

Correlations			
		Yönetimin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	Ekip ve Personel
Yönetimin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	Pearson Correlation	1	,460**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	95	95
Ekip ve Personel	Pearson Correlation	,460**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	95	95

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tabloda gösterilen ilişkiye dair korelasyon analizinde $p < 0,01$ güvenilirlik düzeyinde Pearson değeri 0,460 olarak hesaplanmış olup, çevresel performansın takibi ve geliştirilmesi için oluşturulmuş ekip ya da sorumlu personel olması ile yönetimin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasında orta şiddette pozitif yönlü bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır.

Yürütülen tüm faaliyetlerde çevresel gelişimin sağlanması ve ilgili süreçlerin takibinin yapılması için organizasyon yapısında gerekli yapılandırmanın sağlanması iyileştirme için önem taşımaktadır ve tedarik zinciri içerisinde yönetimin çevresel performansını etkileyen etmenlerden biri olarak değerlendirilebilmektedir. Yönetim tarafından etkin bir çevre yönetiminin ortaya koyulabilmesi için söz konusu konu ile ilgili organizasyon içerisinde ayrı bir yapının var olması yönetimin çevresel performansı ile pozitif yönlü bir ilişkiye sahiptir.

Tablo 38: İkinci Korelasyon Analizi

Correlations			
		Göstergeler	Ekip ve Personel
Göstergeler	Pearson Correlation	1	,766**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	95	95
Ekip ve Personel	Pearson Correlation	,766**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	95	95

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Çevresel performansın takibi için belirlenmiş göstergelerin bulunması ile çevresel performansın takibi ve geliştirilmesi için oluşturulmuş ekip ya da sorumlu personel olması arasındaki ilişkiye dair korelasyonu gösteren tabloda görülebileceği üzere iki durum arasında yüksek düzeyde ilişki bulunmaktadır. $p < 0,01$ güvenilirlik düzeyinde Pearson korelasyon katsayısı 0,766 olarak hesaplanmıştır.

İşletmelerin, çevre yönetimi süreçlerinde çevresel performanslarının takip edilmesi ve geliştirilmesi için belirlediği ölçeklerin ve hedeflerinin olması ile bu süreci yönetecek ve iyileştirecek bir birim ya da personelin bulunması durumlarının birbirini gerekli kıldığı ve işletmeler tarafından bir bütün olarak ele alındığı değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Etkin çevre yönetiminin sağlanması için süreçlerin takibi ve

iyileştirilmesi çerçevesinde birbirini tamamlayıcı süreçler olduğu, bu kapsamda işletmeler tarafından organizasyon yapısı ve izlenen politikaların söz konusu amaç için birbiriyle ilişkili olduğu görülebilmektedir.

Tablo 39: Üçüncü Korelasyon Analizi

Correlations			
		Çevresel Performans Hedefleri	Yönetimin Desteği
Çevresel Performans Hedefleri	Pearson Correlation	1	,762**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	95	95
Yönetimin Desteği	Pearson Correlation	,762**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	95	95

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablo 39’da, Yönetimin çevresel iyileştirme için taahhüdü, kararlılığı ve desteği olması ile yönetim tarafından çevresel performans ile ilgili hedefler koyulması arasındaki ilişkiye dair korelasyon analizi sonucu yer almaktadır. $p < 0,01$ güvenilirlik düzeyinde Pearson korelasyon katsayısı 0,762 olarak hesaplanmıştır. İki değişken arasında yüksek düzeyde ilişki bulunmaktadır.

Analiz sonucuna göre, işletmeler tarafından tedarik zincirinin çevresel performansına ilişkin ulaşılacak hedefler belirlenmeden yönetimin çevresel sürdürülebilirlik adına faaliyet gerçekleştirmesinin mümkün olamayacağı değerlendirilebilir. Yönetim tarafından performansın iyileştirilmesi için faaliyetlerin çevresel etkileri nicel ölçütler ile takip edilmesi ve bu ölçütler dahilinde somut hedefler ortaya koyulması önem taşımaktadır.

Tablo 40: Dördüncü Korelasyon Analizi

Correlations			
		Çevresel Sürdürülebilirlik Firma Politikası	Yönetimin Desteği
Çevresel Sürdürülebilirlik Firma Politikası	Pearson Correlation	1	,773**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	95	95
Yönetimin Desteği	Pearson Correlation	,773**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	95	95

**, Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Çevresel sürdürülebilirliğin firma politikası olarak kabul edilmesi ile yönetimin, çevresel iyileştirme için taahhüdü, kararlılığı ve desteği olması arasındaki ilişkiyi gösterir korelasyon analizi tabloda gösterilmektedir. $p < 0,01$ güvenilirlik düzeyinde pearson korelasyon katsayısı 0,773 olarak bulunmuştur. Bu kapsamda, yüksek düzeyde ilişkiden söz edilebilmektedir.

Değişkenler arasında ortaya çıkan yüksek düzeydeki ilişki çerçevesinde yönetim anlayışının işletmelerin politikalarına ve kurum değerlerine etkisinin mevcut olduğundan bahsedilebilmektedir. Bunun yanında, etkin bir çevre yönetimi anlayışının gereği olarak çevresel sürdürülebilirliğin firma politikası olarak kabul edilmesi, tüm faaliyetlerin bu doğrultuda gerçekleştirilmesi hususunda bir iradenin ortaya koyulması açısından bir gösterge olarak değerlendirilebilir.

Tablo 41: Beşinci Korelasyon Analizi

Correlations			
		Çevresel Sürdürülebilirlik Firma Politikası	Çevresel Yatırım
Çevresel Sürdürülebilirlik Firma Politikası	Pearson Correlation	1	,825**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	95	95
Çevresel Yatırım	Pearson Correlation	,825**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	95	95

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Çevresel sürdürülebilirliğin firma politikası olarak kabul edilmesi ile yönetimin, çevresel yatırımlara önem vermesi arasındaki ilişkinin ölçüldüğü korelasyon analizi sonucu pearson katsayısı $p < 0,01$ güvenirlilik düzeyinde 0,825 olarak hesaplanmıştır. İki değişken arasında yüksek düzeyde ilişki mevcuttur.

Analiz sonucunda, çevresel yatırımlar, yönetim tarafından tedarik zincirleri faaliyetlerinin çevreye olan etkilerini azaltmaya yönelik bir politika izlediğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için yeşil ve yalın uygulamalar kapsamında tüm tedarik zinciri aşamalarının çevre ile uyumlu hale getirilmesi, bu doğrultuda yönetim tarafından yatırım yapılması gerekecektir.

Söz konusu yatırımlar, tedarik zincirinin tüm süreçlerini kapsamalıdır. Tasarım, satın alma, üretim, paketleme, lojistik, dağıtım ve geri kazanım ana süreçlerinin tümünde ve alt süreçlerinde faaliyetlerin çevreye en az zarar verecek şekilde gerçekleşmesi için gerekli altyapının oluşturulması için yatırımlar kapsam dahilindedir.

Diğer yandan, etkin çevre yönetiminin gereği olarak çevresel performansın iyileştirilmesi kapsamında gerçekleştirilen çevre yatırımlarını, firmaların bu doğrultuda sahip oldukları politikalarının sonucu olarak da değerlendirmek mümkün olabilir.

3.4.5. Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırılması

İşletmelerin farklı özelliklerine ve yapılarına göre çevresel uygulamaları ve çevresel sürdürülebilirlik performansları arasında fark olup olmadığının anlaşılması için örneklemelerin ortalamaları karşılaştırılmıştır.

Tablo 42: Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırması Tablosu-1

Ranks			
	Çalışan Sayısı	N	Mean Rank
Tedarik Zincirinin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	1-50	26	45,52
	51-100	26	47,81
	151+	43	49,62
	Total	95	
Test Statistics ^{a,b}			
	Tedarik Zincirinin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı		
Chi-Square	,360		
df	2		
Asymp. Sig.	,835		

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Calisansayisi

Çalışan sayısına göre tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı Kruskal-Wallis testi aracılığı ile incelenmiştir. Sonuçlara göre $p=0,835$ olarak gerçekleşmiştir ve farklı çalışan sayısına sahip işletmeleri temsil eden gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışan sayısı ve buna bağlı olarak işletme büyüklüğü farklı işletmeler arasında çevresel performans yönünden anlamlı bir farklılık mevcut olmadığı anlaşıldığından çevresel performansı etkileyebilecek, işletmenin yapısına ve uygulamalarına ilişkin farklı etmenler söz konusu olabileceği söylenebilmektedir ve bu etmenlerin incelenmesi gereklidir.

Tablo 43: Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırması Tablosu-2

Ranks				
	İhracat	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Tedarik Zincirinin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	Hayır	13	36,27	471,50
	Evet	82	49,86	4088,50
	Total	95		
Test Statistics ^a				
		Tedarik Zincirinin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı		
Mann-Whitney U		897,000		
Wilcoxon W		471,500		
Z		-1,651		
Asymp. Sig. (2-tailed)		,099		

a. Grouping Variable: İhracat

İhracat yapıp yapmamalarına göre tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı Mann-Whitney U testi aracılığı ile incelenmiştir. Sonuçlara göre $p=0,099$ olarak gerçekleşmiştir ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

İşletmelerin ihracat yaptıkları ülkelerin sahip oldukları ithalata ilişkin bazı çevresel standartlar mevcut olabilmektedir. Bu standartlar, ülkelere ya da ülke gruplarına göre farklılık gösterebilmektedir. Çevre standartlarının önem taşıdığı pazarlara girişte ve bu pazarlarda faaliyet gösterilmesinde çevre performansının etkisi bu süreçte büyük olmaktadır. Firmalar, çevresel yatırımlarını ve sertifikasyon süreçlerini, faaliyet gösterdikleri dış pazarın beklentileri ve gereklilikleri doğrultusunda düzenleyebilmektedirler.

Bu itibarla, analizden ortaya çıkan sonuç ile ilgili kapsamlı bir değerlendirmede bulunulabilmesi için farklı bir çalışma yürütülerek işletmelerin ihracat yaptıkları ülkelerin ve bu ülkelerin standartlarının ışığında yorumlanması gerekmektedir.

Tablo 44: Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırması Tablosu-3

Ranks				
	ISO14001	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Yeşil ve Yalın Tedarik Zinciri Uygulamaları	Hayır	42	36,48	1532,00
	Evet	53	57,13	3028,00
	Total	95		
Test Statistics ^a				
		Yeşil ve Yalın Tedarik Zinciri Uygulamaları		
Mann-Whitney U		629,000		
Wilcoxon W		1532,000		
Z		-3,627		
Asymp. Sig. (2-tailed)		,000		

a. Grouping Variable: ISO14001

İşletmede ISO 14001 sertifikasının var olup olmamasına göre tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarına sahip olması arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı Mann-Whitney U testi aracılığı ile incelenmiştir. Sonuçlara göre $p < 0,000$ olarak gerçekleşmiştir ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

ISO 14001 çevre yönetim sistemi, işletmelere etkin bir çevre yönetimini gerçekleştirmeleri için düzenlemeler içeren standartlar bütünüdür. ISO 14001 çevre yönetim sistemi; yasal prosedürlerin yerine getirilmesi, çevre ile uyumlu faaliyet yürütülmesi, çevreci firma imajının oluşturulması, verimliliğin ve mali performansın artırılması amaçları doğrultusunda işletmeler tarafından kullanılmaktadır. Dolayısıyla ISO 14001 çevre yönetim sistemi sertifikasına sahip işletmeler ilgili çevresel standartları sağlamak ve söz konusu amaçlara ulaşabilmek adına tedarik zinciri faaliyetleri kapsamında yeşil ve yalın uygulamalara yönelebilmektedirler. Bu uygulamalar, işletmelerin ISO 14001 çevre yönetim sistemi sertifikasyonunu sağlaması ve sistemin sağlamış olduğu çevre ile uyumlu süreçlerin sağlanması için etkili olmaktadır.

Tablo 45: Örneklem Ortalamalarının Karşılaştırılması Tablosu-4

Ranks				
	Ekip ve personel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Yönetimin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı	Yok	23	26,78	616,00
	Var	72	54,78	3944,00
	Total	95		
Test Statistics ^a				
	Yönetimin Çevresel Sürdürülebilirlik Performansı			
Mann-Whitney U	340,000			
Wilcoxon W	616,000			
Z	-4,240			
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000			

a. Grouping Variable: Ekip ve personel

İşletmede çevresel performansın takibi ve geliştirilmesi için oluşturulmuş ekip ya da görevlendirilmiş sorumlu personelin var olup olmamasına göre yönetimin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı Mann-Whitney U testi aracılığı ile incelenmiştir. Sonuçlara göre $p < 0,000$ olarak gerçekleşmiştir ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmuştur.

İşletmelerde çevresel performansın takibi ve geliştirilmesi için oluşturulmuş ekip ya da görevlendirilmiş sorumlu personelin var olması, işletmenin organizasyon yapısının çevresel süreçleri de göz önüne alınarak yapılandırılmış olduğu yorumunun yapılmasını mümkün kılabilir.

Analiz sonucunda işletmede çevresel süreçlere önem verildiği, yönetimin desteğinin mevcut olduğu ve bu doğrultuda yatırımlar gerçekleştirdiğinde yönetimin çevresel sürdürülebilirlik performansının da etkilendiği yorumu yapılabilir.

SONUÇ

Tedarik zincirinde çevresel sürdürülebilirliğin hangi yaklaşımlar çerçevesinde gerçekleştirilebileceği, hangi etmenlerden ne şekilde etkileneceği çalışma dahilinde incelenmiş, geliştirilmiş ölçekler kapsamında firmalara yöneltilen sorular ile tedarik zincirinde çevresel sürdürülebilirliğin ölçülmesi amaçlanmıştır.

Tüm tedarik zinciri aşamalarında uygulanan yeşil ve yalın uygulamalar ile tedarik zinciri yönetimi kapsamında alınan kararların, tedarik zincirinin ve yönetimin çevresel sürdürülebilirlik performansına etki ettiği ancak bu performansı etkileyen ve belirleyen farklı etmenlerin de olduğu anlaşılmaktadır. Bu etmenlerin neler olduğu konusunda yapılmış olan anket çalışmasının haricinde farklı araştırmaların da yapılması, çevresel performansı etkileyen diğer faktörlerinde tespit edilebilmesi için fayda sağlayabilecektir.

İşletmelerin çevresel süreçleri kontrol altına alabilmeleri, çevre yönetimini etkin şekilde gerçekleştirebilmeleri için iş akışlarında, organizasyon yapılarında gerekli düzenlemelerin yapılması gereklidir. Çevresel performansın takip edilmesi ve geliştirilmesi için oluşturulmuş bir birimin ya da görevlendirilmiş personellerin bulunması; yine bu amaçlar doğrultusunda belirlenmiş ölçütlerin olması ve takibinin yapılması etkin çevre yönetiminin gereklerindendir.

ISO 9001 kalite yönetim sistemi, ISO 14001 çevre yönetim sistemi ve ISO 50001 enerji yönetim sistemi; işletmelerin standartlara uygun, yasal düzenlemeler ile uyumlu, çevreci süreçlere sahip olması için düzenlemeler içeren sistemlerdir. Araştırma dahilinde; firmalarda ISO 14001 çevre yönetim sistemi sertifikasının mevcut olması ile yalın ve yeşil tedarik zinciri uygulamalarının gerçekleştiriliyor olması arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. ISO 14001 sertifikasının varlığı ile tedarik zincirinin çevresel sürdürülebilirlik performansı arasındaki ilişkinin gücü ise yeşil ve yalın uygulamaların varlığı ile olan ilişkinin gücünün gerisinde kalmıştır. ISO 14001 sertifikasyonunun işletmelerde uygulanması ile ilgili ayrı bir çalışma ile söz konusu duruma netlik kazandırılabilir.

İşletmelerin çevre ile uyumlu olabilmesi, gerçekleştirdikleri faaliyetlerde çevreye verdikleri zararın en düşük seviyede tutulabilmesi için tüm tedarik zinciri süreçlerini bu doğrultuda düzenlemesi gerekmektedir. Bu süreçte, yönetimin desteği ve kararlılığı

önem arz etmektedir. Yönetim tarafından çevre politikası oluşturulması, alt kademelerde bu politikaların hayata geçirilmesi için düzenlemelerin yapılması bu kararlılığın gereği olarak ortaya çıkmaktadır. İşletmede çevre yönetiminden sorumlu personelin mevcut olması, çevresel performansın geliştirilmesi için etkin bir performans sistemi uygulanması ve firmanın gerçekleştirdiği çevresel yatırımlar bu doğrultuda bütünsellik oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarına ilişkin analizde de işletmelerin genel itibarıyla çevre yönetimini bir bütün olarak ele aldığı görülmektedir. Zira çevre yönetimi kapsamında işletmelerin tüm uygulamaları bir diğeri ile ilişkili ve tamamlayıcı niteliktedir.

İşletmelerin gerçekleştirebileceği çevreci uygulamalar, yeşil ve yalın yaklaşımlar kapsamında incelenebilmekte olup bu kapsamda çağdaş tedarik zinciri anlayışı içerisinde geri kazanıma önem verilmesi ve etkin çevre yönetimi ile kaynak verimliliğini ve atık yönetimini kapsayan süreçlerin yürütmesi söz konusu olabilmektedir.

İşletmelerin tedarik zinciri içerisinde tüm aşamalarda çevreci uygulamalar yürütmeleri; sürdürülebilir bir doğa ve daha yaşanabilir bir dünya hedefi için çok önemli olmakla birlikte aynı zamanda toplum ve tüketici beklentileri ile yasaların gerektirdikleri çerçevesinde daha iyi finansal sonuçlar elde etmeleri için de bir araç olabilecek; kazan-kazan ilişkisi ortaya çıkacaktır.

KAYNAKÇA

Abu Seman, Noor Aslinda, Norhayati Zakuana, Ahmad Jusoh, Mohd Shoki Md Arif, Muhamad Zameri ve Mat Samanb, "The Relationship of Green Supply Chain Management and Green Innovation Concept", **International Conference on Asia Pasific Business Innovation and Technology Management, Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Cilt: 57, 2012, ss.453-457.

Ai China, Thoo, Huam Hon Tatb ve Zuraidah Sulaimana, "Green Supply Chain Management, Environmental Collaboration and Sustainability Performance", **Environmental Collaboration and Sustainability Performance, 12th Global Conference on Sustainable Manufacturing, Procedia CIRP**, Cilt: 26, 2015, ss.695-699.

Akıncı, Sevcan Kılıç ve Mehmet M. Akıncı. "Sürdürülebilir Kalkınmaya Katkı Bağlamında Örgütlerin Çevresel Performansları ve Performans Değerlendirme Teknikleri", **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt:24, Sayı:1, 2010, ss.193-207.

Antonyová, Anna, Peter Antony ve Benfano Soewito, "Logistics Management: New trends in the Reverse Logistics", **Journal of Physics: Conference Series**, Cilt: 710, 2016, ss.1-10.

Baines, Tim, Steve Brown, Ornella Benedettini ve Peter Ball. "Examining Green Production And Its Role Within The Competitive Strategy Of Manufacturers", **Journal of Industrial Engineering and Management**, Cilt :5, Sayı: 1, 2012, ss.53-87.

Beamon, Benita M., "Designing the Green Supply Chain", **Logistics Information Management**, Cilt: 12, Sayı: 4, 1999, ss. 332-342.

Bernold, Leonhard E. ve Simaan M. AbouRizk. **Managing Performance in Construction**, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2010

Bozdoğan, Recep. Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı, **Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi**, Sayı:50, 2005, ss.1011-1028.

Büyüközkan, Gülçin ve Zeynep Vardaloğlu, "Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi", **Lojistik Dergisi**, Cilt: 8, 2008, ss.66-73.

Carter, Craig R. ve Lisa M. Ellram. "Reverse Logistics: A Review Of The Literature And Framework For Future Investigation". **International Journal of Business Logistics**, Cilt: 19, Sayı: 1, 1998, ss.85-102.

Chen, Yu-Shan, Shyh-Bao Lai ve Chao-Tung Wen. "The Influence of Green Innovation Performance on Corporate Advantage in Taiwan", **Journal of Business Ethics**, Cilt: 67, Sayı: 4, 2006, ss.331-339

Chien, Ming-Kuei ve Li-Hsing Shih, "An Empirical Study Of The Implementation Of Green Supply Chain Management Practices In The Electrical And Electronic Industry and Their Relation To Organizational Performances", **International Journal of Environmental Science and Technology**, Cilt: 4 Sayı: 3, 2007, ss.383-394.

Couto, João, Teresa Tiago, Artur Gil , Flávio Tiago ve Sandra Faria. "It's Hard To Be Green: Reverse Green Value Chain", **Environmental Research**, Cilt: 149, 2016, ss.302-313.

Cutting-Decelle, Anne-Francoise ve diğerleri, "A Review Of Approaches To Supply Chain Communications: From Manufacturing To Construction", **ITcon**, Cilt: 12, 2007, ss.73-102.

Çetin, Onur ve Nevin Altuğ. "Çevik Üretim", **V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu**, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 2005, ss.301-306.

Durmuş, Özlem. "Kyoto Protokolü ve Ötesi", **Milli Prodüktivite Merkezi**, 2009, http://vizyon21y.com/documan/Genel_Konular/Doga_Cevre/Kur_Isin/Koyoto_Proto_kolu_ve_Otesi.pdf, (10.10.2016), s.1.

Dünya Bankası, **World Bank Open Data**, <https://data.worldbank.org>

Dünya Sağlık Örgütü, "What Is The Environment In The Context Of Health?", **Preventing Disease**,

http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease2.pdf (07.10.2016).

El Saadany, Ehab, Mohamad Jaber ve Maurice Boone, "Environmental Performance Measures For Supply Chains", **Management Research Review**, Cilt: 34, Sayı: 11, 2011, ss.1202-1221.

Emas, Rachel. "The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles", **Brief for GSDR 2015**,

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5839GSDR%202015_SD_concept_definiton_rev.pdf, (25.01.2017)

Ercan, İlker ve İsmet Kan, "Ölçeklerde Güvenirlik ve Geçerlik", **Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi**, Cilt: 30, Sayı: 3, 2004, ss.211-216.

Gan, Shu-San. Closed-loop Supply Chain as an Agent of Sustainable Development, **Jurnal Teknik Industri**, Cilt: 17, Sayı: 1, 2015, ss.7-16.

Green Jr, Kenneth W., Pamela J. Zelbst, Jeramy Meacham ve Vikram S. Bhadauria, "Green Supply Chain Management Practices: Impact on Performance", **Supply Chain Management: An International Journal**, Cilt: 17, Sayı: 3, 2012, ss.290-305.

Güler, Neşe ve Gülşen Taşdelen Teker, "Açık Uçlu Maddelerde Farklı Yaklaşımlarla Elde Edilen Puanlayıcılar Arası Güvenirliğin Değerlendirilmesi", **Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi**, Cilt: 6, Sayı: 1, 2015, ss.12-24.

Harris, Jonathan M. Basic Principles of Sustainable Development, **Global Development and Environment Institute Working Paper**, http://ase.tufts.edu/gdae/publications/working_papers/Sustainable%20Development.pdf, (12.03.2017).

Hart, Stuart L. “Yeşilleşmenin Ötesinde Sürdürülebilir Bir Dünya İçin Stratejiler”, **İş ve Çevre: Harvard Business Review Dergisinden Seçmeler**, Mess Yayınları, 2001, ss.115-137

İnce, Mehmet Enes. **Yeşil Tedarik Zinciri Yaklaşımı ve Örnekleri**, <http://www.kto.org.tr/d/file/yesil-tedarik-zinciri-yaklasimi-ve-ornekleri.pdf>, (20.05.2017)

Jaggernath, Runala ve Zaffar Khan, "Green Supply Chain Management", **World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, Cilt: 11, Sayı: 1, 2015, ss.37-47.

Janvier-James, Assey Mbang. “A New Introduction to Supply Chains and Supply Chain Management: Definitions and Theories Perspective”, **International Business Research**, Cilt: 5, Sayı: 1, 2012, ss.194-207

Malaba, Petwa Nawire, Kennedy Ogolla ve David Kiarie Mburu. “Influence on Green Supply Chain Management Strategy on Procurement Performance of Sugar Industry in Kenya”, **International Journal of Economics, Commerce and Management**, Cilt: 2, Sayı: 11, 2014, ss.449-468.

Marchi, Beatrice ve Simone Zanoni. “Supply Chain Management for Improved Energy Efficiency: Review and Opportunities”, **Energies**, Cilt: 10, Sayı: 10, 2017, ss.1-29.

Niwa, Kazuhiko. “Fujitsu Group’s Green Logistics Activities”, **Fujitsu Sci. Tech. Journal**, Cilt :53, Sayı :6, 2017, ss.62-66.

Niwa, Kazuhiko. "Fujitsu Group's Green Logistics Activities", **Fujitsu Sci. Tech. Journal**, Cilt :50, Sayı: 4, 2014, ss.99-103

OECD, "Patents in environment-related Technologies", **OECD Stats** <http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=29068>

Olasunkanmi Odeyale, Solomon. "Performance Appraisal for Green/Environmental Friendliness of a Supply Chain Department", **Journal of Industrial Engineering and Management**, Cilt: 7, Sayı: 5, 2014, ss.1316-1333.

Özçağ, Mustafa ve Hakan Hotunluoğlu. Kalkınma Anlayışında Yeni Bir Boyut: Yeşil Ekonomi, **Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt:13, Sayı:2, 2015, ss.303-324

Özmehmet, Ecehan. "Dünyada ve Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları", **Journal Of Yaşar University**, Cilt:3, Sayı:12, 2010, ss.1853 – 1876.

Pekaçar, Mustafa. **ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi**, Elektrik Mühendisleri Odası, http://www.emo.org.tr/ekler/1e9a35c8a1d9357_ek.pdf, (27.12.2017)

Porter, Michael E. ve Claas van der Linde. "Toward a New Conception Of The Environment Competitiveness Relationship", **The Journal of Economic Perspectives**, Cilt: 9, Sayı: 4, 1995, ss.97-118.

Pozo, Hamilton, Getulio Kazue Akabane, Antonio Cesar Galhardi ve Helena Gemignani Peterossi. "Sustainability As A Success Factor In Global Operations: A Survey Of Car Manufacturing Supply Chains", **Indipendent Journal of Managementand Production**, Cilt: 6, Sayı: 2, 2015, ss.525-547.

Sarkis, Joseph. "A Strategic Framework for Green Supply Chain Management", **Journal of Cleaner Production**, Cilt: 11, 2003, ss.397-409.

Sarkis, Joseph ve Anicia Jeagler. "The Theory and Practice of Sustainable Supply Chains", Supply Chain Forum, **An International Journal**, Cilt: 15, Sayı: 1, 2014, ss.2-5.

Schaltegger, Stefan ve Roger Burritt, "Measuring and Managing Sustainability Performance of Supply Chains", **Supply Chain Management: An International Journal**, Cilt: 19, Sayı: 3, 2014, ss.232-241.

Şengül, Ümran. "Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı", **Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi**, Cilt: 25, 10. Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı, 2011, ss.407-429.

Seuring, Stefan ve Martin Müller, "From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management", **Journal of Cleaner Production**, Cilt: 16, Sayı: 15, 2008, ss.1699-1710.

Stanciulescu, Gabriela Cecilia. "Importance of Reverse Logistics for Retail Acts", **Supply Chain Management- New Perspectives**, 2011.

Tıraş, Hayrettin. "Sürdürülebilir Kalkınma ve Çevre: Teorik Bir İnceleme", **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt:2, Sayı:2, 2002, ss.57-73.

Topoyan, Mert. "Yeniden Üretim Sistemleri İçin Sürdürülebilir Ürün Tasarımlarının Oluşturulması", **V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu**, İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, 2005, ss.259-264.

Tonanont, Ake. "Performance Evaluation In Reverse Logistics With Data Envelopment Analysis", **The University of Texas at Arlington**, 2009.

Turanlı, Münevver, Dicle Taşpınar Cengiz ve Ömer Bozkır. "Faktör Analizi İle Üniversiteye Giriş Sınavlarındaki Başarı Durumuna Göre İllerin Sıralanması", **İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi**, Sayı:17, 2012, ss.45-68.

van Hoek, Remko. "From Reversed Logistics To Green Supply Chains", *Supply Chain Management: An International Journal*, Cilt:4, Sayı: 3, 1999, ss.129-135.

Yaşar, Metin. "İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği: Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması", **Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, Sayı: 36, ss.59-75.

Yavuz V. Alpagut. "Sürdürülebilirlik Kavramı ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri", **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt:7, Sayı:14, 2010, ss.63-86.

Yüksel, Hilmi. "An Empirical Evaluation of Cleaner Production Practices in Turkey", **Journal of Cleaner Production**, Cilt: 16, Sayı: 1, 2008, ss.50-57.

Yüksel, Hilmi. "Çevre Yönetimi ile Üretim Yönetimi Arasındaki İlişki", **Verimlilik Dergisi**, Milli Prodüktivite Merkezi, 2000, ss.85-100.

Yüksel, Hilmi. "İşletmelerin Çevreye Duyarlı Üretim Faaliyetlerinin Ampirik Bir Çalışma İle Değerlendirilmesi", **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, Cilt: 14 Sayı: 2, 2003, ss.21-32.

Yüksel, Hilmi. **Üretim/İşlemler Yönetimi-Temel Kavramlar**, Nobel Yayıncılık-Ankara, 3.Baskı, 2013.

Yüksel, Hilmi. "Üretim Yönetimi Fonksiyonları İle Çevre Yönetim İlkelerinin Bütünleştirilmesi: Çevreye Duyarlı Üretim", **Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt: 3, Sayı: 2, 2004.

Yüksel, Hilmi. **Yeniden Üretim Tesislerinde Malzeme İhtiyaç Planlaması**, Altın Nokta Basım Yayım Dağıtım, 2006.

Zailani, Suhaiza, Azlan Amran ve Herina Jumadi. “Green Innovation Adapotion Among Logistics Service Providers in Malaysia: An explotary study on the Manager’s Perceptions”, **International Business Management**, Cilt: 5, Sayı: 3, 2011, ss.104-113.

Zhou, Ming, Yanchun Pan ve Zhinmin Chen. “Green Production – Strategies and Dynamics: A Simulation Based Study”, **Simulation Conference (WSC)**, 2013, ss.2097-2108.

EKLER

Tedarik Zincirinde Çevresel Sürdürülebilirlik Araştırması

Bu anket, "Çevresel Sürdürülebilirlik ve Tedarik Zincirinde Çevresel Sürdürülebilirlik Performansının Ölçülmesi" başlıklı yüksek lisans tezi için hazırlanmış olup işletmelerin tedarik zinciri süreçlerindeki çevresel performansını ve bu performansı etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamaktadır.

* Gerekli

1. Anketi yanıtlayan kişinin firmadaki ünvanı nedir?

2. Firmanızın çalışan sayısı nedir? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ 1-50
☐ 51-150
☐ 151 +

3. Firmanız hangi şehirdedir?

4. Firmanız hangi alanda faaliyet göstermektedir? *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Tekstil & Hazır Giyim
☐ Elektrik - Elektronik
☐ Otomotiv
☐ Metal
☐ İnşaat
☐ Gıda & Tarım
☐ Kimya
☐ Diğer: _____

5. ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi sertifikası bulunmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Evet
☐ Hayır

6. ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi sertifikası bulunmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Evet
☐ Hayır

7. ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi sertifikası bulunmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Evet
☐ Hayır

8. Çevresel performansın takibi ve geliştirilmesi için oluşturulmuş ekip ya da görevlendirilmiş sorumlu personel bulunmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Evet
☐ Hayır

9. Çevresel performans takibi için belirlenmiş göstergeler bulunmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Evet
☐ Hayır

10. Yıllık sürdürülebilirlik raporu hazırlanmakta ve kamuoyu ile paylaşılmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Evet
☐ Hayır

11. İhracat yapılmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ Evet
☐ Hayır

12. Yönetimin, çevresel iyileştirme için taahhüdü, kararlılığı ve desteği vardır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

13. Yönetim tarafından çevresel performans ile ilgili hedefler koyulmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

14. Çevresel sürdürülebilirlik, firma politikası olarak kabul edilmiştir *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

15. Yönetim, çevresel yatırımlara önem vermektedir *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

16. Çalışanlar, yönetim tarafından çevre ile ilgili konularda bilgilendirilmektedir *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

17. Atıklar, işlevini yitirmiş ürünler ya da parçalar tüketim noktasından toplanmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

18. Ürünler ya da parçalar geri dönüşüm, yeniden üretim ya da yeniden kullanım yolu ile tekrar değerlendirilmektedir *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

19. Tersine lojistik faaliyetleri için tüketiciler ile işbirliği yapılmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

20. Tersine lojistik faaliyetleri için diğer kurumlar ya da şirketler ile işbirliği yapılmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

21. Geri kazanıma uygun ürün ve parça alımı ile tasarımı yapılmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

22. Firma olarak tüm tedarik zincirinde yeşil yaklaşım benimsenmiştir *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

23. Tüm üretim süreçlerinde çevre dostu teknoloji ve yöntemler kullanılmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

24. Satın alma süreçlerinde tedarikçilerin çevresel performansı değerlendirilmektedir *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

25. Çevre dostu ürün tasarımı yapılmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

26. Ambalajlama ve nakliye aşamalarında çevresel etkiler dikkate alınmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

27. Yalın tedarik zinciri uygulanmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

28. Tedarik zinciri boyunca ortaya çıkan israflar azaltılmaya çalışılmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

29. Değer akış haritalama uygulanmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

30. Düşük stok politikası uygulanmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

31. Süreçlerin sürekli iyileştirilmesi için çalışılmaktadır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

32. Son 2 yıl içerisinde çalışanlar, tedarikçiler ve müşteriler ile çevresel konularda işbirliği artmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

33. Son 2 yıl içerisinde çalışanlara verilen çevre eğitimi artmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

34. Son 2 yıl içerisinde verimlilik artmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

35. Son 2 yıl içerisinde üretilen birim başına enerji tüketimi azalmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

36. Son 2 yıl içerisinde üretilen birim başına toplam atık miktarı azalmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

37. Son 2 yıl içerisinde üretilen birim başına çevreye zararlı / tehlikeli madde oranı azalmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

38. Son 2 yıl içerisinde hatalı üretim oranı azalmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

39. Son 2 yıl içerisinde ürün ve parçaların geri kazanım oranı artmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

40. Son 2 yıl içerisinde tedarikçilerden gelen kusurlu parça oranı azalmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

41. Son 2 yıl içerisinde üretilen birim başına su kullanımı azalmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

42. Son 2 yıl içerisinde çevresel yatırımlar artmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

43. Son 2 yıl içerisinde atık geri dönüşüm oranı artmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum

44. Son 2 yıl içerisinde tüm tedarik zinciri süreçlerinde ortaya çıkan Co2 salımı azalmıştır *

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

	1	2	3	4	5	
Kesinlikle katılmıyorum	☐	☐	☐	☐	☐	Kesinlikle katılıyorum