



**OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YEŞİL TEDARİKÇİ
SEÇİMİ İÇİN YENİ BİR ÇOK KRİTERLİ
KARAR VERME YAKLAŞIMI**

Harun GÜNEŞ

Yüksek Lisans Tezi

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Yöneylem Bilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Gökay AKKAYA

2019

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YEŞİL TEDARİKÇİ SEÇİMİ İÇİN
YENİ BİR ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI**

Harun GÜNEŞ

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Yöneylem Bilim Dalı**

**ERZURUM
2019**

Her hakkı saklıdır



**T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



TEZ ONAY FORMU

**“OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YEŞİL TEDARİKÇİ SEÇİMİ İÇİN YENİ BİR
ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI”**

Dr. Öğr. Üyesi Gökay AKKAYA danışmanlığında, Harun GÜNEŞ tarafından hazırlanan bu çalışma, 14/02/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı - Yöneylem Araştırması Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Mehmet AKTAN

İmza :

Üye : Doç. Dr. Elif Kılıç DELİCE

İmza :

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gökay AKKAYA

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu 14/02/2019 tarih ve 08/27 nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YEŞİL TEDARİKÇİ SEÇİMİ İÇİN YENİ BİR ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YAKLAŞIMI

Harun GÜNEŞ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Yöneylem Bilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gökay AKKAYA

Günümüzde işletmelerin daha çok müşteri odaklı çalışması, Tedarik Zinciri Yönetimi konusunun daha da önem kazanmasına sebep olmuştur. Artan ve sürekli değişen müşteri taleplerine zamanında cevap vermek isteyen işletmeler, bunu sağlamak için ihtiyaçlarını karşılayacak tedarikçilerle çalışmak istemekte ve en uygun tedarikçi ya da tedarikçilerin belirlenmesi problemi ortaya çıkmaktadır. Tedarikçi seçimi, yapısı gereği çok kriterli karar verme problemi olup işletmeler için stratejik öneme sahiptir. Bu çalışmada ilk olarak tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterler uzman kişilerin katılım sağladığı anketler aracılığıyla belirlenmiştir. Verilen cevaplar doğrultusunda otomotiv sektörü için 6 ana kriter ve 26 alt kriter belirlenmiştir. Kriterler belirlendikten sonra otomotiv sektöründe uygulama yapılmıştır. Bulanık AHS ile kriter ağırlıkları hesaplanıp daha sonra Bulanık TOPSIS ile tedarikçiler sıralanmıştır ve uygun tedarikçi seçilmiştir.

2019, 188 sayfa

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Bulanık AHS, Bulanık TOPSIS, Tedarikçi Seçimi, Tedarik Zinciri Yönetimi

ABSTRACT

Master Thesis

A NEW MULTI-CRITERIA DECISION MAKING APPROACH FOR GREEN SUPPLIER SELECTION IN THE AUTOMOTIVE SECTOR

Harun GÜNEŞ

AtatürkUniversity
Faculty of Engineering
Department of Industrial Engineering
Operations Research Department

Supervisor: Assist Prof. Dr. Gökay AKKAYA

Nowadays, businesses that are working more customer-oriented have led to more importance of Supply Chain Management matter. Businesses want to respond increasing and constantly changing customer demands in a timely manner, to ensure it, they want to work with suppliers to meet their needs and in this case the problem of identifying the most suitable suppliers or suppliers arises. The choice of supplier is a multi-criteria decision making problem and is of strategic importance for businesses. In this study, the criteria to be used in the selection of suppliers were determined firstly through the questionnaires of the experts. According to the answers, 6 main criteria and 26 sub-criteria were determined for the automotive sector. After determining the criteria, application was made in the sector. With F-AHP (Fuzzy Analytic Hierarchy Process), weights of criteria were calculated and then suppliers were listed with F-TOPSIS (Fuzzy Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) and the appropriate supplier was selected.

2019, 188 pages

Keywords: Multi-Criteria Decision Making, Fuzzy AHP, Fuzzy TOPSIS, Supplier Selection, Supply Chain Management

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince ve tez çalışmamda beni her konuda yönlendiren ve desteğini esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gökay AKKAYA'ya sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Hayatımın her anında olduğu gibi yüksek lisans öğrenim hayatım boyunca da bana olan güvenini hiç kaybetmeden sürekli desteğini hissettiren ve sabırla bu süreçte yanımda olan babama, anneme, eşime ve kızıma sonsuz sevgilerimi sunarım.

Harun GÜNEŞ

Şubat, 2019

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER.....	6
2.1. Tedarik zinciri	6
2.1.1. Tedarik zinciri kavramı	6
2.1.2. Tedarik zincirinin yapısı.....	8
2.1.3. Tedarik zinciri işlemleri	9
2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi.....	11
2.2.1. Tedarik zinciri yönetimi kavramı	12
2.2.2. Tedarik zinciri yönetiminin amacı ve faydaları.....	14
2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi.....	16
2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminde Alıcı-Tedarikçi İlişkileri.....	21
2.4.1. Geleneksel alıcı-tedarikçi ilişkileri.....	22
2.4.2. İşbirliği esasına dayalı alıcı-tedarikçi ilişkileri	23
2.5. Yeşil Ekonomi Kavramı ve Gelişimi	26
2.5.1. Yeşil ekonomi faaliyetlerinin uluslararası gelişimi	26
2.5.2. Yeşil ekonomi ve ilişkili kavramlar	32
2.5.2.a. Yeşil ekonominin ekosistemdeki yeri.....	34
2.5.2.b. Yeşil ekonomi ile ilişkili güncel yaklaşımlar	36
2.5.3. Türkiye’de yeşil ekonomi göstergeleri ve uygulamaları	42
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	47
3.1. Yeşil Tedarik Zincirinin Gelişimi	47
3.2. Yeşil Tedarik Zinciri İle İlgili Kavramlar	50
3.3. Yeşil Tedarik Zincirinin Ortaya Çıkmasında Etkili Faktörler.....	68
3.4. Yeşil Tedarik Zinciri Faktörleri	77

3.5. Yeşil Tedarik Zincirinin Uygulanması.....	77
3.6. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamalarının Önündeki Engeller.....	80
3.6.1. İçsel engeller.....	80
3.6.2. Dışsal engeller	82
3.7. Yeşil Tedarik Zincirinin Avantajları ve Dezavantajlar	84
3.8. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi	87
3.8.1. Yeşil tedarik zinciri yönetiminin tarihi ve gelişimi.....	89
3.8.2. Yeşil tedarik zinciri yönetimi faaliyetleri.....	92
3.8.2.a. Çevre yönetim sistemi	93
3.8.2.b. Çevre için tasarım.....	101
3.8.2.c. Yeşil satın alma	103
3.8.2.d. Çevreye duyarlı üretim.....	107
3.8.2.e. Yeşil dağıtım.....	109
3.8.2.f. Geriye doğru lojistik	113
3.9. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantajları ve Dezavantajları	116
3.10. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetiminin Performansı ve Uygulamaları.....	118
3.10.1. Dünyada yeşil tedarik zinciri yönetim uygulamaları	120
3.10.2. Türkiye’de yeşil tedarik zinciri yönetim uygulamaları	122
3.11. Yeşil Tedarikçi Seçimi	124
3.11.1. Yeşil satınalma performans değerlendirme	124
3.11.2. Çok kriterli karar verme yöntemleri	128
3.11.2.a. Analitik hiyerarşi süreci (AHS) ve Bulanık Analitik hiyerarşi süreci (B-AHS).....	128
3.11.2.b. Bulanık TOPSIS yöntemi (B-TOPSIS).....	132
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	138
4.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı	138
4.2. Anket Çalışması İçin Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi	140
4.2.1. Esneklik.....	143
4.2.2. Hizmet	143
4.2.3. Kalite	144
4.2.4. Maliyet ve fiyat	145
4.2.5. Risk.....	145

4.2.6. Satıcı-tedarikçi ilişkileri	146
4.2.7. Tedarikçi ilişkileri	146
4.2.8. Tedarikçi profili.....	146
4.2.9. Teslimat	147
4.2.10. Yeşil kriterler.....	147
4.3. Anket Çalışması ve Analizi	148
4.4. Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimi Uygulaması.....	162
4.4.1. B-AHS ile kriter ağırlıklarının hesaplanması	164
4.4.2. B-TOPSIS yöntemi ile en uygun tedarikçinin seçilmesi.....	167
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	169
KAYNAKLAR	175
EKLER.....	180
EK 1.....	180
ÖZGEÇMİŞ	189

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Tedarik zinciri ağı.....	7
Şekil 2.2. Genişletilmiş tedarik zinciri yapısı	9
Şekil 2.3. Tedarik zinciri işlemlerinin dört ana kategorisi.....	11
Şekil 2.4. Tedarik zinciri yönetimi yapısı.....	13
Şekil 2.5. Tek safhalı tedarik zinciri	21
Şekil 2.6. Çok safhalı tedarik zinciri	22
Şekil 2.7. Yeşil ekonominin kapsamı	34
Şekil 2.8. Orman alanlarındaki değişim.....	36
Şekil 2.9. Çeşitli ekonomilerde kişi başına düşen karbondioksit miktarları.....	38
Şekil 2.10. Sürdürülebilir tüketim ve üretim bakış açısı.....	40
Şekil 2.11. Kişi başına düşen karbondioksit emisyonu.....	42
Şekil 2.12. Türkiye’de ekolojik ayak	43
Şekil 2.13. Ükelere göre sera gazı emisyonları	44
Şekil 3.1. Tedarik zinciri yönetiminin gelişiminde dört yönetim dönemi	49
Şekil 3.2. Geri dönüşüme yönelik üretim	54
Şekil 3.3. Geleneksel yeniden üretim sisteminin akışı	55
Şekil 3.4. Geleneksel yeniden üretim bölümü	58
Şekil 3.5. Tersine dağıtım çerçevesi	67
Şekil 3.6. Yeşil tedarik zincirinin uygulama aşamaları	79
Şekil 3.7. Tedarik zinciri yönetiminin sınıflandırılması	88
Şekil 3.8. Tedarik zinciri yönetiminin gelişiminde dört yönetim dönemi	91
Şekil 3.9. Ürün yaşam dönemi aşamaları ve çevresel etkileri	102
Şekil 3.10. Nakliye türlerine göre CO ₂ salınım miktarları.....	111
Şekil 3.11. Kargo yükleme etkinliğinin geliştirilmesi	112
Şekil 3.12. İleri lojistikte ürün akışı.....	114
Şekil 3.13. YTZY uygulamalarının performansla ilişkisi.....	119
Şekil 3.14. AHS problem yapısı	129
Şekil 4.1. Katılımcıların illere göre dağılımı	151
Şekil 4.2. Katılımcıların bölgelere göre dağılımı.....	152

Şekil 4.3. Satınalma personel sayısı.....	153
Şekil 4.4. Aktif tedarikçi sayısı.....	153
Şekil 4.5. Katılımcıların faaliyet gösterdiği sektörler.....	154



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Yeşil tedarik zinciri yönetimi ile ilgili literatür çalışmaları.....	2
Çizelge 2.1. Tedarik zinciri yönetiminin evreleri	17
Çizelge 2.2. Alıcı-tedarikçi ilişki türlerinin karşılaştırılması.....	25
Çizelge 2.3. Rio+20 Zirvesi'nin hedefleri ve zirvede tartışılan konular	30
Çizelge 2.4. Başlıca çevre konferansları	32
Çizelge 3.1. Yeşil tedarik zincirinin avantajları ve dezavantajları	86
Çizelge 3.2. ISO 14000 standartlar serisi.....	99
Çizelge 3.3. Yeşil tedarik zinciri yönetiminin avantajları ve dezavantajları	117
Çizelge 3.4. Performans ölçüm sınıflaması	126
Çizelge 4.1. Ankette kullanılacak ana ve alt kriterler	140
Çizelge 4.2. Katılımcıların unvanı	149
Çizelge 4.3. Katılımcıların tecrübe yılları.....	152
Çizelge 4.4. Katılımcı sektörler	155
Çizelge 4.5. Kriterler için alınan cevapların ortalaması ve varyansı	156
Çizelge 4.6. Cevapların genişletilmiş (-1) varyansa göre durumu.....	158
Çizelge 4.7. Tüm sektörler için kullanılabilecek kriterler	160
Çizelge 4.8. Otomotiv sektörü için tedarikçi seçim kriterleri.....	161
Çizelge 4.9. X işletmesine ait kriter ağırlıkları	165
Çizelge 4.10. Y işletmesine ait kriter ağırlıkları	166
Çizelge 4.11. X işletmesine ait alternatiflerin ortalaması	167
Çizelge 4.12. Y işletmesine ait alternatiflerin bulanık İfadeleri	168
Çizelge 5.1. Kriterlerin sektörlere göre dağılımı	170
Çizelge 5.2. Otomotiv sektörü için B-AHS ile hesaplanan ağırlıklar.....	172

1. GİRİŞ

Tedarik ihtiyaç duyulan ürün ya da hizmetin istenilen zaman, miktar ve kalitede temin edilmesi olarak tanımlanmaktadır. Tedarik zinciri ise, hammadde teminin yapıldığı, bunların üretilip yarı mamul ve ürünlere dönüştürüldüğü, ürünlerin müşterilere dağıtıldığı, üretici ve dağıtıcılardan oluşan bir ağıdır (Lee *et al.* 1992).

1990 yıllarına gelene kadar üreticilerin amaçları birim üretim maliyetlerini minimize etmektir. Zaman şartları göz önüne alındığında az ürün ve süreç esnekliği olan kitle üretim sistemlerinde operasyonel stratejilerle bu amaç gerçekleştirilebilmekteydi. Bu dönemden sonra artan alternatiflerden ve rekabetten dolayı işletme kararlarında, müşteri odaklı olarak çalışılması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu yüzden işletme kararlarını etkileyen en önemli kriter müşteri olmuştur ve müşteri tatmini sağlamak için sadece firma içi faaliyetlerin kontrol edilmesi yetersiz kalmış değer zincirinde yer alan bütün üyelerin (tedarikçi, üretici, perakendeci vb.) işbirliği içinde çalışması gerekliliği oluşmuştur. Bu gerekliliğin sonucu olarak sürecin yönetilebilmesini sağlayan Tedarik Zinciri Yönetimi kavramı ortaya çıkmıştır (Özdemir 2004).

Artan rekabet koşullarında işletmeler varlıklarını sürdürmek ve sektörlerinde tutunabilmek için yeni çözüm yolları aramaktadırlar. Dış kaynak kullanımının ve müşteri isteklerinin değişerek artmasıyla, tedarik zinciri yönetimi işletmelerin önem vermeye başladığı bir konu haline gelmiştir. Etkin bir tedarik zinciri yönetimiyle, işletmeler müşterilere daha kısa zamanda cevap vermeyi ve böylece rakiplerine göre üstünlük sağlamayı ve kâr etmeyi hedeflemektedirler. Tedarik zinciri yönetiminin bu hedeflere yönelik yapılabilmesi için de zincirde yer alan tüm elemanlar bir bütün olarak yönetilmelidir. Zincirde yer alan üyeler (tedarikçi, üretici, perakendeci vb.) göz önüne alındığı zaman en önemli elemanlardan birinin tedarikçiler olduğu görülmektedir. Çünkü tedarikçiler üretici firmalara, ürettikleri ürünlere girdi oluşturacak direkt ve endirekt malzemeleri ya da hizmetleri sağlayan kritik kaynaklardır (Akman ve Alkan 2006). Bu yüzden de işletmeler değişen müşteri ihtiyaçlarına cevap verebilmek için istedikleri kalite ve zaman aralığında ihtiyaçlarını karşılayacak ve kendi stratejilerine

paralel olan tedarikçilerle çalışmak istemektedirler. Bu tedarikçi seçimi problemini işaret etmektedir.

Çizelge 1.1. Yeşil tedarik zinciri yönetimi ile ilgili literatür çalışmaları

Yazar Adı	Yayın Yılı	Konu
Sarkis	1999	Tanımlamalar yapılarak; satın alma, üretim, giren lojistik, tersine lojistik kavramlarının Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi temel dört fonksiyonu olduğu ortaya çıkarılmıştır.
Hines and Johns	2001	Müşteri-tedarikçi ilişkilerindeki değişiklikleri yeşil tedarik zincirine bağlı olan araştırmayla bulmuşlardır.
Zhu <i>et al.</i>	2005	Çin’de bulunan bazı üretim yapan işletmelerini yeşil tedarik zinciri yönetimine mecbur kılma sebeplerini açıklayan bir çalışma yapmışlardır.
Zhu and Sarkis	2006	Birbirinden ayrı sektörlerde çalışan işletmelerin yeşil tedarik zinciri yönetimini tercih etme sebeplerini ve sektörler arasındaki ayrılıkları belirleyen bir çalışma yürütmüşlerdir.
Bhateja <i>et al.</i>	2011	Hindistan’da bulunan üretim sanayisinde performansın ölçülmesine yönelik ve yeşil tedarik zincirinin uygulama miktarı üzerine yönelik bir çalışma yapmışlardır.
Oğuzhan Yavuz	2013	Enerji içeceği üreten bir gıda işletmesinin aynı zamanda, perakende faaliyet gösteren bu işletmenin yeşil tedarik zincirine yönelik tedarikçi seçim problemi ve önem sıralamasına yönelik çalışma yapmışlardır.

Çizelge 1.1. (devamı)

Yazar Adı	Yayın Yılı	Konu
Abdullah Yıldızbaşı, Turan Paksoy, Eren Özceylan	2013	Bu çalışmada yeşil tedarik zincirinin firmalara sağladığı katkılar, yeşil tedarikçinin amacı, (yeşil üretim, yeşil paketleme, yeşil satın alma, tersine lojistik, yeşil dağıtım kavramları açıklanmıştır.) hangi sektörlerde uygulandığı, yeşil tedarik zincirine örnekler ve yeşil tedarik zinciri yönetimine ilişkin yapılan çalışmalar üzerinde durulmuştur.
Banu Atrek, Aşkın Özdağoğlu	2014	Halihazırda İzmir’de çalışmakta olan alüminyum doğrama sektöründe tedarik zinciri kapsamında yapılan anketler sonucunda elde edilen veriler, söz konusu alanda uygulamaların istenilen düzeyde olmadığını ve iyileştirilmesi gerektiği sonucunu vermiştir.
Gözde Arslan	2015	Bu araştırma ile medikal sektörde Ankara’da bulunan bir firmanın tedarikçi seçimi ile ilgili bir uygulama ele alınmıştır.
Ali Şimşek, Ozan Çatır, Nuri Ömürbek	2015	Muğla’nın Fethiye ilçesinde otel olarak işletmecilik yapan bir firmanın yeşil tedarik zinciri hususunda tedarikçi seçerken göz önünde bulundurduğu ölçütlerin ağırlıkları belirlenmiştir.
İlker Murat Ar, Haluk Gökşen, Mehmet Arif Tuncer	2015	Çalışmada kablo üretim sektöründe poli-etilen tedarikçilerinin tercih kriterlerini belirlemek, ölçütler arası ilişkileri ortaya koymak, kriterlerin önem düzeylerini saptayarak tedarikçi seçimini uygulamaktır.
Dilşad Güzela, Osman Demirdöğen	2016	Yeşil tedarik zincirini uygulamanın işletmeler üzerindeki performansını konu alan bir çalışmadır.
Bilal Şişman	2016	Yeşil tedarikçi geliştirme programları üzerine Bulanık MOORA yöntemi ve nominal grup tekniği yöntemleri birlikte kullanılarak alanında uzman kişiler tarafından değerlendirilmiştir.
Esra Kurt Tekez, Nuray Bark	2016	Türkiye’de aktif olarak çalışan bir mobilya fabrikasının, Bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçi seçimi ele alınmış ve araştırılmıştır.
Berrin Denizhan, Ayten Yılmaz Yalçınar, Şafak Berber	2017	Bu çalışmada yeşil tedarikçi seçiminin klasik tedarikçi seçimi ile olan farklılığını ve önemini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Tedarikçi seçimi, bir işletmenin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, kabul edilebilir maliyet aralığındaki tedarikçiler arasından en yüksek potansiyele sahip olanının belirlenmesidir. Süreçte birçok farklı kriter ve karar modelleri kombinasyonunun olması, belirsizlikler altında grup karar vermeyi içermesi süreci zorlaştırmaktadır (Chen *et al.* 2006). Tedarikçi seçimi problemleri yapısı gereği göz önünde bulundurulması gereken çok fazla kriter olması ve belirsizlikler içermesinden dolayı çok kriterli karar verme yöntemleriyle çözülmektedir.

Genel olarak incelendiği zaman yöneticilerin tedarikçi seçimi probleminin farkında oldukları görülmektedir (Galankashi *et al.* 2016). Ancak uygulamaya bakıldığı zaman, yöneticiler tedarikçi değerlendirmenin önemini bilmelerine rağmen eleman sayısının ya da niteliğinin yetersizliğinden dolayı sadece teslimat performans geçmişine ya da sadece fiyat ve kalite gibi kriterlere göre değerlendirme yapılmaktadır. Bu yüzden göz önünde bulundurulması gereken birçok kriter değerlendirmeye katılamamaktadır. Tüm maliyetler göz önüne alındığı zaman, birçok işletmede hammadde ve bileşen parçaların maliyetinin %70'e kadar vardığı görülmektedir (Ghodsypour *et al.* 1998). Yani doğru tedarikçi seçimiyle birlikte satınalma maliyeti azalacak, müşteri memnuniyeti artacak ve böylece rekabet edebilirlik de artacaktır. Bu yüzden en uygun yöntem belirlenerek, işletmelerin kendileri için en uygun tedarikçiyi seçmeleri çok önemlidir.

Tedarikçi seçimi problemleri genel olarak; tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterlerle bunların önem derecelerinin belirlenmesi ve uygun yöntemi belirleyerek doğru tedarikçinin seçilmesi olarak iki ana gruba ayrılabilir (Polat *et al.* 2015).

Literatür incelemesi neticesinde; konu hakkında ülkemizde yapılan alan araştırmalarının azlığı dikkate alındığında, bu çalışma bulgularının ülkemizdeki Yeşil Tedarik Zinciri konusundaki uygulamalara ışık tutması, tedarik sürecindeki işletmelerin yeşil kriterlerini belirlemelerine ve işletmelerin yeşil tedarikçi seçebilmelerine katkıda bulunması beklenmektedir. Çalışmamızın amacı; otomotiv sektöründeki işletmelerin tedarikçi seçim kriterlerini anket aracılığıyla belirlemek, Bulanık Analitik Hiyerarşi

Süreci ve Bulanık TOPSIS yöntemlerini entegre bir şekilde kullanarak yeni bir Çok Kriterli Karar Verme yaklaşımıyla yeşil tedarikçi seçebilmelerini sağlamaktır.

Araştırma hedeflerine ulaşmak ve problemi çözmek için araştırma beş aşamaya ayrılmıştır. Birinci bölümde; giriş ve kaynak özetlerine yer verilmiştir. İkinci bölümde; tedarik zinciri, tedarik zinciri yönetimi, yeşil ekonomi kavramı ve gelişimi anlatılmaya çalışılmıştır. Üçüncü bölümde; Yeşil Tedarik Zinciri ile Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi kavramlarına açıklık getirerek bu kavramların avantaj ve dezavantajları sıralanmıştır. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi faaliyetleri derinleştirilerek uluslararası platformdaki standartlık sertifikalarına yer verilmiştir. Son olarak uygulamada kullanılacak yöntemler açıklanmıştır. Dördüncü bölümde; uygulanan anketin sonuçlarına yer verilerek elde edilen verilerle otomotiv sektöründe faaliyet gösteren iki farklı işletme üzerinde analizi yapılmıştır. Beşinci bölümde; çalışmanın sonuçları değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda ileride yapılacak çalışmalara yönelik öneriler sunulmuştur.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Tedarik zinciri

2.1.1. Tedarik zinciri kavramı

“Tedarik Zinciri”, çeşitli yazarlarca farklı şekillerde tanımlanmıştır. Tanımlar, birbirinden farklı gibi görünsede temelde hepsi aynı şeyi ifade etmektedir. Literatürde yer alan bazı tedarik zinciri tanımları şu şekildedir:

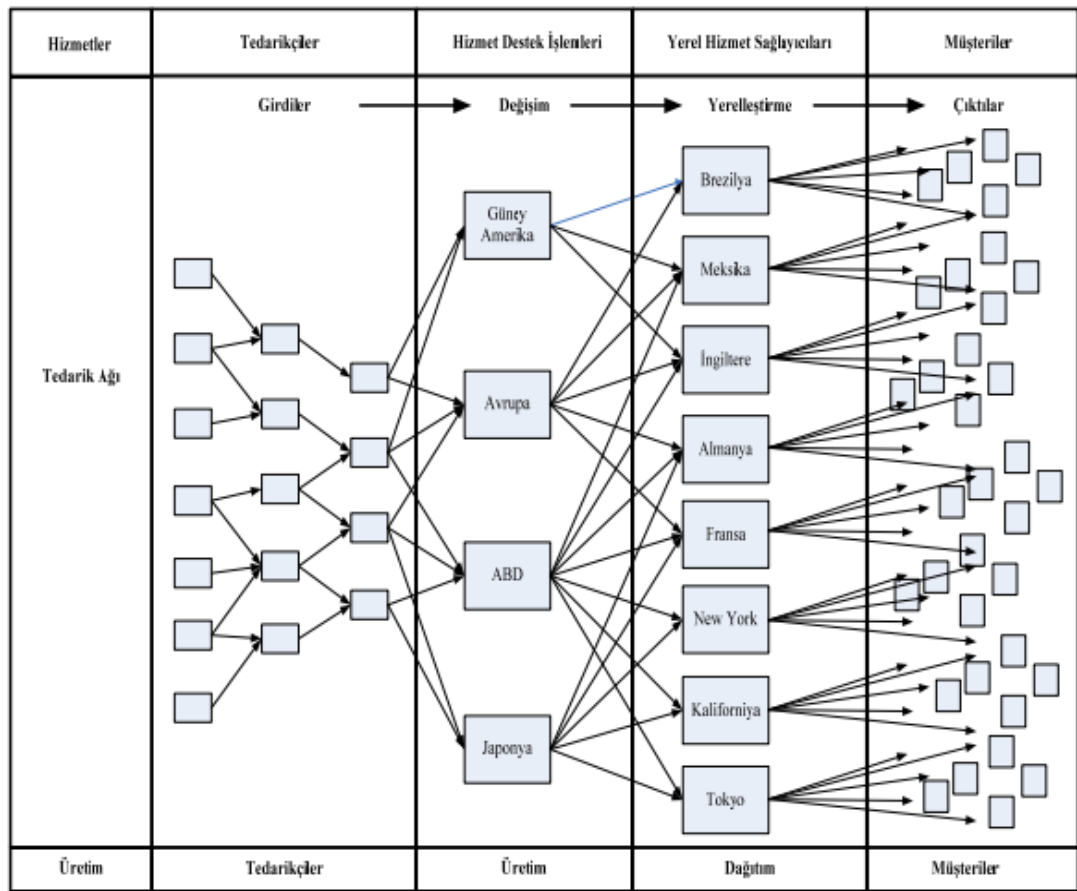
“Tedarik zinciri; hammadde temini yapan, onları ara mal ve nihai ürünlere çeviren ve nihai ürünleri müşterilere dağıtan, üretici ve dağıtıcıların oluşturduğu bir ağıdır” (Özdemir 2004).

“Tedarik zinciri; tedarikçi, üretici, dağıtımçı ve perakendeci gibi çeşitli işletmelerin birlikte çalışarak hammaddenin tedarik edilmesi, bu ham maddelerin nihai ürünlere dönüştürülmesi ve bu nihai ürünlerin perakendecilere ulaştırılması faaliyetlerinden oluşan bütünselik bir süreçtir” (Beamon 1998).

“Tedarik zinciri; malzemenin tedariki, yarı bitmiş veya bitmiş ürünlerin üretimi, montaj, nakliye, ürünün kullanımı ve ömrünü tamamlayan ürünün elden çıkarılmasına kadar servis hizmetinin verilmesini kapsayan, ürün yaşam dönemi boyunca faaliyet gösteren işletmelerden ve bölümlerden oluşan bir malzeme ve bilgi ağıdır” (Wang 2005).

Temelde tedarik zinciri kavramı, belirli bir işletmenin bakış açısından diğer işletmelerin birbirine nasıl bağlandığının görüldüğü fikrinden ileri gelmektedir. Tedarik zinciri; hammaddelerin temin edilmesinden üretilen nihai ürünün son kullanıcıya ulaştırılması ve tamir, bakım veya ürünün içerdiği zararlı maddelerin imha edilmesine kadar tüm faaliyetlerin, sistemlerin ve kişilerin oluşturduğu bir ağıdır.

Tedarik zinciri; tedarikçilerden, üretim merkezlerinden, dağıtım merkezlerinden ve perakendeci mağazalarından, ayrıca hammaddeler, süreç içi envanterler ve sistem içerisinde taşınan nihai ürünlerden oluşmaktadır. Zincir, hammaddenin yeryüzünden çıkarılmasıyla başlamakta ve ürün tekrar kullanıldığında veya imha edildiğinde sona ermektedir (Chase 2008). Şekil 2.1’de hem üretici hem de hizmet sağlayan işletmelerin yer aldığı uluslararası bir tedarik zinciri ağı görülmektedir.



Şekil 2.1. Tedarik zinciri ağı (Chase and Richard 2001)

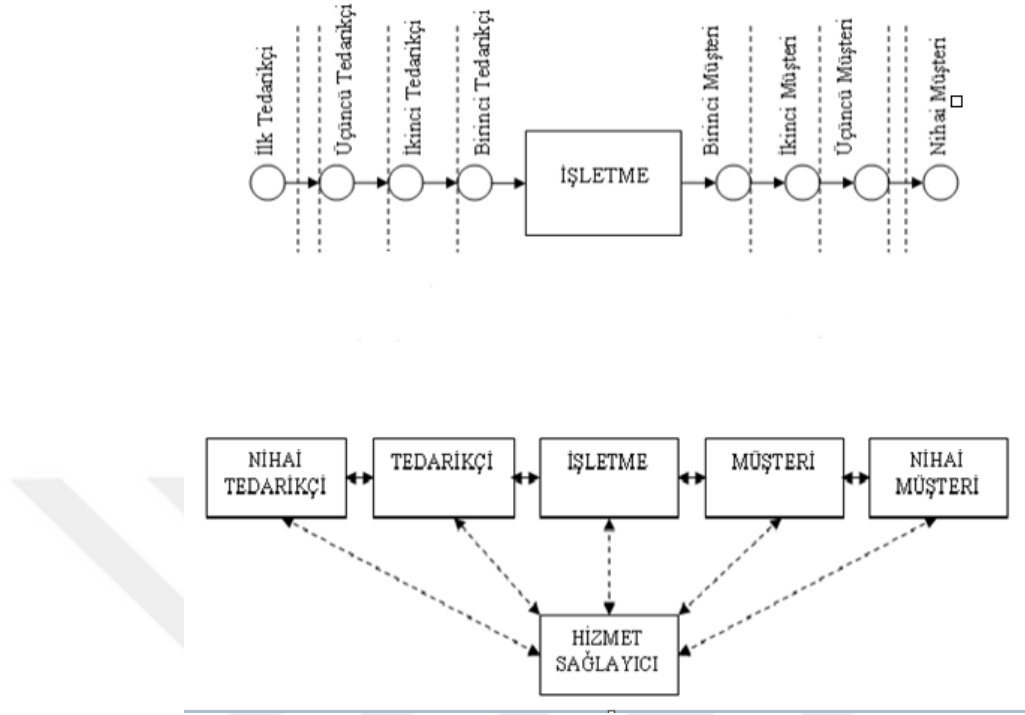
Tedarik zinciri; bir işletmede doğru malzemelerin, hizmetlerin ve teknolojinin doğru kaynaktan, doğru zamanda ve uygun kalitede satın alınmasından sorumludur. Tedarik zinciri; malzemelerin sağlanması, bu malzemelerin ara ve tamamlanmış ürünlere dönüşümü ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtımını fonksiyonlarını yerine getiren araç ve dağıtım seçeneklerinden oluşan bir ağıdır. Tedarik zincirinin karmaşıklığı,

işletmenin büyüklüğüne veya faaliyet gösterdiği endüstri dalına göre değişiklik göstermektedir. Üretim işletmelerinde olduğu gibi hizmet işletmelerinde de tedarik zinciri bulunmakta; bilgi ve müşteri hizmeti gibi ürünlerini müşterilere ulaştırmaktadırlar (Sağlam 2002).

2.1.2. Tedarik zincirinin yapısı

Tedarik zincirinde, üreticiye gelen ve üreticiden giden bir akış zinciri görölmektedir. Üreticiye gelen akışta birbirini izleyen tedarikçiler, üreticiden giden akışta da birbirini izleyen müşteriler bulunmaktadır. Üreticiye en yakın olan tedarikçi, birinci tedarikçi olarak adlandırılmakta ve ilk tedarikçi olan hammadde tedarikçisine doğru gidildikçe tedarikçiler ikinci ve üçüncü tedarikçiler şeklinde adlandırılmaktadır. Dolayısıyla hammadde tedarikçisinden sonra gelen tedarikçiler, birbirlerinin müşterileri olmaktadır (Kağnıcıoğlu 2007).

Tedarik zinciri, müşterilerin isteklerini dolaylı ya da dolaysız olarak yerine getiren tarafların, yani tedarikçi ve üreticilerin yanı sıra dağıtımcı, depo, perakendeci ve müşterilerin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır (Chopra 2004). Tedarik zincirine, “hizmet sağlayıcıları”nın da eklenmesi mümkündür. Hizmet sağlayıcıları; üreticilere, dağıtımcılara, perakendecilere ve müşterilere hizmet sağlayan, tedarik zincirinde ihtiyaç duyulan belirli faaliyetlerde uzmanlığa ve özel yeteneklere sahip işletmelerdir. Hizmet sağlayıcılarına örnek olarak nakliye ve depolama hizmetleri veren lojistik firmaları; finansal hizmet veren banka ve kredi kuruluşları; Pazar araştırmaları yapan ve reklam hizmetleri veren işletmeler verilebilir (Hugos 2006) şekil 2.2’de genişletilmiş bir tedarik zinciri yapısı görölmektedir.



Şekil 2.2. Genişletilmiş tedarik zinciri yapısı (Hugos 2006)

Her ürünün kendine özgü tedarik zinciri ve çok sayıda değişik tedarik zinciri yapısı bulunmaktadır. Bazı tedarik zincirleri kısa ve basit olabileceği gibi bazıları da çok uzun ve karmaşık olabilmektedir. İşletmeler, uygun bir tedarik zinciri oluştururken tedarik zincirinin yapısını etkileyen müşteri talebi çeşidi, ekonomik koşullar, lojistik hizmetleri olanağı, kültür, yeniliklerin oranı, rekabet, Pazar ve finansal düzenlemeler gibi bazı faktörleri dikkate almalıdırlar (Kağnıcıoğlu 2007).

2.1.3. Tedarik zinciri işlemleri

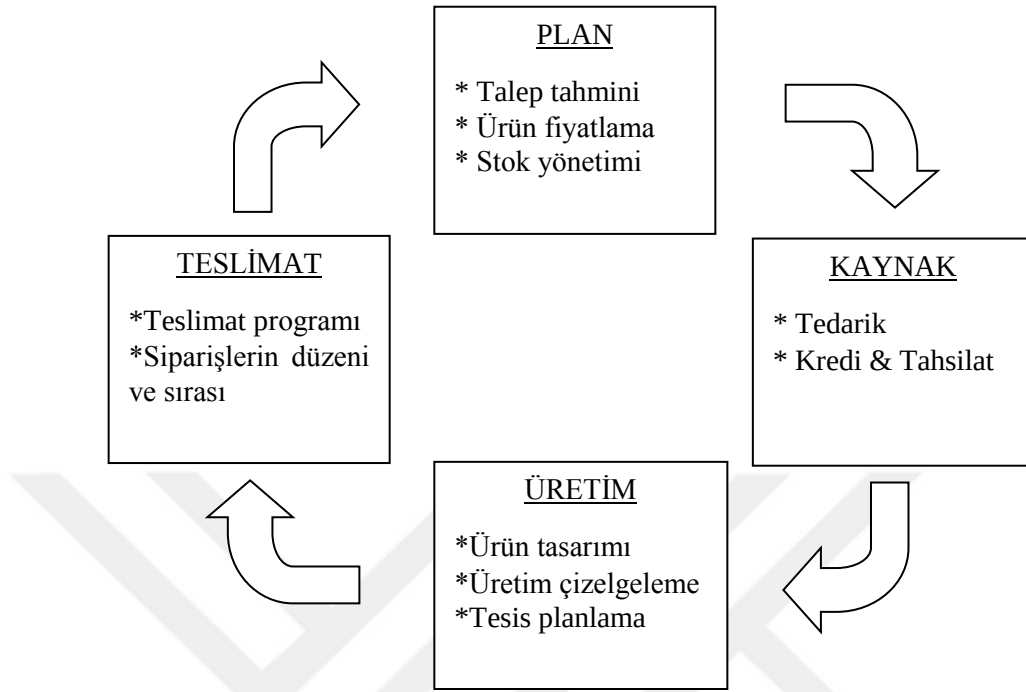
Her bir tedarik zinciri, yapısı gereği birbirinden farklılık gösterir. Ancak her tedarik zincirinde uygulanan işlemler, birbirinin aynısıdır. Tipik bir tedarik zincirinde hammaddeler temin edilip işlenmekte ve malzeme ve bileşen üretimi için çeşitli tesislere gönderilmektedir. Sonrasında bu malzeme ve bileşenler, montajlarının yapılması için fabrikalara ulaştırılmaktadır. Buralarda üretilen ürünler ara stoklama için

depolara aktarılmakta ve perakendecilere veya nihai müşterilere nakliyesi gerçekleştirilmektedir.

Tedarik zinciri işlemlerinin neler olduğunun ve birbiriyle olan ilişkilerinin daha iyi anlaşılması için Tedarik Zinciri Konseyi'nin (The Supply Chain Council- SCC) geliştirmiş olduğu “Tedarik Zinciri Operasyonları Referans Modeli (Supply Chain Operations Reference Model – SCOR)” nin basitleştirilmiş versiyonu kullanılmıştır. Buna göre Şekil 2.3'ten de görüldüğü üzere tedarik zinciri işlemlerini dört ana kategoride sınıflandırmak mümkündür (Hugos 2006).

- Plan
- Kaynak
- Üretim
- Teslimat

Bu dört tedarik zinciri işlemi, sürekli devam eden bir döngüdür. Planlamada; talep tahminleri, ürünlerin fiyatlandırılması ve izlenecek stok yönetimi gibi planlanması gereken alt işlemler belirlenmektedir. Kaynak kısmında planlamada verilen kararların ışığında gerekli olan malzeme ve hizmetin alımı; başka bir deyişle tedarigi söz konusudur. Bu kısımdaki bir diğer işlem ise gerekli malzeme ve hizmetlerin alımı için gerekli nakdin elde edilmesidir. Her iki işlemin de tedarik zincirinin etkinliği üzerinde etkisi vardır. Üretimde ise kaynaktan gelen malzeme bilgilerine göre ürün tasarımı, üretim programlaması, tesisin fiziksel kapasitesi gibi kararlar alınmaktadır. Son olarak teslimat kısmında üretim kategorisinden gelen bilgilere göre teslimat programı, siparişlerin düzeni ve sırası gibi kararlar verilmekte ve uygulanmaktadır (Kağnıcıoğlu 2007).



Şekil 2.3. Tedarik zinciri işlemlerinin dört ana kategorisi (Hugos 2006)

2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi

Daha önceden de belirtildiği üzere tedarik zinciri; tedarik, ürün tasarımı, üretim planlaması, malzeme yönetimi, siparişlerin yerine getirilmesi, envanter yönetimi, nakliye, depolama ve müşteri hizmetlerini kapsamaktadır. Tedarik zincirinde yer alan faaliyetlerin verimli bir şekilde yerine getirilebilmeleri için bütünlük ve koordinasyonlu bir biçimde çalışılması gerekmektedir. Oysaki tedarik zincirindeki pazarlama, dağıtım, planlama, üretim ve satın alma fonksiyonlarının birbirleriyle koordineli bir şekilde yürütülmesi bir yana, bir işletmenin kendi bünyesindeki fonksiyonlar dahi, amaçlarının birbirinden farklı olması nedeniyle birbirinden bağımsız bir şekilde yürütülmektedir. Örneğin; pazarlamanın maksimum satış amaçları, üretim ve dağıtım hedefleriyle çakışabilmektedir. Birçok üretim işlemi, envanter seviyeleri ve dağıtım imkanları üzerindeki etkisi dikkate alınmadan, çıktıyı maksimize etmek ve maliyetleri düşürmek üzere tasarlanmaktadır. Dolayısıyla aynı sistem içerisindeki faaliyetlerin bu bölünmüşlüğü ortadan kaldırmak ve bu faaliyetlerin

bütünleştirilmesini sağlamak amacıyla bir mekanizmaya ihtiyaç duyulmuş ve bunun sonucu olarak “Tedarik Zinciri Yönetimi” kavramı ortaya çıkmıştır (Şenol 2008).

2.2.1. Tedarik zinciri yönetimi kavramı

Literatürde “Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY)” nin birçok tanımı yer almaktadır. Bu tanımlardan bazıları şu şekildedir.

“TZY; tedarik zincirinde yer alan işletmelerin stratejik pozisyonlarını güçlendirmek ve işletme etkinliklerini geliştirmek için işbirliği yapmalarıdır” (Bowersox 2007).

“TZY; müşteri değerini maksimize etmek ve sürdürülebilir bir rekabet üstünlüğü sağlamak için tedarik zinciri faaliyetlerinin ve ilişkilerinin aktif yönetimidir” (Bozarth 2006).

“TZY; tedarikçiler, aracılar, hizmet sağlayan üçüncü taraflar ve müşterilerden oluşan tedarik zinciri paydaşlarının arasındaki koordinasyon ve işbirliğinin sağlanmasıyla satın alma, tedarik, dönüştürme ve lojistik yönetimini içeren tüm faaliyetlerin planlanması ve yönetimidir”

TZY; teori ve uygulamalarını geliştirmek amacıyla rekabet halinde olmayan bir grup işletme ve bir akademik araştırma takımının 1992 yılından beri düzenli olarak bir araya geldikleri Küresel Tedarik Zinciri Forumu’nun (The Global Supply Chain Forum) TZY tanımı ise şu şekildedir:

“TZY; müşteriler ve diğer paydaşlar için değer katan, orijinal tedarikçiden nihai müşteriye kadar ürün, hizmet ve bilgi sağlayan temel iş süreçlerinin entegrasyonudur” (Lambert 2008).

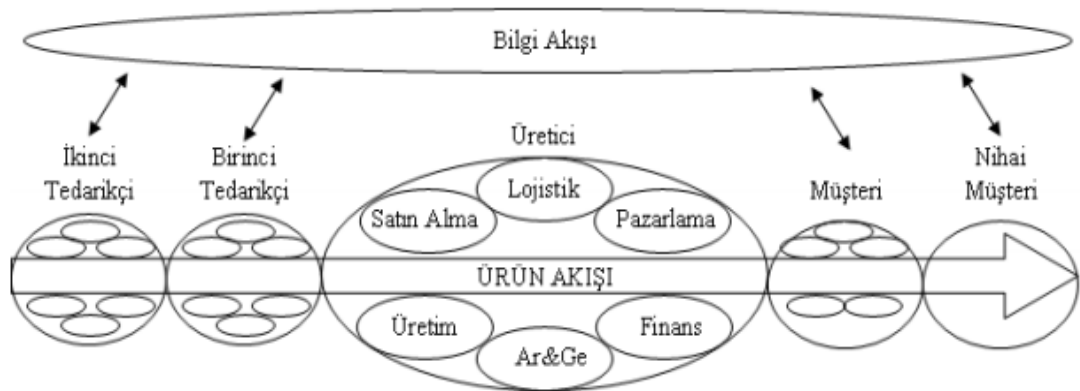
Yukarıdaki tanımların ışığında TZY’ni; hammadde tedariğinden üretime, dağıtım ile nihai müşteriye kadar bir ürünün ulaşabilmesi için bir değer zincirinde yer alan tedarikçi, üretici, dağıtımçı, perakendeci ve müşteriler arasında malzeme, para ve bilgi akışının etkin bir şekilde yönetilmesi olarak ifade etmek mümkündür. Genellikle TZY ve “Lojistik (Logistics)” kavramları birbirleriyle karıştırılmakta ve birbirlerinin yerine kullanılabilmektedir. Oysaki lojistik, TZY kavramından daha farklı bir anlam

taşımaktadır. Lojistik Yönetim Konseyi (The Council of Logistics Management -CLM), lojistiği şu şekilde tanımlamaktadır:

“Lojistik; müşteri ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ürünlerin, hizmetlerin ve bunlarla ilgili bilginin çıkış noktasından, ihtiyaç duyulan noktaya kadar etkin ve verimli bir şekilde akışını ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol edilmesini sağlayan tedarik zinciri yönetiminin bir parçasıdır.”

Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere lojistik, TZY’deki belirli fonksiyonların yerine getirilmesinde uygulanan ve TZY’nin bir alt fonksiyonunu tanımlamak üzere kullanılan bir kavramdır.

Şekil 2.4’de bir TZY yapısı görülmektedir. Şekilden de görüldüğü üzere TZY; üretici işletmenin, bünyesindeki AR-GE, satın alma, üretim, lojistik, pazarlama ve finans fonksiyonlarının bütünleştirmesinin yanı sıra tedarik zincirinde yer alan tüm paydaşların fonksiyonlarının da bütünleştirilmesini ve oluşan bu yapı içerisindeki bilgi akışının etkin bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.



Şekil 2.4. Tedarik zinciri yönetimi yapısı (Lambert and Douglas 2008)

2.2.2. Tedarik zinciri yönetiminin amacı ve faydaları

TZY'nin iki temel amacı bulunmaktadır. Bunlardan ilki, müşteri ihtiyaçlarına cevap verecek ürünlerin üretiminde yer alan tüm faaliyetleri kapsamına alarak inceleme konusu yapmaktadır. Bu faaliyetlerin kapsamı; ürünün tedarikçi ve üretim araçlarından depolara ve dağıtım kanallarına, oradan da perakendecilere ve mağazalara gönderilmesidir. Şüphesiz bazı tedarik zinciri analizlerinde bu kapsama, ikinci-üçüncü tedarikçileri ve ikinci-üçüncü müşterileri de katmak gerekebilmektedir. İkincisi ise TZY'ne sistem yaklaşımının yerleştirilmesidir (Sağlam 2007).

TZY'nin diğer amaçlarını ise aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Özdemir 2004);

- Müşteri tatminini arttırmak
- Çevrim zamanını azaltmak
- Stok ve stokla ilgili maliyetlerin azaltılmasını sağlamak
- Ürün hatalarını azaltmak
- Faaliyet maliyetini azaltmak

Tedarik zincirinde yer alan tüm paydaşların, bu amaçları ortak amaçlar olarak belirlemesi, tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilmesini sağlayacaktır. Söz konusu bu amaçların gerçekleştirilebilmesi içinse üretici işletmelerin, tedarikçilerin ve müşterilerin arasında etkin bir bilgi paylaşımının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

TZY; tedarik zincirinde yer alan işletmelerin, aynı amaç doğrultusunda hareket edebilmeleri için bir bütün şeklinde davranmalarını, bunun içinse aralarında etkin bir işbirliğinin yürütülmesini gerektirmektedir. Etkin bir TZY'nin, tedarik zincirinde yer alan paydaşlara sağlayacağı yararlar şu şekildedir:

- Tedarik zinciri maliyetlerinde azalma
- Pazara ulaşma süresinde azalma
- Stok seviyelerinde azalma

- Daha iyi pazar bilgisi elde etme
- Tahmin doğruluğunda artış
- Kalitede artış
- Temel yetenekler üzerine daha fazla odaklanma
- Rekabet üstünlüğü sağlama

Bir işletmenin tedarik zincirinde yer alan faaliyetlerin hepsini veya birkaçını tek başına etkin bir şekilde yerine getirmesi mümkün değildir. İşletmeler, etkin bir şekilde yürütemedikleri faaliyetler için tedarik zincirinde yer alan paydaşlarına başvurmaktadırlar. Dolayısıyla işletmeler, sadece kendi faaliyetleri üzerine, bir diğer deyişle temel yetenekleri (core competence) üzerine odaklanmakta, diğer faaliyetleri paydaşları yerine getirmektedir. Bu durum, tedarik zinciri faaliyetlerinde uzmanlaşmayı getirmekte ve ürün kalitesinde gelişme sağlamaktadır. Ayrıca faaliyetler, alanında uzmanlaşmış işletmeler tarafından yerine getirildiğinden daha hızlı ve daha etkin hareket edilmekte, bu da ürünlerin pazara ulaşma süresini kısaltmaktadır.

Genellikle tedarikçiler, çok sayıda müşteriye hizmet etmekte ve birçok pazarda faaliyet göstermekte; dolayısıyla müşteriler, rakipler, pazar yapısı gibi birçok konuda ayrıntılı bilgiye sahip olmaktadır. TZY; bu bilginin tedarik zinciri ağında etkin bir şekilde diğer paydaşlara iletilmesini sağlamak ve işletmelerin pazardaki değişikliklere hızla uyum sağlayabilmelerine yardımcı olmaktadır.

TZY; tedarik zincirindeki paydalar arasında etkin bir iletişim ağının kurulmasını gerektirmektedir. Bu durum, çeşitli maliyet kalemlerinin azalmasına yardımcı olmaktadır. Tüm dünyada 1000'den daha fazla işletme üzerinde yapılan araştırmaya göre TZY; tamamlanan projelerde malzeme stoklarında %30-50 azalma, nakliye maliyetlerinde %10-12 azalma, tedarik zinciri maliyetlerinde %10-20 azalma, malzeme satın alma fiyatlarında %5-10 azalma, kapasite kullanımında %5-20 iyileşme, sipariş tamamlama oranında %5 iyileşme, tahmin doğruluğunda %20-60 iyileşme, raf ömürlü ürünlerin stoklarında %10-20 azalma sağladığı sonucu elde edilmiştir.

Maliyetlerin azaltılması; müşteri değerinin ve memnuniyetinin artması, bu da rekabet üstünlüğü kazanılması anlamına gelmektedir.

Birden fazla işletmeyi kapsayan TZY; tek bir işletme gibi hareket edilmesini sağlayarak kaynakların (süreç, insan, teknoloji ve performans ölçümleri) ortak kullanımı sayesinde bir sinerji yaratmayı hedeflemektedir. Bunun sonucunda ise yüksek kaliteli, düşük maliyetli, pazara hızlı bir şekilde sunulan ve müşteri memnuniyeti sağlayan ürün veya hizmetler ortaya çıkmaktadır.

TZY; işletmelerin bütün girdilerini içsel üretim yoluyla tedarik etmek için ilave kaynaklara büyük oranda yatırım yapmalarını engelleyerek, bu harcamaların işletmenin değişime uyma yeteneğini sınırlandırmasının da önüne geçmiş olmaktadır. Aksi halde, yeni araçların ve ekipmanların maliyetleri, çeşitli yapılar arasında etkileşimi destekleyen bilgi sistemleri gibi alanlarda uzman personelin kullanılması ve sabit maliyetlerin artması kaçınılmazdır. İşletmeler yavaşlayan reaksiyon zamanlarıyla talep edilen miktarlardaki ya da ürün karmasındaki değişikliklere daha hızlı cevap verebilmek için ya bu kaynaklarını elinden çıkarmak ya da yeniden düzenlemelidirler. Bunun yerine tedarikçilerle yeterli işbirliğini sağladıklarında müşteri isteklerini zamanında karşılama yeteneğini elde edebilmektedirler.

2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi

TZY'ne ilişkin gelişmeler 1980'lerden sonra literatürde yer almaya başlamasına karşın TZY'nin başlangıcını 1950'li yıllara kadar götürmek mümkündür. Ross (2011) TZY'nin evrelerini Çizelge 2.1'de gösterildiği gibi beş safhaya ayırmıştır

Tabloda yer alan evreler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Birinci safha: Ademi Merkeziyetçi Fonksiyonlar (Lojistik) Dönemi (1960'a kadar olan dönem)
- İkinci safha: Toplam Maliyet Yönetimi Dönemi (1970-1980 arası)

- Üçüncü safha: Karma Fonksiyonlar Dönemi (1980-1990 arası)
- Dördüncü safha: TZY Dönemi (1990-1999 arası)
- Beşinci safha: e- TZY Dönemi (2000 ve sonrası)

İlk evre olarak 1960'lara kadar dönemdeki gelişmeler ele alınabilir. Örgütler arası operasyonları içeren bir kavram olan TZY'nin köklerinin 1960'lardaki dağıtım kanalları araştırmalarına, sistem entegrasyon çalışmalarına ve sonrasında envanter yönetimi hakkındaki bilgi paylaşımına dayandığı ileri sürülmektedir (Cooper *et al.* 1997).

Çizelge 2.1. Tedarik zinciri yönetiminin evreleri (Ross 2011)

Tedarik Zinciri Yönetimi Evreleri	Yönetimin Odağı	Organizasyonel Tasarım
Ademi Merkeziyetçi Fonksiyonlar (Lojistik) Dönemi (1960'a kadar olan dönem)	• Üretim Performansı • Satış Pazarlama Desteği • Stok Kontrol • Taşıma Verimliliği • Fiziksel Dağıtım Yönetimi	• Ademi Merkeziyetçi Lojistik Fonksiyonu • Lojistik Fonksiyonları Arasında Zayıf İlişkiler • Düşük Lojistik Yönetimi
Toplam Maliyet Yönetimi Dönemi (1970-1980 arası)	• Merkezi Lojistik • Toplam Maliyet Yönetimi • Üretim Optimizasyonu • Müşteri Hizmeti • Rekabet Unsuru	• Lojistik fonksiyonunun merkezileşmesi • Lojistik yönetiminin güçlendirilmesi • Elektronik uygulamalar
Karma Fonksiyonlar Dönemi (1980-1990 arası)	• Konsept olarak Lojistik • Toplam Kalite Yönetimi • Dış Kaynak Kullanımı	• Lojistiğe için stratejilerin geliştirilmesi • Tedarikçilerle ilişkilerin güçlendirilmesi • Lojistik kanallarının planlanması
TZY Dönemi(1990-1999 arası)	• TZY • Network harici ilişkiler • Tedarik Zinciri Üye İlişkilerinin Artması • Tedarik Zincirinin Katma Değer Yaratması	• Ağlar Oluşturulması • Sanal Organizasyonlar • Pazar Bütünleşmesi • Kıyaslama ve yeniden yapılanma • ERP ile entegrasyon
e- TZY Dönemi (2000 ve sonrası)	• Bilgi teknolojilerin kullanılması • E-işletmecilik • Düşük Maliyetli Ağ Yapıları • TZY Senkronizasyonu	• Çoklu Ağ yapıları ve Tedarik Zincirleri • Çeviklik ve Uyum • Pazar Odaklılık

1950'lerden sonraki dönemde, üreticilerin büyük bir kısmı üretim maliyetlerinin minimize edilmesi için; düşük ürün ve üretim süreci esnekliğini kullanarak kitle üretim sistemleriyle üretim yapmaya çalışmıştır. Yeni ürün geliştirme çabaları işletme içi teknoloji ile sınırlı bir miktarda yapılmıştır. Fazla miktarda bulundurulan yarı mamul stoklarıyla üretim dengesi sağlanmıştır. Bu dönemde işletmeler birçok bilgiyi gizleyerek işbirliği yapmaktan kaçınmıştır (Tan 2001).

Birçok araştırmacı tarafından TZY'nin temel aşaması olarak kabul edilen fiziksel dağıtım ilk olarak Bowersox *et al.* (1969) tarafından çalışılmıştır. Araştırmacı, dağıtım fonksiyonunun işletme dışında, süreç içi bütünleşmeyle, rekabetçi düzeyi yükseltecek önemli bir avantaj sağlayabileceğini öne sürmüştür.

1970'lere gelindiğinde Malzeme İhtiyaç Planlaması (Materiel Resource Planning – MRP) sisteminin ortaya çıkması ile birlikte işletme yöneticileri süreçlerin; yeni ürün geliştirme, üretim maliyeti, kalite ve tedarik zamanları üzerine olan etkisinin önemini kavramışlardır. Bu dönemde, işletmeler kendi iç sistemlerinde üretim, pazarlama ve finansman gibi operasyonlarla ilgili dağıtım faaliyetlerini tek elden yürütecek merkezi bir şekilde konumlandırılmış bir fiziksel dağıtım bölümü oluşturmuş ve böylelikle faaliyet bazında lojistiği ayrı ayrı optimize etmek yerine sistemin tüm lojistik yönetimini ele almanın önem ve gerekliliği anlaşılmıştır. Böylece, operasyonların bireysel maliyetini minimize etmek yerine, sistemin maliyetinin tamamını ele alan lojistik hizmetleri bütüncül maliyet yaklaşımı geliştirilmiştir (Ross 1998). Böylelikle işletmeler sadece maliyeti azaltmakla kalmamış, teslimat performanslarını artırmış ve envanter yönetimini düzenlemiştir (Güleş vd 2009).

1980'lerde küresel rekabetin artması dünya çapındaki çok uluslu işletmeler ile uluslararası işletmeler diğer işletmeleri, daha yüksek kalitede ancak daha düşük maliyetle ve tasarım esnekliği daha fazla olan güvenilir ürün/hizmetler sunmaya mecbur bırakmıştır. 1980'ler TZY'nin ikinci aşamasını oluşturan lojistik safhasının uygulanmaya başladığı bir dönemdir (Metz 1998). TZY kavramı bu yıllarda önerilmiş

ve kısa sürede yaygın bir şekilde kabul görerek kullanılmaya başlanmıştır (La Londe 1998). TZY kavramını ilk kullanan Houlihan (1985) olmuştur.

TZY kavramının bu döneme rastlaması bir rastlantı değildir. Zira Porter (1980, 1985) tarafından literatüre kazandırılan değer zinciri modeli ile de ilişkilendirilmektedir (Vickery *et al.* 2003). Değer zinciri işletme içi birimler arası yatay bağlantılar ile birlikte işletme dışı tedarikçi ve müşteriler arası dikey bağlantılarla tanımlanabilmektedir. Bu çerçevede TZY'nin hedefinin dikey bağlantıları optimize etmek olduğu ifade edilebilir. Satın alma stratejilerindeki gelişme seyri de diğer işletmelerle oluşturulacak işbirliklerine önem vermektedir (Zheng *et al.* 2007).

1985'lerde, TZY'deki öncü uygulamalardan birisi olan Hızlı Cevap (Quick Response–QR) sistemi geliştirilmiştir. Müşteri ihtiyaçlarına anında cevap vermek üzerine kurulu olan QR sistemine tedarik zincirindeki sistemlerin öncü uygulaması olarak tekstil endüstrisinde yer verilmiştir. 1990'larda, QR sisteminin perakendecilik sektöründeki uygulaması olan Etkin Müşteri Cevabı (Efficient Consumer Response–ECR) programı devreye alınmıştır (Lummus and Vokurka 1999). Etkin Müşteri cevabı programından sonra da Sürekli İkmal Planlaması (Continous Replenishment Planning–CRP) sistemi geliştirilmiştir.

1990'larda işletme kararlarının merkezinde müşteriler yer almaya başlamıştır. Zira bu yıllarda ilişkilerin yönetimi güncel yaklaşım haline gelmiştir (Grönroos 1994). İşletmeler müşterilerin taleplerini uygun bir biçimde karşılayabilme arayışlarına girmiştir. Yöneticiler müşteri ihtiyaçlarının karşılanmasında tedarikçilerden alınan mal veya hizmetlerinin önemli bir etkisinin olduğunu farkına vardıklarından içinde bulundukları değer zinciri içerisindeki diğer üyelerle (üretici, tedarikçi, perakendeci vb.) işbirliği yolları arayışı başlamıştır. Bunlar yapılırken karşılıklı beklenti ve taahhütlerin yerine getirilmesine özel özen gösterilmiştir (Grönroos 1990).

Her işletme tedarikçi veya tedarikçileri ve satış-dağıtım işletmeleri ile uzun dönemli, yoğun, karşılıklı bilgi paylaşımına gidecekleri ağlar oluşturarak ağın tamamının

yönetilmesi faaliyetine başlamıştır. Bu faaliyette işletmeler, insanlar ve süreçler bir bütün olarak yer almaktadır. Böylelikle TZY işletmelere rekabet avantajı sağlayan bir unsur niteliği taşımaya başlamıştır. Bu düşüncenin altında yatan felsefe ise maliyet liderliği veya kârlılığın artırılmasından ziyade tedarik zincirinde yer alan tüm işletmelerin rekabet gücünün artırılması olmuştur (Croom *et al.* 2000)

1990'lı yılların bir başka özelliği de TZY'nin resmi bir tanıma kavuşmasıdır. Küresel Tedarik Zinciri Forumu (Global Supply Chain Forum – GSCF) 1994 yılında TZY'ni “İşletme fonksiyonlarının birbiri ile çalışma ihtiyacını gösteren ve işletmeyi tedarikçi ve müşterileri ile ilişkilendiren süreçlere dayalı entegre bir işletme modeli” şeklinde tanımlamış ve 1996 yılında literatüre kazandırmıştır (Lambert *et al.* 1998). Küresel Tedarik Zinciri Forumu tarafından yapılan bu çalışmalarda TZY bütünleşik sekiz süreçten oluşmuştur.

2000'li yıllara gelindiğinde dış çevredeki değişim baş döndürücü bir hal almıştır. Bilgi teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişme, küreselleşme, işgücünün düşük olduğu yere üretimin kayması, sürdürülebilirlik anlayışının artması, rekabet avantajı sağlayan unsurların hızlı taklit edilmesi işletmeleri TZY'de yenilikçi uygulamalara zorlamıştır. Bilgi teknolojilerinin kullanımının artmasıyla TZY'de ERP ile entegrasyon daha da yoğunlaşmıştır. Ayrıca e-ticaretin yaygınlaşması tam zamanında felsefesi ile birlikte hem maliyeti azaltması hem müşteri ihtiyaçlarının daha hızlı karşılanması için TZY'nin de elektronik ortama taşınmasını zaruri kılmıştır. Ayrıca bu yıllarda TZY'nin ayrı bir disiplin olarak literatürde yer alabileceği tartışılmaya başlanmıştır (Croom *et al.* 2000).

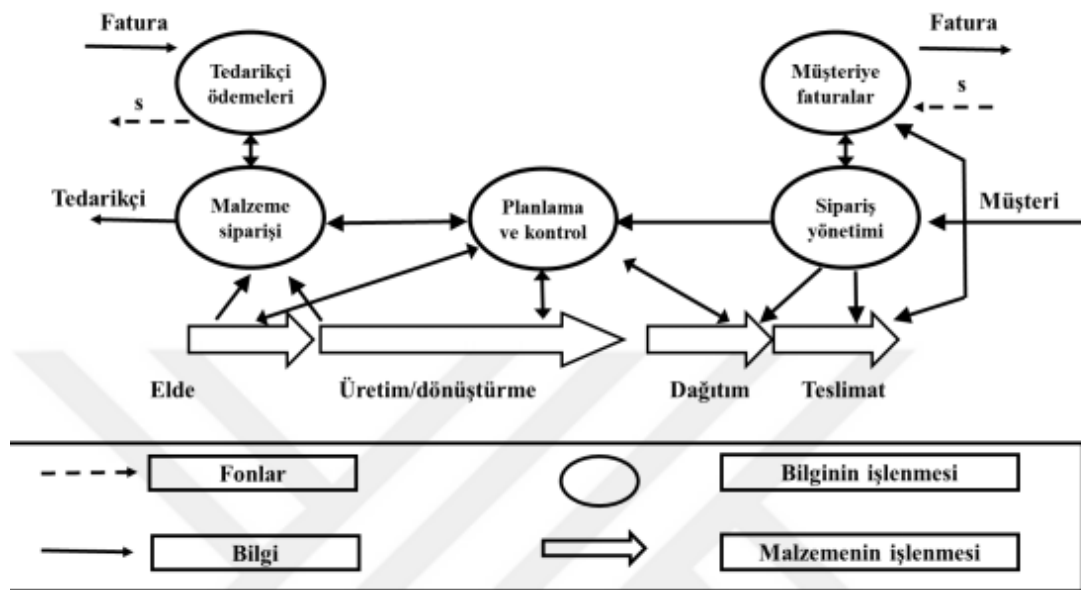
Bunlarla birlikte sosyal olarak toplumların bilinçlenmesi, çevreye duyarlı hareket etmesi ve sosyal sorumluluk anlayışına öncelik vermesi yeşil yönetimi daha ön plana çıkarmıştır. Bu doğrultuda 2000'li yıllarla birlikte TZY'de yeşil uygulamalar görülmeye başlanmıştır. ISO 14000 çevre yönetim sistemi TZY'de aranan standart olmuştur.

2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminde Alıcı-Tedarikçi İlişkileri

TZY; müşteriden hammadde tedarikçisine kadar olan tüm işletmeleri tek bir işletme olarak ele alıp, işletme içi faaliyetleri daha optimal bir hale getirmekte ve tedarik zincirindeki işletmelerin tamamını müşteri beklentilerini daha hızlı ve kaliteli karşılayabilmesi için uyumlaştırmaktadır (Çağlıyan 2009b).

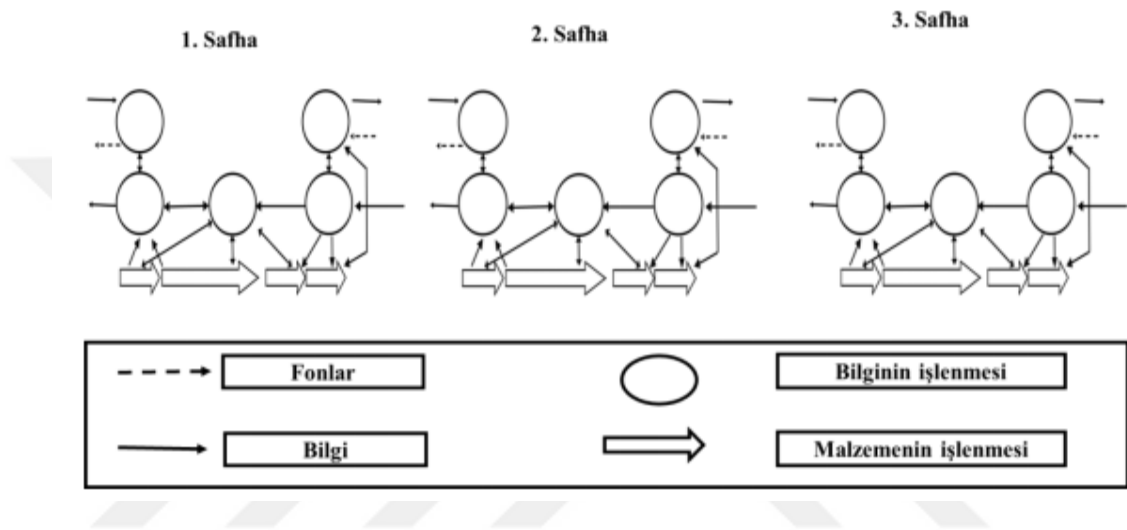
Diğer taraftan, müşteri beklentileri piyasadan piyasaya farklılık arz etmekte ve çeşitlenmektedir (Güleş 1996). Bu sebepten dolayı karmaşık alıcı-tedarikçi ilişkilerini açıklayabilmek için tek safhalı ve çok safhalı olarak tedarik zincirini ele almak mümkündür.

Tek safhalı tedarik zincirinde müşteri talebini karşılamak için tedarikçiye malzeme siparişi verilmekte ve buna karşılık malzemeler için fatura kesilmektedir. Daha sonra malzemeler işletmenin üretim süreçlerine girmekte, bu süreç tamamlandıktan sonra dağıtım ağıyla teslimatlar gerçekleştirilmektedir. Son olarak müşteriye teslimi yapıldıktan sonra süreç tamamlanmaktadır. Yeni müşteri talebiyle yeni süreç başlayıp sonlandırılmaktadır. Tek safhalı tedarik zinciri aşağıda Şekil 2.5’de gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Tek safhalı tedarik zinciri (Metz 1998)

Şekil 2.6’da yer alan çok safhalı tedarik zincirinde ise zincirin aşamalarında tek safhalı tedarik zincirinin aşamalarının tekrarlandığı görülmektedir. Bu karmaşık yapı içerisinde her bir safhanın alıcısı bir sonraki safhanın tedarikçisi olarak tasarlanmaktadır. 1990’lı yıllarla birlikte kavramsallaşan entegre yapıların etkisi burada açıkça görülmektedir (Metz 1998).



Şekil 2.6. Çok safhalı tedarik zinciri (Metz 1998)

Tek safhalı veya çok safhalı tedarik zinciri içerisinde alıcı-tedarikçi ilişkileri iki tür olarak ele alınabilir. Birinci olarak rekabetin daha ön planda tutulduğu geleneksel bir ilişki yapı söz konusu iken ikinci türde rekabet öncesi işbirliği ön plana çıkmaktadır. Bu iki tür arasındaki ilişkiyi kısa vadeli fiyat odaklı yapıdan işbirliği ve karşılıklı güvene dayanan yapıya geçiş olarak da düşünmek mümkündür. Çağlıyan (2009a) tarafından yapılan araştırmada alıcı-tedarikçi ilişkisinin geleneksel yapıdan işbirliği esasına doğru yönelim gösterdiği belirlenmiştir. Alıcı-tedarikçi ilişkileri aşağıda ele alınmıştır.

2.4.1. Geleneksel alıcı-tedarikçi ilişkileri

Geleneksel alıcı-tedarikçi ilişkisinin varsayımı tedarikçilerin sadece fiyat açısından farklılaştığı şeklindedir (Çağlıyan 2009a, 2009b). Bu sebeple, bu ilişkide alıcının ilk hedefi satın alma maliyetini minimize etmektir. Bu hedefi gerçekleştirebilmek için

tedarikçi tabanı geniş tutulmakta, tedarikçiler sık sık değiştirilmekte ve kısa süreli sözleşmelerle ücret konusunda müzakere gücü sağlanmaktadır.

Tedarikçinin mühendislik ve AR-GE gibi işletmenin diğer fonksiyonlarına katılımı sınırlıdır. Yetenekleri değerlendirilmeyen tedarikçilerin ürün spesifikasyonlarına müdahil olması beklenmediği gibi değişiklik yapmasına da müsaade edilmemektedir (Humphreys *et al.* 2003). Tedarikçi belirli bir konumda tutularak, alıcı tarafından belirlenen miktarlarda sipariş verilmektedir (Çağlıyan 2009b).

Geleneksel alıcı-tedarikçi ilişkisi sıfır toplam bir oyuna da benzetilebilir. Zira alıcı tarafından bir tedarikçiye sipariş verilmesi demek diğer tedarikçilerin siparişi alamaması anlamına gelmektedir. Öte yandan müzakerelerde fiyat belirleyici bir etmen olduğu için “kazan-kaybet” anlayışı hakimdir (Çağlıyan 2009a).

Geleneksel alıcı-tedarikçi ilişkisi yedek parça stok maliyetlerini artırmakta, tedarikin aksamasına sebep olacak şekilde tedarikçi bağlılığını zayıflatabilmekte ve tedarikçilerin inovasyon yapmasına imkan vermemektedir. Karşılıklı güven anlayışı olmadığı için risk paylaşımı söz konusu olmamaktadır (Çağlıyan 2009a).

Geleneksel anlayışta tedarikçiye yol göstermek ve yardımcı olmak anlayışı bulunmamaktadır. Alıcı-tedarikçi arasında iletişim çok kısıtlı kurulmakta, bilgi akışı yapılmamaktadır (Çağlıyan 2009a). Daha ziyade satın alınan ürün veya hizmetin belirli kalite spesifikasyonlarını sağlaması istenmekte ve tedarikçi bu kapsamda bilgilendirilmektedir.

2.4.2. İşbirliği esasına dayalı alıcı-tedarikçi ilişkileri

İşbirliği esasına dayalı alıcı-tedarikçi ilişkisi Japon usulü alıcı-tedarikçi ilişkisi olarak da isimlendirilmektedir (Çağlıyan 2009a). Bu tarz ilişkide tedarikçi stratejik bir işbirlikçi olarak görülmektedir. Nitekim bir işletmenin üretimde kullandığı mal ve hizmetlerin yaklaşık yarısını tedarikçilerden aldığı düşünüldüğünde işbirliğinin boyutu

daha net ortaya çıkmaktadır (Nguyen 2011). 1990'lı yıllardan sonra görülen toplam kalite yönetimi anlayışının TZY'ne yansması olarak da ifade edilebilecek bu işbirliği anlayışı fiyattan ziyade kalite, güvence ve esneklik üzerine kuruludur (Çağlıyan 2009b).

Japon yalın felsefesinden esinlenen bu ilişkide karşılıklı güven, katılım ve işbirliği esasına dayanmaktadır (Çağlıyan 2009a). Alıcı-tedarikçi arasındaki bu işbirliği karşılıklı güven, bağlılık ve uzun vadeli ilişkiler geliştirmeye, çatışmalara birlikte çözüm aramaya ve bulmaya, bilgiyi, riski ve ödülü paylaşmaya dayanmaktadır (Vickery *et al.* 2003). Tüm paydaşlar yüksek kalite ve düşük maliyet için birlikte çalışmakta ve kazançları paylaşmaktadır. Kalite hataları tasarım aşamasından itibaren tedarikçinin katılımıyla birlikte ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır.

İşbirliği esasına dayalı alıcı-tedarikçi ilişkisinde tedarik zincirinde yer alan aktörlerden herhangi birisinin sorumluluğunu yerine getirmemesi tümünün itibarına olumsuz yansması olmaktadır (Reuter *et al.* 2010). Bu nedenle, tedarikçinin erken aşamalardan itibaren tasarıma dahil olmasına fırsat verilmektedir. Ayrıca tedarikçinin teknoloji edinmesine katkı sağlanmakta ve araştırma geliştirme faaliyetlerinde bulunulması teşvik edilmektedir (Narasimhan and Dan 1999). Bu bakımından alıcı ile tedarikçi arasındaki bilgi akışı çeşitli ve miktar olarak da fazladır.

TZY'de önemli bir yer edinen alıcı-tedarikçi ilişkisi Schoenherr (2009) tarafından kolaylaştırıcı olarak tanımlanmaktadır. Gerçekten kalitedeki artış, maliyetlerdeki azalma ve müşteri memnuniyetindeki iyileşme ile tedarik zincirinde yer alan işletmelerde yapılacak düzenlemelerle organizasyonel etkililiğin artacağı ifade edilmektedir (Çağlıyan 2009a).

İşbirliği esasına dayalı alıcı-tedarikçi ilişkisinde alıcı az sayıda tedarikçi ile işbirliği yapmakta, sistem esaslı mal/hizmet alınmakta, orta/uzun vadeli sözleşme yapılmakta, tasarım aşamasından itibaren faaliyetlere katılım sağlanmakta, açık inovasyon modeline

uygun risk, bilgi ve teknoloji paylaşılmakta, kalite yönetimi alıcı ve tedarikçilerin tamamında yapılmakta ve “kazan-kazan” anlayışı uygulanmaktadır (Çağlıyan 2009a)

Alıcı-tedarikçi ilişkileri geleneksel ve işbirlikçi olarak ele alınmış ve özelliklerine değinilmiştir. Çizelge 2.2’de her iki alıcı-tedarikçi ilişki türünün karşılaştırılmasına yer verilmiştir.

Çizelge 2.2. Alıcı-tedarikçi ilişki türlerinin karşılaştırılması (Morrisi and Imrie 1992)

Karşılaştırma Kriteri	Geleneksel İlişki	İşbirlikçi İlişki
Tedarikçilerin Sayısı	Çok	Az
Ticari İlişkinin Süresi	Kısa	Uzun
Sözleşmelerin Süresi	Kısa	Orta/Uzun
Tedarikçi Seçim Kriteri	Fiyat	Fiyat Ve Diğer
AR-GE’ye Katılım	Yok Veya Çok Az	Var
Fiyat Stratejisi	Rekabetçi	Hedef Maliyet
Fiyat Değişimleri	Artma	Azalma
Hata Yüzdesi	Yüksek	Düşük
Kalite Geliştirme	Düşük	Yüksek
Bilgi Alış-Verişi	Düşük	Yüksek
Risk Paylaşımı	Düşük	Yüksek
Teknolojik Destek	Düşük	Yüksek
Karşılıklı Güven ve Bağımlılık	Düşük	Yüksek

2.5. Yeşil Ekonomi Kavramı ve Gelişimi

2.5.1. Yeşil ekonomi faaliyetlerinin uluslararası gelişimi

Ekonomi ve çevre ilişkisi uluslararası birçok etkinliğin ana temasını oluşturmaktadır. Çevre kirliliği ile ilgili konuların uluslararası düzeydeki toplantılarda tartışılması yaklaşık olarak 40 yıllık bir geçmişe sahiptir (Borin and Mullikin 1999). 5-16 Haziran 1972 tarihleri arasında düzenlenen Stockholm Konferansı, sosyo-ekonomik yapıları bakımından farklı gelişmişlik düzeylerine sahip ülkelerin katılımı ile çevre ilişkilerinin sorgulandığı ilk geniş kapsamlı konferans olma özelliğine sahiptir (Webb 2012). Konferans, Türkiye'nin de dâhil olduğu 113 ülke, 19 hükümetler arası ajans ve yaklaşık 400 farklı derneğin katılımı ile gerçekleştirilmiştir (Economist 2009). Her yıl konferans başlangıç tarihi olan 5 Haziran günü “Dünya Çevre Günü” olarak kutlanmaktadır. Konferansın bir sonucu olarak “Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Bildirgesi” yayınlanmıştır. Bu bildirme, insan ile çevre arasındaki ilişkiyi uluslararası düzeyde ele almaktadır. Sanayi faaliyetlerinin çevresel etkileri, gelişemeyen ülkelerde çevresel sorunlar ve fakirlik su, hava ve toprak kirliliği açısından ele alınmaktadır (UPS 2013). Bildirge, imzalayan ülkeler için bağlayıcı bir nitelik taşımamakla beraber genel olarak daha iyi bir çevre için temennileri içermektedir (Martin 2013). İlgili konferansın çıktılarının özellikle 1973 ve 1980 Petrol Krizi döneminde alternatif enerji kaynaklarına duyulan ihtiyaçla beraber daha da önem kazandığı belirtilmektedir (Aracıoğlu 2009).

Birleşmiş Milletler (BM) tarafından 1983 yılında düzenlenen “Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu” toplantısı ile sürdürülebilir kalkınma konusu gündeme gelmiştir (Thipparat 2011). Toplantıdan yaklaşık 5 yıl sonrasında yayınlanan aynı zamanda “Brundtland Raporu” (Brundtland Report) olarak da bilinen “Ortak Geleceğimiz” (Our Common Future) adlı raporunun ana temasını sürdürülebilirlik konusu oluşturmaktadır. Rapor, aşağıdaki konular için önlemler alınması gerektiğinden bahsetmektedir (Guoyi 2012).

- Ülkelerarası Çatışmanın Önlenmesi: Nükleer silahlara vurgu yapılarak çevreye zarar verebilecek faaliyetlerden uzak durulması gerekliliği belirtilmiştir.
- Yoksulluk: Yoksullukla mücadele eden ülkelerin kalkınmasını sağlamak ve çevreye katkılarını arttırmak konularını kapsamaktadır.
- Gelişmişlik: Sürdürülebilir kalkınma temel alınarak ekonomik gelişmişliğin nasıl sağlanabileceği tartışılmaktadır.
- Enerji ve İklim: Sürdürülebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve iklim değişikliğine neden olabilecek çevresel etkenlerle mücadele konularından bahsedilmektedir.
- Gıda Güvenliği: Akaryakıt fiyatlarının olası artışı ile beraber gıda fiyatlarının da yükselişi ve tarımcılıkta kullanılan maddelerin insan sağlığı ile ilişkisi ana başlıkları oluşturmaktadır.
- Artan Tüketim: Büyük şehirlerin gelişmesi ve nüfus artışı ile beraber ortaya çıkan tüketim artışı maddeler, yaratılan kirlilikler ve bertaraf yöntemleri ele alınmıştır.

Yukarıda bahsedilen önlem önerileri toplum ve çevre ilişkisini uluslararası düzeyde ele almayı hedeflemektedir. Öncelikli olarak tartışılması gereken konular raporda belirtilmektedir.

1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janeiro kenti "BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı"na ev sahipliği yapmıştır. Konferansta "Biyolojik Çeşitlilik, İklim Değişikliği ve Çölleşme ile Mücadele" konuları işlenmiş olup "BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi, BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi" başlıklı üç farklı sözleşme imzalanmıştır. 10 Konferans çıktısı olarak "Gündem 21" (Agenda 21) belgesi yayınlanmakla beraber ilgili belgede sürdürülebilir kalkınmanın gelişiminin ve başarıyla uygulanabilmesinin farklı paydaş gruplarının işbirliği ile gerçekleşmesi gerektiği vurgulanmıştır. İlgili belge aşağıdaki ana başlıklardan oluşmaktadır (Sarkis 1999);

- Sosyal ve Ekonomik Boyutlar: Özellikle gelişmekte olan ülkelerde yoksullukla mücadele edilerek tüketimin daha sağlıklı hale getirilmesinin teşvik edilmesi ve sürdürülebilir çözümler ulaştırılması ele alınmaktadır.

- Kalkınma İçin Kaynakların Yönetimi ve Korunması: Biyolojik çeşitliliğin, atmosferin, ormanların korunması ve biyolojik teknoloji yönetimi gibi başlıkları içermektedir.
- Ana Grupların Rollerinin Kuvvetlendirilmesi: Özellikle çocuklar ve gençler, kadınlar, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları, iş dünyası ve sanayi, işçiler gibi bir çok sosyal grubun sürece dahil edilmesinden bahsedilmektedir.
- Uygulama Araçları: Bilim, teknoloji, eğitim, uluslararası enstitüler ve finans alanlarında birçok uygulamayı kapsamaktadır.

Bildirge; çevresel sürdürülebilirlik adına tüm paydaşların işbirliği içinde olması gerektiğini tavsiye etmektedir.

23-27 Haziran 1997 tarihlerinde Amerika'nın New York şehrinde gerçekleştirilen "Rio+5" başlıklı BM Genel Kurul Özel Oturumuna davet edilen ülkelerden biri de Türkiye'dir. Oturum, 1992 Rio kararlarının izlenmesi ve uygulanmasının takibi amacını taşımaktadır. Etkinlik sonunda ise bir değerlendirme raporu yayınlanmıştır. 1992 Rio Konferansı'ndan bu yana atılan adımların izlenmesi ve güncellenmesi temel amacıyla oluşturulan kurul sosyal adaletsizlik ve yoksulluk, atmosfere zararlı sera gazları ve katı atıklar gibi konularında oturumlar gerçekleştirmiştir.

Rio+10 Zirvesi, "Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi" (World Summit on Sustainable Development) başlığı ile 26 Ağustos - 4 Eylül 2002 tarihleri arasında Güney Afrika'nın Johannesburg şehrinde düzenlenmiştir (Penfield 2008). 1992 Rio kararlarının on yıllık bir süreç içinde değerlendirilmesi ama teması altında birçok farklı etkinlik düzenlenmiştir. Aşağıdaki konular Rio+10 Zirvesi'nin ana başlıklarını oluşturmaktadır (DEFRA 2006);

- Kurumsal Sorumluluk: Uluslararası firmaların süreçlerini çevreci bir şekilde ve insan sağlığına verilen zararları en aza indirerek gerçekleştirebilmelerine yönelik uluslararası anlaşmaları konu almaktadır.

- Ticaret ve Gıda: Gıda güvenliğinin teşvik edilmesi, tarımın iyileştirilmesi gibi konuları ele alırken aynı zamanda çevresel ve sosyal anlaşmaların ticaret anlaşmalarının üzerinde olması gerektiği tartışılmıştır.
- İklim: Karbon ticareti gündeme getirilmiştir. Yenilenebilir enerji fırsatları değerlendirilirken bu fırsatların teşviki görüşülmüştür.
- Ormanlar ve Biyolojik Çeşitlilik: Orman ürünlerinin yasadışı ithalatının engellenmesi ve standardizasyon konuları görüşülmüştür.
- Su: İnsan haklarının gereği olarak suya ulaşımın her yerde mümkün olması için atılması gereken adımlar görüşülerek su kalitesinin artırılması yöntemleri sorgulanmıştır.

Zirvede uluslararası işletmelerin çevre konusunda daha duyarlı olması ve çevresel sorumluluğu üstlenmesi gerektiği ön plana çıkartılmıştır.

1992 Rio Zirvesi'nden yirmi yıl sonra gerçekleşen Rio+20 Zirvesi, 20-22 Temmuz 2012 tarihleri arasında Rio de Janeiro'da düzenlenmiştir. Aynı zamanda “Yeryüzü Zirvesi” (Earth Summit) olarak anılan zirveye hakim olan iki ana tema mevcuttur. Bunlar; özellikle gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilirlik kapsamında, yeşil ekonominin nasıl başarılabileceği ve sürdürülebilir kalkınma için uluslararası bir koordinasyonun nasıl geliştirilebileceğidir (Laosirihongthong 2013).

“Arzuladığımız Gelecek” (The Future We Want) başlığı ile düzenlenen zirve yeşil ekonomi kavramının uluslararası bir toplantı çatısı altında ilk kez ele alınması açısından önemlidir. Aynı zamanda toplantının bir sonucu olarak yayınlanan bildirgede yeşil ekonomi kavramı, sürdürülebilir gelişmenin bir parçası olarak ortaya konmaktadır. Konferans hedefleri ve tartışılan konular aşağıdaki gibi belirlenmiştir (Büyüközkan 2008);

Çizelge 2.3. Rio+20 Zirvesi'nin hedefleri ve zirvede tartışılan konular (UNDP 2012)

Zirvenin hedefleri:
• Sürdürülebilir kalkınma konusundaki politik kararlılığa yeniden vurgu yapılması,
• Sürdürülebilir kalkınma konusunda bugüne kadar gerçekleşen başlıca zirvelerin çıktılarının görüşülmesi, gelişmelerin ve eksikliklerin ortaya konması ve
• Yeni ve yükselen tehdit ve fırsatların değerlendirilmesidir.
Zirvede tartışılan konular:
• Sürdürülebilir kalkınmanın geliştirilmesi ve yoksulluğun azaltılması çerçevesinde yeşil ekonomi ve
• Sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal çerçevesi olarak belirlenmiştir.

Zirvede yapılan sunumlardan biri “Yeşil Ekonominin İlkeleri” konusu hakkında yapılmıştır. Sunumda yeşil ekonomi, sürdürülebilir kalkınma ve yoksullukla mücadele bağlamında değerlendirilmiştir. Aşağıdaki ilkeler ortaya konmuştur (Emmett 2010);

- Refahın Adil Dağılımı: Zenginlik ve yoksulluk arasındaki farkı azaltılarak ülke içinde ve uluslararası refahın adil dağılımına teşvikin sağlanması buna ek olarak sosyal ve ekonomik adaletin sürdürülebilirlik kapsamında oluşturulması ana başlıklarını oluşturmaktadır.
- Ekonomik Eşitlik ve Adalet: Ekonomik işbirliği oluşturularak az gelişmiş ülkelere finansal ve teknik yönlerden yardımın sağlanmasını içermektedir. Çevresel sürdürülebilirliğin desteklenmesi ile paralel olarak, ülkelerin farklı gelişmişlik düzeyleri arasındaki farkın en aza indirilmesi gerekmektedir.
- Kuşaklararası Adalet: Gelecek nesillere kalacak olan çevresel mirasın korunması adına kaynakların ve ekosistemin iyi yönetimi ve korunması gerekmektedir.
- İhtiyati Yaklaşım: Çevresel etkilerin bilimsel olarak belirsizliği çevresel önlemlerden kaçınmaya sebebiyet vermektedir. Çevresel etkilerin olmayacağı iddiası ispatlanması gereken bir iddia olmalıdır.
- Kalkınma Hakkı: Çevre ile uyum içerisinde kalkınma ancak sürdürülebilir kalkınma ile mümkündür.

- Çevreci Ürünlerin Ulaşılabilir Olması: Doğru sosyal ve çevresel değerlerin yaratılması politikanın merkezinde yer almalıdır. Pazar fiyatları gerçek sosyal ve çevresel maliyetleri ve faydaları yansıtmalıdır. Kirletenler, kirlilik maliyetlerini üstlenmelidir. Vergi düzenlemeleri çevresel ve sosyal açıdan iyi olan ürünlerin ucuz olabilmesi için teşviği ve zararlı olan ürünlerin caydırıcılığı için mali yükümlülüğü içermelidir.
- Uluslararası İşbirliği: Çevre standartlarının uygulanması devletlerarası işbirliği ile olmalıdır. Sürdürülebilir kaynak kullanımı, çevresel koruma, ilerici çalışma şartları ticaret ilişkilerinde desteklenmelidir.
- Uluslararası Sorumluluk: Çevreye verilen zarara karşı yerel mahkemelerin oluşturulması ve uluslararası düzeyde bu konuda yetkili mahkemelere üstünlük tanınması gerekmektedir.
- Bilgi, Katılım ve Hesap Verebilirlik: Tüm vatandaşlar çevre ile ilgili karar verme süreçlerine katılabilmelidir. Çevresel veri topluma açık bir şekilde izlenmelidir. Çevresel veriler kaynaklı vatandaşların mahkemelere başvurabilmesi mümkün kılınmalıdır.
- Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim: Sürdürülebilir ve adil kaynak kullanımı ile sürdürülebilir tüketim ve üretim gerçekleştirilebilmelidir. Tekrar kullanım ve geri dönüşüm faaliyetleri desteklenmelidir.
- Bütünleşik Yeşil Ekonomi Stratejisi: Çevresel sürdürülebilirliği başarabilmek için sivil toplum, paydaşlar ve devlet kademeleri arasında entegre bir işbirliği olmalıdır.
- Ekonomilerin Dönüşümü: Ekonomilerin düşük karbon tüketimine geçebilmeleri için dönüşüm maliyetlerinin desteklenmesi gerekmektedir. Gelişmiş ülkeler bu konuda finansal ve teknik yardımı sağlamalıdır.
- Refahın Yeniden Tanımı: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla, sosyal refah ve çevresel bütünlüğü ölçmek için yetersiz bir araçtır. Birçok çevreye zararlı faaliyet Gayrisafi Yurtiçi Hasıla'nın gelişimine katkıda bulunmaktadır. İnsan refahı, yaşam kalitesi ve çevre sağlığı ekonomik kalkınmanın hedefleri arasında yer almalıdır.
- Cinsiyet Eşitliği: Cinsiyet eşitliği yeşil ekonomiye geçişin ön koşulları arasında yer almalıdır.

Ekonomik kalkınmanın çevre dostu uygulamalarla gerçekleştirilebilmesi ilgili tüm konferansların temelini oluşturmaktadır. Yeşil ekonomi ile ilgili konular genelden özele doğru ele alınmaktadır. Böylece devletler tarafından yeşil uygulamalar için gerekli altyapının oluşturulması hedeflenmektedir.

Konusu itibari ile yeşil ekonominin bileşenlerini içeren temel çevre konferansları ve konferansların bir çıktısı olarak oluşturulan çevre ile ilgili kurumları aşağıdaki tabloda tarihsel sıra ile verilmektedir (Lakshmimeera 2013).

Çizelge 2.4. Başlıca çevre konferansları (Ivanova 2013)

Çevre Konferansları	Oluşan Kurumlar
1972 Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi (Stockholm) Konferansı. 113 ülke ve 2 devlet başkanı katılımı ile gerçekleşmiştir.	Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) oluşturuldu.
1992 Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma (Rio Dünya Zirvesi) Konferansı. 172 ülke ve 108 devlet başkanı katılımı ile gerçekleşmiştir.	Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu (CSD) kuruldu.
2002 Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi (Johannesburg Zirvesi). 181 ülke ve 100 devlet başkanı katılımı ile gerçekleşmiştir.	UNEP yeniden yapılanmaya giderek Dünya Çevre Örgütü kuruldu.
2012 Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma (Rio+20) Zirvesi. 188 ülke ve 105 devlet başkanı katılımı ile gerçekleşmiştir.	Birleşmiş Milletler Çevre Meclisi Kuruldu

2.5.2. Yeşil ekonomi ve ilişkili kavramlar

Yeşil ekonomi kavramı, sürdürülebilir kalkınma kapsamı içinde yer almaktadır. Sürdürülebilir kalkınma; bugünkü ihtiyaçların, gelecek nesillerin ihtiyaç karşılama yeteneklerini tehlikeye atmadan karşılanması anlamına gelmektedir (Trinity University 2014). Sürdürülebilirlik kavramı teknolojik ve ekonomik gelişmeleri desteklemektedir.

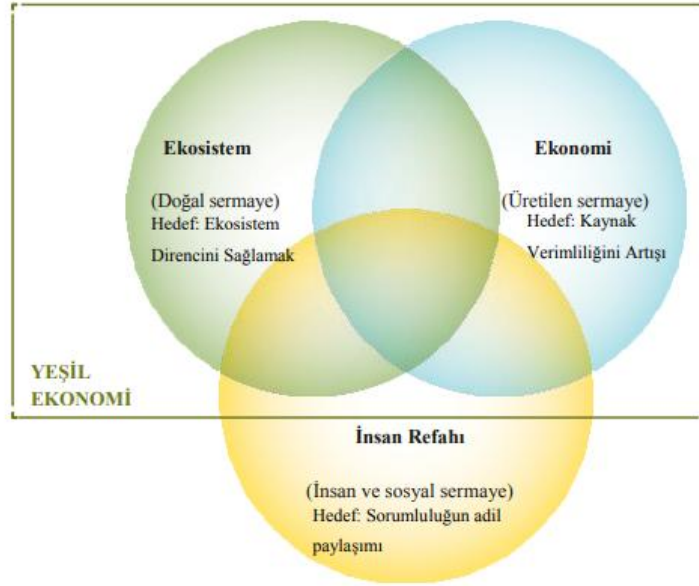
Ayrıca sürdürülebilirlik, ilgili gelişmeler sonucunda ortaya çıkabilecek çevreye zararlı etkilerin azaltılmasına ve çevrenin korunmasına da odaklanmaktadır (Shah 2014). Yeşil ekonomi ise çevre ile ilgili daha özelleşmiş alanlarla ilgilenmektedir. Mevcut ekonomik faaliyetlerin çevreci bir şekilde dönüşümü sağlanarak aynı zamanda ekonomik kalkınmanın gerçekleştirilmesi yeşil ekonomi hedefleri arasında yer almaktadır. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), yeşil ekonomi kavramını önemli ölçüde çevresel risklerin ve ekolojik kısıtlılığın azaltılması, insan refahının ve sosyal eşitliğin de eş zamanlı olarak attırılması olarak tanımlamaktadır (Min 1997).

Yeşil ekonomi faaliyetleri;

- Nesiller arasında eşitlik ve adalet,
- Sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin tutarlılığı,
- Sosyal ve çevresel etkilere karşı temkinli yaklaşım,
- Doğal ve sosyal sermayenin diğer sermaye tipleri karşısında değer kazanması,
- Sürdürülebilir ve verimli kaynak kullanımı,
- Mevcut makroekonomi hedefleri doğrultusunda yeşil işlerin oluşumunu, yoksulluğun engellenmesini, rekabet edebilirliğin ve kalkınmanın sağlanmasını başarılması ile yakından ilişkilidir (Bergmark 2007);

Yeşil ekonomi faaliyetlerinin desteklenmesi uluslararası anlaşmalarla sağlanmaya çalışılmaktadır. Buna rağmen yeşil ekonomiye geçişin uygulanması sürecinin önemi göz ardı edilmemelidir. BM raporunda yeşil ekonomiye geçişin uluslararası düzenlemelerle desteklenmesi, ilgili politikaların oluşturulması, sübvansiyonlar ve teşviklerin yaratılması, hukuki alt yapının uygun hale getirilmesi, ticaret ve yardım protokollerinin oluşturulması ön koşulları ile gerçekleşeceği belirtilmiştir

Çevreye verilen zararı azaltılması mümkünse çevreye zarar vermeden kalkınmanın gerçekleştirilmesini hedef alan yeşil ekonominin üç temel boyutu vardır. Bunlar, ekosistem, ekonomi ve insan refahı olarak ortaya konmaktadır.



Şekil 2.7. Yeşil ekonominin kapsamı (European Environment Agency 2013)

- Yeşil ekonomi faaliyetleri ile beraber iklim değişikliği ile mücadele, çevresel kirliliğin azaltılması, biyolojik çeşitliliğin sağlanması gibi ekosistem faydaları söz konusudur.
- Yeşil ekonomiye geçiş, iş dünyasında gerçekleşecek çevreci uygulamalar ile yeni iş sahalarının oluşması, yeni pazar fırsatlarının ortaya çıkması, pazarda rekabet edebilirliğin artması gibi ekonomik faydaları beraberinde getirecektir.
- Yeşil ekonomi uygulamaları kapsamında vatandaşların eşit şekilde doğal kaynaklara ulaşabilmesi, sağlığa zararlı maddelerin doğadan arındırılarak insan sağlığının iyileştirilmesi, tarım, balıkçılık, ormancılık gibi faaliyetlerde verimin arttırılması yaşam kalitesini yükselten unsurlar olarak gösterilmektedir.

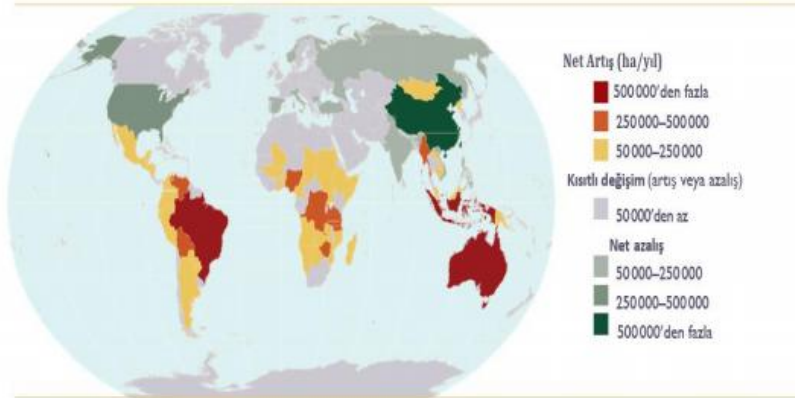
2.5.2.a. Yeşil ekonominin ekosistemdeki yeri

Ekosistem, doğal yaşamın devamı için gerekli koşulları yaratan bir sistemdir. Bu sebepten dolayı ekosistemin korunması, tüm canlıları yakından ilgilendirmektedir. Ormanlar, göller, denizler ve nehir havzaları ekosistem içerisinde yer alan bazı doğal alanlar olarak gösterilebilir. Mevcut doğal döngünün insan yaşamına etkileri

düşünüldüğünde su döngüsünün tarımcılığa ve hane halkına yararları, karbon döngüsünün daha yumuşak bir iklim oluşturmadaki rolü, toprak verimliliğinin meyve, sebze kalitesi açısından değeri, balıkçılığın protein sağlama kaynağı olarak önemi yeşil ekonomiyi yakından ilgilendirmektedir (Svoboda 1995). Ekosistem; biyolojik çeşitlilik, ormanlar ve su kaynakları olarak üç alanda incelenmektedir.

Biyolojik çeşitlilik, ekosistem kavramı içerisinde açıklanmaktadır. Biyolojik çeşitliliğin korunması insan yaşamının sağlanması için gerekli altyapıyı oluşturmada bakımından incelenmelidir. Doğal yaşam içerisinde türlerin çeşitliliğinin sağlanması ekosistemdeki canlıların birbirleri ile olan ilişkileri için gereklidir. Aynı zamanda insanların ihtiyaç duyduğu besin çeşitliliği de bu şekilde sağlanmaktadır. Biyolojik çeşitliliğin bir diğer gereği ise tıp bilimi içindir. Keşfedilen tüm ilaçlar en az bir etken maddesini doğadan almaktadır. Biyolojik çeşitliliğin sağlanamaması ilaç yapımında kullanılan gerekli hammaddelerin yok olmasına sebebiyet vererek insan yaşam kalitesinin de düşmesine yol açacaktır. Bunun yanında soluduğumuz havadaki ve içtiğimiz sudaki bakteriyel düzen yine biyolojik çeşitlilik ile mümkündür.

Ekosistem içerisinde yer alan diğer unsur ise ormanlardır. Dünya nüfusunun yaklaşık yüzde yirmi beşine denk gelen 1,6 milyarı geçim kaynağı olarak orman kaynaklarına güvenmektedir. Günlük yaşamda ve ekonomik faaliyetler içerisinde yer alan ormanlar gerek havanın kalitesini arttırabilme özelliği ile gerekse hammadde sağlama özelliği ile insan yaşamını kolaylaştırması bakımından sürdürülebilirliğini ön plana çıkartmaktadır. Dünya üzerindeki orman alanlarının 2005-2010 yılları arasındaki hektar cinsinden değişimleri Şekil 2.8’de gösterilmiştir.



Şekil 2.8. Orman alanlarındaki değişim (FAO 2010)

Ekosistem içerisindeki üçüncü unsur ise su kaynaklarıdır. Su kaynakları birçok farklı amaç için kullanılabilir. Bunlardan en yaygın olanı tarımda sulama aracı olarak kullanılan tatlı su kaynaklarıdır. Tatlı su kaynaklarının yaklaşık yüzde 70'i tarımda sulama amacıyla kullanılmaktadır. Dolayısıyla tatlı su kaynaklarının çevresel kirlilikten etkilenmesi durumu tarımı da etkileyerek insan sağlığını doğrudan tehdit edecektir. Tuzlu su kaynakları ise birçok balık türünü yakından ilgilendirmektedir. Ekosistemin sürdürülebilir hale getirilmesi, dünyanın toplam yüz ölçümünün yarısından fazlasının su olduğu düşünüldüğünde deniz, göl, nehir ve birçok farklı su kaynağının da korunmasını sağlayacaktır.

2.5.2.b. Yeşil ekonomi ile ilişkili güncel yaklaşımlar

Yeşil ekonomi, tüm sektörler ile yakından ilişkilidir. Yeşil ekonomiye geçiş ile beraber yeni iş alanlarının yaratılacağı ve bu sayede işsizlik oranlarını da azalacağı öngörülmektedir. Avrupa Komisyonu (EC) yaptığı açıklamada şayet yeşil ekonomi uygulanabilirse gelecekte yeşil ekonominin getirdiği yeni iş alanlarından dolayı 2020 yılına kadar yaklaşık 20 milyon yeni istihdam sağlanabileceğini belirtmiştir (Min 1997). Ekonomik bir kalkınma aracı olarak görülen yeşil ekonomi, birçok modelin de oluşmasına yol açmıştır. Başlıca modeller, “Düşük Karbon Ekonomisi (Low Carbon Economy)”, “Döngüsel Ekonomi (Circular Economy)”, “Sürdürülebilir Tüketim ve

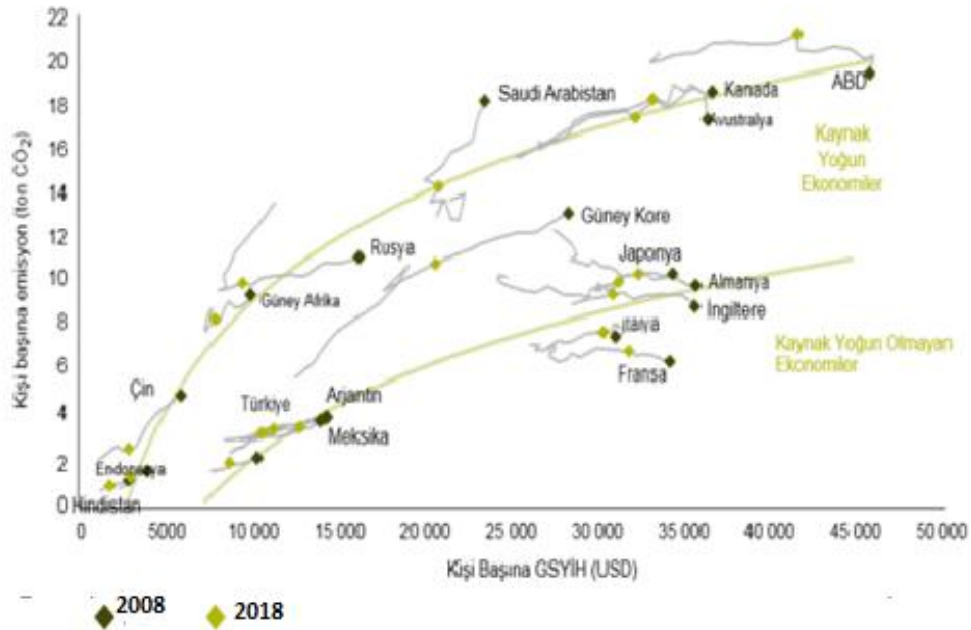
Üretim (Sustainable Consumption and Production)”, “Yeşil Büyüme (Green Growth)” olarak gösterilmektedir (Comission 2004).

1. Düşük karbon ekonomisi

Düşük Karbon Ekonomisi, ekonomik kalkınma içerisinde düşük enerji tüketimi ile daha yüksek verimliliği ve bunun sonucunda daha az kirliliği hedeflemektedir (Singhal 2013). İlgili hedefin sağlanabilmesi için özellikle teknolojik gelişmeler önemli rol oynamaktadır. Fosil yakıtlar sonucu ortaya çıkan karbonemisyoununun azaltılması karbon emisyonu olmayan alternatif enerji kaynakları ile sağlanabilmesi için enerji odaklı yenilikçi teknolojilere öncelik verilmektedir. Bu model iklim değişikliği tehlikesine yapacağı olumlu katkılar ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi özellikleri ile ilgi görmektedir (Comission 2012) Düşük karbon ekonomisi aşağıdaki faaliyetlere odaklanması üzerinde durmaktadır:

- Fosil yakıtların daha verimli bir şekilde kullanılmasına odaklanma. (Örneğin; melez (hibrid) araç teknolojisinin geliştirilmesi)
- Atmosfere karbondioksit salınımının engellenmesi ve karbondioksitin çevreden temizlenmesinin sağlanması (Örneğin; karbonu muhafaza eden odaların oluşturulması)
- Daha az karbon yoğunluğuna sahip operasyonlara geçişi desteklemek (Örneğin; karbon ticareti faaliyetleri)

Yapılan bir araştırmada başlıca büyük ekonomiler ele alınarak kişi başına düşen emisyon miktarı (Ton CO₂) ve kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla (GSYİH) Amerika Doları cinsinden değerlendirilmiştir. Kişi başına düşen gayrisafi yurtiçi hasıla miktarının yüksek olmasına karşın kişi başı emisyon miktarının düşük olması yeşil ekonomi için öngörülen bir veridir. Aşağıdaki grafikte ilgili veriler karşılaştırılmıştır.



Şekil 2.9. Çeşitli ekonomilerde kişi başına düşen karbondioksit miktarları (PWC 2018)

Şekil 2.9 göz önüne alınarak ideal olan yapının kişi başına düşen gayri safi yurtiçi hasılanın yüksek olması buna karşın kişi başına emisyon miktarının da düşük olması gerektiği söylenebilir (Vallet 2013). Türkiye, kişi başına emisyon miktarı göz önüne alındığında bir çok ülkenin gerisinde yer almakla beraber kişi başına düşen gayri safi yurtiçi miktarı da bir çok ülkenin gerisindedir.

2. Döngüsel ekonomi

1960'lı yılların sonunda gündeme gelen “Döngüsel Ekonomi” kavramı doğanın geri dönüşüm ilkesini sanayiye uyarlamayı hedeflemektedir. Ekolojik dengeye zarar vermeksizin sanayi sürecinde kullanılan tüm malzemelerin kalitesi artırılması döngüsel ekonominin dikkate aldığı konulardan biridir. Çin Halk Cumhuriyeti’nde ün kazanan bu kavramı birçok ülke uygulamaya çalışmaktadır (Dei 2011). Döngüsel ekonomi içerisinde geri dönüşüme ve tekrar kullanıma dikkat edilmektedir. Örneğin; bir ürünün üretim sürecinde parçalarının yapıstırıcı ile değil de vidalama sistemleri ile bir araya getirilmesi tekrar kullanımı kolaylaştırmaktadır (Ghobakhloo 2013). Aynı şekilde

kullanılan ürünlerin geri dönüşümünü teşvik etmek maksadıyla çeşitli kampanyalar düzenlenebilmektedir. Örneğin; Avrupa’da sıkça uygulanan kullanılan su şişelerinin marketlerde toplama noktalarına müşteriler tarafından getirilmesi karşılığında verilen hediye çekleri bunlardan yalnızca örneklerden biridir.

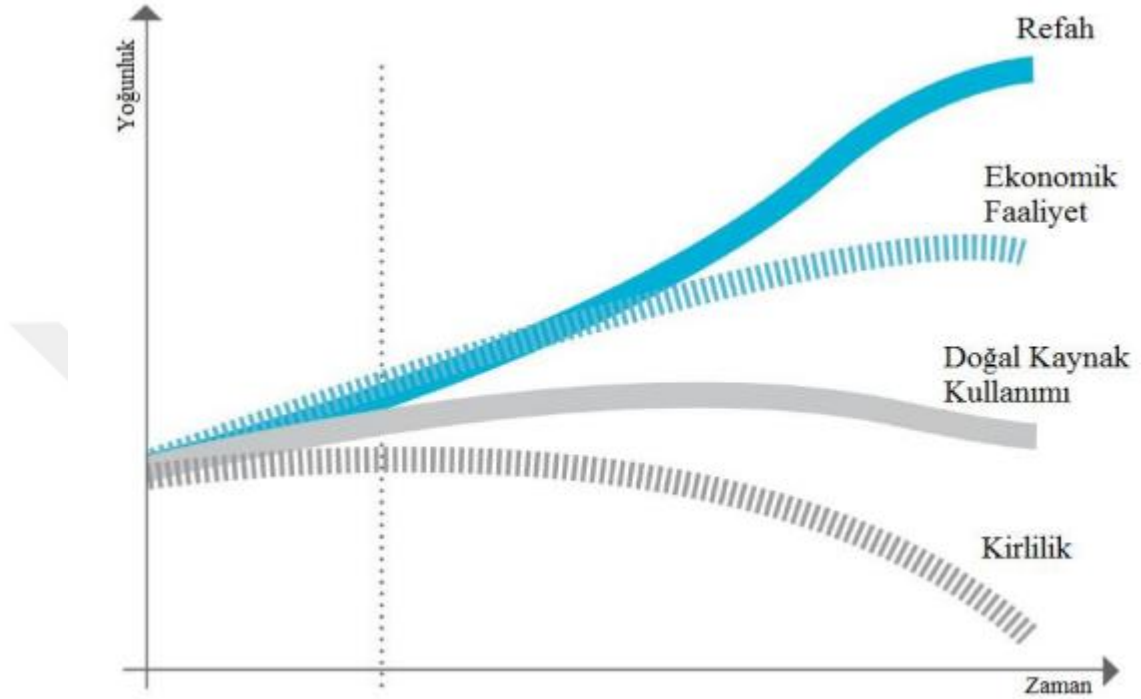
3. Sürdürülebilir tüketim ve üretim

Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim, birbiriyle yakın ilişkide bulunan tüketim ve üretim kavramının sürdürülebilirlik amacı içinde buluşmasıyla oluşmaktadır. Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim, birçok farklı şekilde ifade edilmekle beraber tüketim ve üretim faaliyetleri sonucu çevreye verilen olumsuz etkilerin azaltılarak yaşam kalitesinin artırılmasını hedefleyen bütüncül bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmaktadır (UNEP 2011). 2002 yılında gerçekleştirilen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’nde sürdürülebilir tüketim ve üretim, şimdiki ve gelecek nesillerin ekonomik ve sosyal gelişimini sürekli, ekosisteme saygılı bir şekilde yaşam kalitesini artırarak sağlayabildikleri uygulamalar bütünü olarak tanımlanmaktadır (Yaacuob 2014). Sürdürülebilir tüketim ve üretim, üreticiler ile tüketiciler arasındaki işbirliğine vurgu yapmaktadır. Tüketim alışkanlıklarının sürdürülebilir bir şekilde dönüştürülebilmesi ve üretim süreçlerinin sürdürülebilir olarak yapılandırılması ilgili kavramın temelini oluşturmaktadır. Sürdürülebilir tüketim ve üretimin başarılması için aşağıdaki koşullar öngörülmektedir (Shin 2002);

- Daha az tüketim (tüketim için yapılan toplam harcamanın azaltılması).
- Daha iyi tüketim tercihlerinin yapılması (toplam tüketim seviyesi azalmamasına rağmen yaşam tarzı değişiklikleri ile tüketim kalıplarındaki dönüşüm).
- Daha verimli üretim ve tüketim (tüketim alışkanlıkları değişmemesine rağmen tüketilen ürün ve hizmetler için birim başına kaynak kullanımının ve emisyonların azaltılması).

Sürdürülebilir tüketim ve üretim gerçekleştirilmesi zaman içerisinde refah düzeyinde artışı tetikleyeceği öngörülmektedir. Aynı zamanda ekonomik faaliyetlerin de

desteklenerek doğal kaynak kullanımının azalması bunun yanında kirlilik oranlarında düşüşe yol açacağı da bakış açıları arasında yer almaktadır.



Şekil 2.10. Sürdürülebilir tüketim ve üretim bakış açısı (Herrndorf and Tunçer 2009)

Şekil 2.10'da sürdürülebilir üretim ve tüketim modelinin başarıyla uygulanabilmesi koşulunda refah düzeyi, ekonomik faaliyet, doğal kaynak kullanımı ve kirlilik göstergelerinin zaman içinde nasıl değişebileceği gösterilmiştir (Walke 2010). Doğal kaynak kullanımı ve kirlilik oranları azalırken refah düzeyinde artışın gerçekleşmesi ve ekonomik faaliyetlerin gelişmesi temel varsayım olarak belirtilmiştir.

4. Yeşil büyüme

Yeşil Büyüme, çevresel açıdan sürdürülebilir, düşük karbon seviyelerini ve sosyal kalkınmayı teşvik edici bir ekonomi yaklaşımıdır (Singha and Kleindorfer 2005). İlgili kavram, iklim değişikliği, çevre kirliliği gibi güncel sorunları ekonomik bir fırsat olarak ele alarak çevreci girişimlerin desteklemesini, yeni iş fırsatlarının yaratılarak kalkınma için yeni bir pazar oluşturulmasını savunmaktadır. Yeşil büyüme, Rio+20

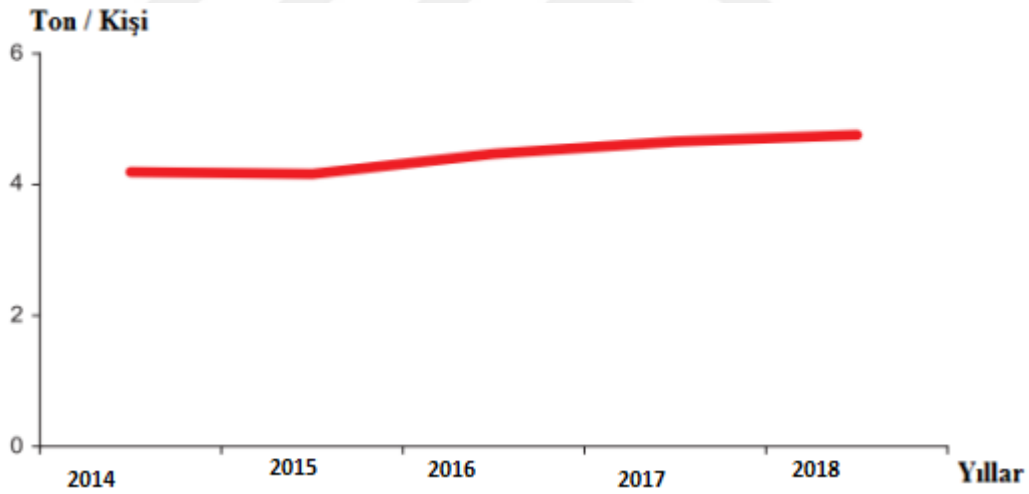
Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde yeşil ekonomiyi oluşturan alt başlıklardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeşil büyüme, aşağıdaki varsayımların gerçekleştirilmesi için bir model olarak ortaya konmaktadır (Curkovic 2000).

- Yeşil büyüme, verimliliği ve üretkenliği arttırabilir: Yeşil yöntemler geleneksel yöntemlere oranla kaynak verimliliğinde avantaj sağlayarak üretim maliyetlerini düşürebilmektedir.
- Yeşil büyüme, sanayi politikalarını ve makroekonomik hedefleri destekleyebilir: Çevreci teknolojiler bu konuda artan talepleri karşılamada önemli bir rol oynamaktadır. Böylece gelişmekte olan ülkelere özellikle yeni pazarlara ulaşmalarında fayda sağlamaktadır.
- Yeşil büyüme yaşam kalitesini arttırabilir. Yeşil büyüme doğru uygulandığı takdirde toplumsal eşitliği sağlayabilir: Çevre kirliliğinin azaltılması ve doğal kaynakların korunması ile özellikle çevresel değişikliklere karşı savunmasız olan yoksul vatandaşların yaşam kalitesini arttırabilir.

Çevreci faaliyetlerin uygulanması konusunda ortaya çıkabilecek problemlerin devlet teşvikleri ile çözülmesi yeşil büyüme modeli içinde tartışılmaktadır. Çevresel yatırımların geri dönüşünün uzun vadede olması buna rağmen başlangıç maliyetlerinin çok olması girişimcilere finansman bulma konusunda sıkıntılara yol açabilmektedir (Balan 2008). Bu amaçla devlet tarafından verilebilecek olan uzun vadeli krediler veya teşvikler ilgili sıkıntıyı çözmeye yönelik geliştirilen alternatiflerden biridir. Diğer bir problem ise çevreci hammaddelere ve alternatif enerji kaynaklarına ulaşma zorluğunun getirdiği finansman yükünün ürün fiyatlarına yansması ve piyasada fiyat rekabetinin sağlanamaması olarak belirtilmektedir. Çevreci üretim yapan işletmelere sağlanabilecek vergi avantajları ve teşvikler ile fiyat rekabetinin sağlanabilmesi çözüm olarak ortaya konmaktadır.

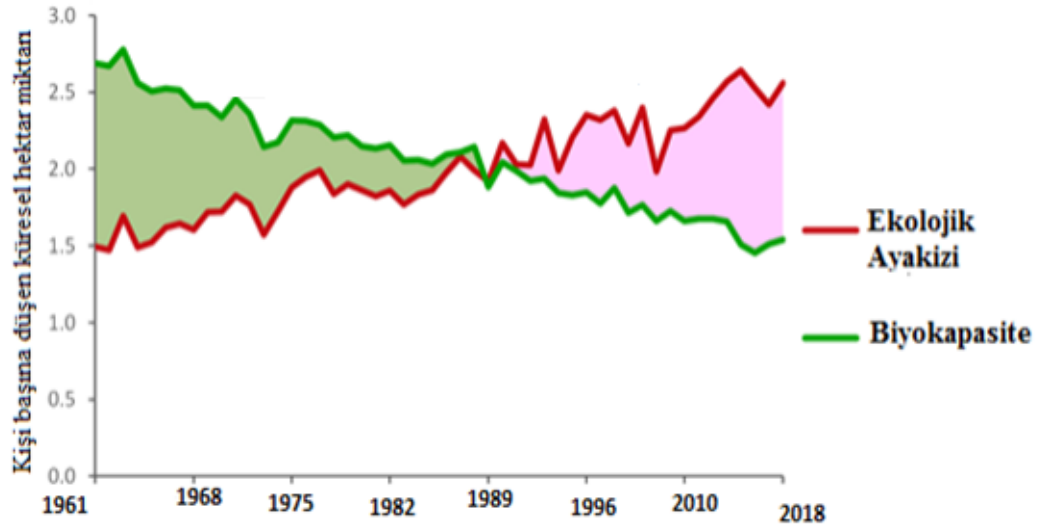
2.5.3. Türkiye’de yeşil ekonomi göstergeleri ve uygulamaları

Çevre kirliliği hem uluslararası hem de yerel düzeyde çevre değişikliklerine yol açmaktadır. İnsan faaliyetleri kaynaklı çevresel değişikliklerin önüne geçilmesinde yerel girişimler de önemi artmaktadır. Ülkelerin karbondioksit salınımı ve ekolojik ayak izi ölçümleri en önemli çevresel göstergelerden biri olarak kabul edilmektedir. Türkiye, 231 ülkenin araştırmaya dahil edildiği enerji tüketimi kaynaklı karbondioksit emisyonları araştırmasında 2016 verilerine göre 24. en çok emisyon gerçekleştiren ülke olarak yer almakla beraber 1992 yılına kıyasla 2016 yılı itibari ile karbondioksit emisyonlarında yüzde 90 oranında artış gerçekleştiği belirtilmiştir (Demirer 2018) Şekil 2.11’de 2014-2018 yılları arasında gerçekleşen kişi başına düşen karbondioksit emisyonu gösterilmiştir.



Şekil 2.11. Kişi başına düşen karbondioksit emisyonu (TÜİK 2018)

Ülkeler arası çevre göstergelerinden bir diğeri ekolojik ayak izi değeridir. 2018 yılında yayınlanan Türkiye’nin Ekolojik Ayak izi Raporu’nda Ekolojik Ayak izi “Mevcut teknoloji ve kaynak yönetimiyle bir bireyin, topluluğun ya da faaliyetin tükettiği kaynakları üretmek ve yarattığı atığı bertaraf etmek için gereken biyolojik olarak verimli toprak ve su alanı” olarak tanımlanmaktadır. Türkiye’nin ekolojik ayak izi 1961 yılından bu yana artış eğilimini sürdürmektedir.



Şekil 2.12. Türkiye’de ekolojik ayak (WWF)

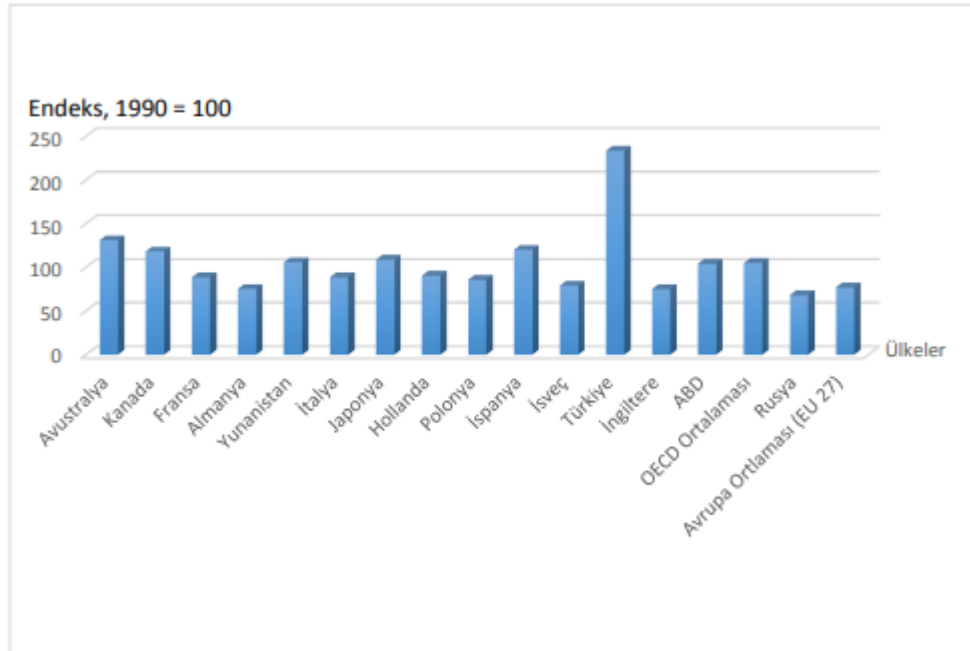
Yukarıdaki grafikte Türkiye’de ekolojik ayak izi ve biyokapasite seviyelerinin kişi başına düşen küresel hektar miktarı açısından yıllara göre gösterilmiştir. Ekolojik ayak izi; kaynak kullanımını ölçmek amacıyla hesaplanmaktadır. Belirlenen bir ülke, şehir veya bölgenin kaynak tüketiminin ve tüketim sonucu ortaya çıkan atıklarının zararsızlaştırabilmesi için gereken toprak ve su miktarını ortaya koymaktadır. 48 Birim olarak “Küresel Hektar” kullanılmaktadır. Küresel Hektar; belirli bir yıl içindeki biyolojik anlamda üretken olan toprak ve suyu ifade etmektedir (Yüzbaşıoğlu 2015).

Türkiye’de Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve çevresel verilerin izlenebilmesi adına çevresel göstergeler Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından seçilmiştir. Yıllık olarak hazırlanan “Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri” Avrupa Birliği İstatistik Ofisi (EUROSTAT) tarafından belirlenmiş olan 132 gösterge arasından 96 tanesine ilişkin veriyi sunmakla beraber seçilen ilgili göstergelerin içerdiği 10 ana tema aşağıdaki gibidir (Dua 2013);

- Sosyo-ekonomik Kalkınma
- Sürdürülebilir Tüketim ve Üretim
- Sosyal İçerme

- Demografik Değişim
- Halk Sağlığı
- İklim Değişikliği ve Enerji
- Sürdürülebilir Ulaştırma
- Doğal Kaynaklar
- Küresel Ortaklık
- İyi Yönetişim

İlgili raporda Türkiye’de ölçülen sera gazı emisyonlarına da yer verilmiştir. 1990 yılı başlangıç değeri olarak kabul edilmiş ve 100 değeri temel alınmıştır. Buna bağlı olarak 2018 yılı verileri ile karşılaştırıldığında sera gazı emisyonları yüzde 133 oranında artış ile 233 değerine ulaşmıştır.



Şekil 2.13. Ülkelere göre sera gazı emisyonları (OECD)

Şekil 2.13’de çeşitli ülkelerin sera gazı emisyonları gösterilmiştir. İlgili şekilde verisi bulunan ülkeler içerisinde Türkiye, 2018 yılı itibari ile en çok sera gazı emisyonuna sahip ülke olarak görülmektedir (Choudhary 2018). Ayrıca Ekonomik Kalkınma ve

İşbirliği Örgütü (OECD) ve Avrupa ülkeleri ortalamaları Türkiye ile kıyaslandığında 2018 yılı içerisinde Türkiye'nin daha çok sera gazı emisyonu yaptığı görülmektedir.

Sektörlere göre sera gazı emisyonlarını göz önüne aldığımızda enerji sektörünün en çok emisyon üreten sektör olduğunu görmekteyiz. Sırasıyla imalat sanayi, endüstriyel işlemler, ulaştırma, atık ve tarım sektörü diğer emisyon üreten sektörler olarak yer almaktadır (American Marketing Association 2018).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan “Çevresel Göstergeler 2018” raporunda nüfus, ekonomi, iklim, hava kalitesi, atık sular, biyolojik eşitlik, enerji ve atıklar detaylı olarak sayısal verilerle yorumlanmıştır. Kamu sektörü toplam çevresel harcamaları 2017-2018 yılı arasında artarken emisyon oranlarının genelinde olumlu gelişme sağlanamamıştır. Atık bertarafı, geri kazanım ve atık tesisleri dikkati çeken olumlu gelişmeler arasında yer almaktadır. Ayrıca bu süreçte çevre yönetim belgeli tesis sayısında artış olmuştur (Grundey and Zaharia 2018).

Kamu ve özel kuruluşların çevreye verdikleri etkileri azaltmak ve bu doğrultuda düzenlemek adına çevre mevzuatları yayınlanmaktadır. Çevre konusundaki mevzuatların başında 2872 numaralı Çevre Kanunu gelmektedir. Bu kanunun amacı ilgili kanunda “bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak” olarak belirtilmektedir. Çevresel sürdürülebilirliğe yönelik diğer başlıca kanunlar ise “Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu”, “Sular Hakkında Kanun”, “Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu”, “Hayvanları Koruma Kanunu”, “Organik Tarım Kanunu”dur. Mevcut düzenlemeler ile çevreye verilen olumsuz etkinin azaltılmasını hedeflemektedir. Bu amaçla yatırım yapmak isteyen girişimcilere de teşvikler ve destekler sunulmaktadır.

Artan nüfus ve sanayileşme ile beraber enerji ihtiyacı da paralel olarak artmaktadır. Bu amaçla elektrik üretimine yapılan yatırım çevresel değerleri de doğrudan etkilemektedir. 2015 yılı verileri Türkiye'nin ürettiği elektrik enerjisinde fosil kaynakların oranının

yüzde 81 olduğunu göstermektedir (Alagöz 2007). Dünya ortalamasının yüzde 75'lere yaklaşıyor olduğu düşünüldüğünde enerji üretiminde fosil yakıt kullanımının ortalama değerlerin üzerinde olduğu görülmektedir. 56 Girişimcilerin yenilenebilir enerjiye yönelmesi ve yenilenebilir kaynaklar ile yapılan üretimin arttırılması için birçok ülke farklı teşvik planları hazırlamaktadır. Türkiye'de ise yenilenebilir kaynaklar ile enerji üretimine teşvik amacı ile gerçekleştirilen ilk düzenleme 2005 yılında yürürlüğe giren 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu'dur.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Yeşil Tedarik Zincirinin Gelişimi

Tarihsel olarak endüstriyel kirliliğin yönetimi, sanayi devriminden itibaren toplumlar için önemli bir konu olmuştur. Sanayi devriminin belirli bir kısmı Adam Smith'in kurumlarda ve iş gücünde uzmanlaşma politikaları ile tetiklenmiştir. Bu uzmanlaşma, dağıtım kanalları ve tedarikçileri geliştirmeyi gerekli kıldığından dolayı pazarlama ve dağıtım kanallarının uygulanması ve daha sonra tedarik zinciri yönetimi, ekonomi literatürünü başlangıç döneminde görülmektedir (Sarkis *et al.* 2010).

1900'lü yıllardan başlayarak 1960'lı yıllara kadar devam eden dönemde lojistik, işletmeler için rekabet avantajı olarak değil, depolama ve taşıma gibi temel fiziksel dağıtım fonksiyonları olarak görülmektedir. Bu dönemde işletmeler lojistiğe; satış, pazarlama ve üretim fonksiyonlarına göre daha az önem vermekte ve temel olarak da; envanter, taşıma, depolama, sipariş işleme gibi faaliyetleri yürüten taktiksel bir faaliyet olarak görmektedirler (Ross 2000). Bilgisayarların gelişmemiş ve yaygınlaşmamış olması ve piyasalardaki iktisadi durgunluk da lojistiğin gelişmemesinin sebepleri olarak sayılabilmektedir. İşletmeler bu dönemde dikey örgüt yapılarına sahiptirler ve faaliyetlerin optimizasyonu tamamen fonksiyonlar üzerine odaklanmıştır. Üretim sistemleri de daha çok Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) üzerinde durmaktadır (Aydın 2005).

1970'lerde Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) sisteminin tanıtılmasından sonra yöneticiler; süreç içi çalışmaların, üretim maliyeti, kalite, yeni ürün geliştirme ve dağıtımda tedarik zamanlarının öneminin farkına varmışlardır. Bu dönemde, işletmeler kendi içlerinde pazarlama, üretim ve finansman ile ilgili dağıtım faaliyetlerini yürütecek merkezi bir fiziksel dağıtım bölümü oluşturmuşlar ve her bir faaliyetin lojistiğini ayrı ayrı en iyi seviyeye getirmek yerine bütün sistemin lojistik yönetimini birleştirmek gerekliliğini anlamışlardır. Böylece, her bir sürecin maliyetini azaltmak

yerine bütün sistemin maliyetini bir bütün olarak ele alan tüm lojistik hizmetler maliyeti yaklaşımı geliştirilmiştir. Bu yaklaşım sonucunda depolama, taşıma ve müşteri hizmet seviyeleri bütünleştirilmiş ve tedarik zinciri yönetimi gelişiminin ilk basamağı olarak adlandırılan fiziksel dağıtım yönetimi aşamasına geçilmiştir (Karasu 2006).

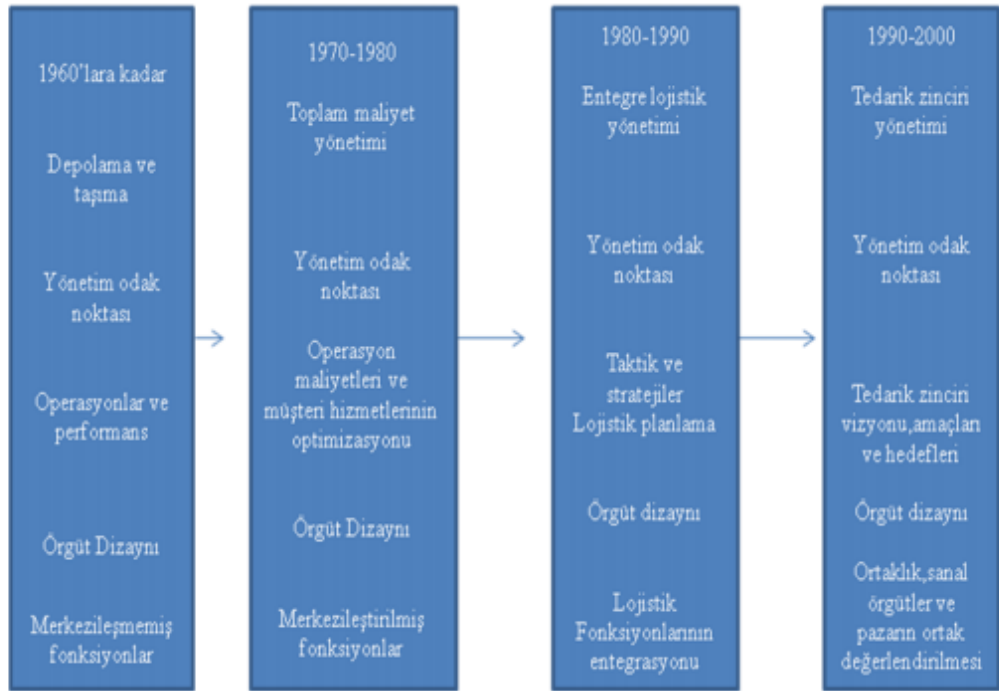
1980’li yıllarda iş dünyasında özellikle rekabet ve kalite geliştirme kavramları önem kazanmıştır. Bu dönemde işletmeler özellikle iki önemli yönetim felsefesi olan Tam Zamanında Üretim (JIT) ve Toplam Kalite Yönetimi (TQM) uygulamalarına yönelmişlerdir (Aydın 2005). Tam zamanında üretim ve tedarik zinciri yönetimi, atık azaltma ve işlemsel etkinliği artırmaya odaklanmaktadır (Sarkis *et al.* 2010).

Bu dönemde, işletmeler, yüksek kalite, düşük fiyat, ürün geliştirme ve pazara sunma zamanının kısalığı, daha esnek ve yalın üretim süreçleri geliştirebilmek, iş güçlerinin yaratıcı ve katılımcı olması gibi rekabet avantajı olarak kullanılabilecek yeni kavramlar peşinde koşmaktadırlar. Bu yeni küresel rekabet çevresinde işletmeler daha önce çok fazla önem vermedikleri ancak bu dönemde rekabet avantajı olarak kullanabileceklerini anladıkları lojistik fonksiyonlarının entegrasyonuna önem vermektedirler (Aydın 2005).

1990’lı yılların başından itibaren ise işletmeler; pazarlarda meydana gelen değişikliklere, tedarik kanalında işbirliği kuran işletmelerin geliştirdikleri yeni üretim yeteneklerini kullanarak ve bütünleşik lojistik fonksiyonlarını genişleterek cevap vermeye çalışmışlardır. Küreselleşmenin etkisi, hizmet kalitesinde beklentilerin artması, ortaklıklar, işletmelerin yeniden yapılanması ve bilgi iletişim teknolojilerinin gelişim göstermesi işletmeleri önemli değişiklikler yapmaya itmiştir. Lojistik yönetiminin üçüncü dönemi; müşteri hizmetlerini en düşük maliyet ile artırabilmek amacıyla iç lojistik faaliyetleri ve stratejileri ile kanaldaki iş ortaklarının stratejilerinin birleşmesine dayanmaktadır. Yeni bir rekabet avantajı olarak ifade edilebilecek olan dördüncü dönemde ise, kanal ortakları arasında sadece bir lojistik birleşmeden ziyade, ortaklar ile yakın ilişkilerin geliştirilmesi söz konusudur.

Tedarik zinciri yönetiminin gelişimindeki diğer dönemler lojistiği, pazarlama ve satış amaçlarına ulaşmak amacıyla ihtiyaç duyulan kaynakları sağlamak için başvurulacak en iyi işletme içi stratejik kaynak olarak görürken; tedarik zinciri yönetimi döneminde, lojistik birleşme faaliyetleri, rekabet avantajı sağlayabilecek olan yetenekleri birbirlerine bağlamaktadır (Ross 2000). Metz bu dönemi, bütünleştirilmiş tedarik zinciri yönetimi dönemi olarak adlandırmıştır (Özdemir 2004).

Yukarıda ifade edilen tedarik zinciri yönetiminin gelişimindeki dört dönemi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Birbirini takip eden bu dönemlerden sonra ise, günümüzde yeşil tedarik zinciri kavramı ortaya çıkmıştır.



Şekil 3.1. Tedarik zinciri yönetiminin gelişiminde dört yönetim dönemi (Ross 2000)

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, geleneksel tedarik zinciri hattı üzerinden ortaya çıkmıştır. 1980'lerin sonundaki kalite ve 1990'ların başındaki tedarik zinciri devrimi, işletmeleri çevresel bilince yöneltmiştir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, doğal kaynakların etkin kullanımı ile ürün yaşam kalitesini sürdürmeyi ve atık azaltımını sağlamayı

hedefleyerek, akademisyen ve uygulamacılar için büyük önem arz etmiştir (Srivastava 2007).

Yeşil tedarik zinciri başlangıçta daha yönetsel, daha az teknik kapsama sahip, lojistik, satın alma gibi konularla başlamıştır. Daha sonra çevresel odaklılık içerisinde ki tersine lojistik, lojistik, pazarlama, işlemler ve satın alma ile bütünleşmiştir (Sarkis *et al.* 2010).

3.2. Yeşil Tedarik Zinciri İle İlgili Kavramlar

Yeşil satın almada; satınalma işlemi bir mal veya hizmetin bir işletme, bir kişi ya da kurum tarafından tedarik edilmesidir. Etkili bir alım ile işletme, maliyetlerini düşürebilmekte ve kalitesini yükseltebilmektedir. Yanlış bir girdi ve uygun özelliklere sahip olmayan bir hammadde ile ne tür üretim yapılırsa yapılsın, arzu edilen sonuçlara ulaşmak mümkün olmayacağından; satın alma, işletmelerin başarısında önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir (Carter and Carter 1998). Satın alma tedarik sürecin de özellikle çevresel boyutlar ile işbirliğinden önemli şekilde etkilenen, tanınırlığı artıran ve ISO 14000 tarafından değerlendirilen süreçlerden biridir (Brent and Visser 2005).

Yeşil satın alma ise, satın alma sürecine çevresel konuların bütünleştirilmesidir (Handfield *et al.* 2002). Yeşil satın alma faaliyeti, yeşil tedarik zinciri yönetimindeki en önemli faaliyettir (Zu *et al.* 2007).

Yeşil satın alma, satın alınan malzemenin geri dönüşümlü, yeniden kullanılabilir ve çevreye duyarlı malzemelerden seçilmesi olarak tanımlanmaktadır (Sarkis 2003). Tedarikçi seçimi, değerlendirme, geliştirme, tedarikçilerin işlemleri, gelenlerin dağıtımı, ambalajlama, geri dönüşüm, yeniden kullanım, kaynak azaltımı ve işletme ürünlerinin son satışını da içeren hammadde kazanımıyla da ilişkilidir. Yeşil satın alma, yeşil tedarik zinciri yönetiminin bir alt kümesidir. İşletmenin yapısına ve satın alma fonksiyonunun önemine bağlı olarak çok büyük bir alt küme haline gelebilir. Yeşil satın

alma dizayn aşamasında başlayan ve ürünün son aşamasına kadar devam eden bir süreçtir (Zsidisin and Siferd 2001).

Drumwright, işletmelerin neden yeşil satın almaya ihtiyaç duyduklarını iki şekilde açıklar: Birinci görüş, yeşil satın almanın sosyal sorumluluk davranışının bir sonucu olduğunu savunur. Bu görüşe göre yeşil satın alma, kurucuların amaçlarının genişlemesidir. İkinci görüşte yeşil satın alma, işletme misyonunun sembolüdür. Bu ikinci görüş yeşil satın almanın işletmenin temel varlık nedenleri ile motive edildiğini savunur. Birinci görüşü benimseyen işletmeler vaktinde yeşil satın almayı görebilirken, ikinci görüşü benimseyen işletmeler dışsal baskılardan dolayı yeşil satın almaya yönelir (Hamner 2006).

Yeşil satın alma iki aşamada gerçekleşir:

Üretici aşaması: Üreticinin çevre dostu hammadde, malzeme ve hizmetleri kullanması.
Tüketici aşaması: Tüketicinin daha sürdürülebilir ürün ve hizmetler talep etmesidir (Durmuş 2008).

Satın alma personeli, yeşil satın almada hem kendi işletmelerinde hem de tedarikçilerine karşı stratejik bir pozisyonadadır (Zu and Geng 2006). Satın alma personelinin teknik yetenek ve yeterlilikleri, oluşturulan yeşil tedarik zincirinde kritik bir kaynak olduğundan, oluşan problemleri etkili bir şekilde çözmek için yeterli endüstriyel bilgiye ve deneyime sahip uygun niteliklerdeki personelin varlığı gereklidir (Bowen *et al.* 2001).

Yeşil satın alma, yönetimin desteği, işletmenin misyonu, departmanların amaçları, çevreye dost girdiler almak için personelin eğitimi ve satın alma yöneticisinin değerlendirilmesi gibi önemli faktörlere bağlıdır (Zhu *et al.* 2008).

Günümüzde Pepsi-Cola A.Ş., yıllık 1 milyar kilowatt saattenden fazla yeşil güç satın alarak yeşil gücün en büyük alıcısı olmuştur. Yeşil güç, biyogaz, biyo yakıt, jeotermal,

güneş, rüzgar ve su gücü gibi yenilenebilir çevresel tercihlerden türetilen elektrik olarak tarif edilir (Sen 2009).

Yeşil üretimde; üretim en geniş anlamda, fayda yaratmak şeklinde tanımlanır (Demirdöğen ve Küçük 2009). Dar anlamda ise üretim, bir takım girdi elemanlarının belirli bazı çıktılara dönüştürülebilmesi için düzenlenen işlemlerdir (Top 2001). Çevre bilinçli üretim olarak da bilinen yeşil üretim ise, atık yada kirliliğin olmadığı ya da çok az olduğu, etkinliği fazla olan, düşük çevresel etki ile girdileri kullanan bir süreçtir (Ninlawan *et al.* 2010).

Yeşil üretim geleneksel üretim için ekonomik olarak uygulanabilen bir alternatiftir. Çünkü yeşil üretim; çevresel sürdürülebilirliğe ve rekabet avantajına yol açar. Yeşil üretim maliyeti azaltma, kalite, sürekli artan verimlilik, teknolojik yenilikler, karlılık, çevresel gelişme, gelişen üretim işlemleri, yeniden yatırım için fırsatlar sağlamada ve işletme performansında olumlu etkiye sahiptir (Kim 2010).

Yeşil üretimin amacı, uygun malzeme ve üretim teknolojisi seçerek üretim yolu ile çevreye salınan atıkları en aza indirmektir (Salmona and Selam 2009). Yeşil üretim, son kullanıcıların meydana getirdikleri atıkları minimize etmek ve üretim esnasında oluşan kirliliklerin miktarını ve türünü azaltırken etkili kaynak kullanımını artırmak ve geliştirmek için, sağlıklı ürün dizayn metotlarına ve yüksek yeteneklere sahip olmalıdır (Lee *et al.* 2010). Yeşil üretimin amaçlarına ulaşabilmesi için hem ileriye doğru hem de geriye doğru tedarik zinciri faaliyetleri değerlendirilmelidir. Tedarikçilerin faaliyetleri ve müşterilerin çevreye dost ürün taleplerinde bulunmaları çevreye duyarlı üretimin amaçlarına ulaşmasını etkilemektedir.

Bundan dolayı, yeşil üretim tek başına değil, tedarik zinciri içerisinde değerlendirilmeli (Yücel ve Ekmekçiler 2008) ve üretimin her aşamasının yeşillenmesinde tedarikçilerin önemli bir etkiye sahip olduğu ise unutulmamalıdır (Ho *et al.* 2009).

Yeşil üretim için en güzel örneklerden biri Steppen'in 2009'da mısır nişastası küspesi kullanarak ürettiği 180 gün içerisinde doğada gübre haline dönüşen tükenmez kalemleridir. İşletme bu suretle yeşil üretimin ek maliyete yol açmayan, pahalı bir süreç olmadığını da kanıtlamıştır

Yeşil üretim süreçlerinin başlıca özellikleri şunlardır:

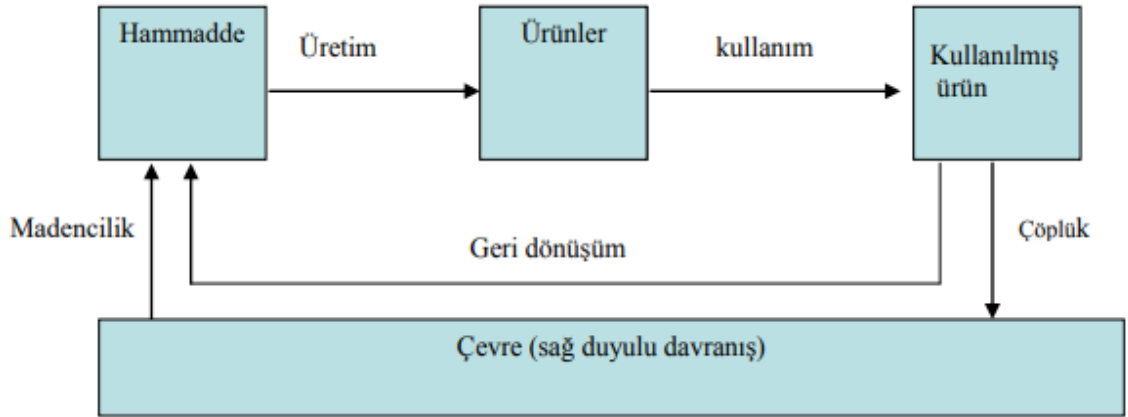
- Daha az toksik madde kullanır ve ortaya çıkarır.
- Daha az atık meydana getirir.
- Daha az doğal kaynak tüketir.
- Üretim için daha az enerjiye ihtiyaç duyar.
- Küresel iklim değişikliğine yol açan zararlı gazlardan daha az ortaya çıkarır.

İşletmeler yeşil üretim yaparken iki tür yaklaşımı göz önünde bulundurmalıdırlar:

- Ürün yaklaşımı: Benzerleriyle kıyaslandığında daha tercih edilebilir çevresel özelliklere sahip ürünler geliştirmek ve bu ürünleri yeşil olarak pazarlamaktır.
- Süreç yaklaşımı: Üretim ve diğer işlemleri enerji ve malzeme kullanımını azaltarak veya ürünün üretim sürecinde ki atıkları azaltarak geliştirmektir.

Yeşil üretim, ürünün yaşam döngüsünün her aşamasında, çevreye olan etkilerinin değerlendirilmesi ile ürün ve üretim süreçlerinin ve çevresel niteliklerin istenilen düzeyde kalabilmesi için ürün tasarımı ve üretim süresince daha iyi kararların verilebilmesi olmak üzere iki temel konuyu içermektedir (Güner 2010).

Geri dönüşümde; kağıt-karton, metal, plastik, cam gibi değerlendirilebilir atıkların fiziksel ve/veya kimyasal işlemlerden geçirildikten sonra ikincil hammadde olarak üretim sürecine sokulmasına geri dönüşüm denir (Dalyancı 2006).



Şekil 3.2. Geri dönüşüme yönelik üretim

Geri dönüşüm her malzeme türü için farklı işlemlerden oluşmaktadır. Atıkların geri dönüşüm işlemleri, ekonomik değeri olan maddelerin toplanarak değerlendirilmesi ve böylelikle atık miktarının azaltılması amacıyla gerçekleştirilen bir işlem olarak karşımıza çıkmaktadır. Atık malzeme üretim ve tüketim sistemine geri verilmektedir. Geri dönüşüm uygulamasının temel amacı ise, atık alanı ihtiyacını ve kirliliği azaltmak, enerji maliyetinden tasarruf etmektir (Özesen 2009). Geri kazanım sistemi sürdürülebilir atık yönetiminde kaynakta ayırma ve ayrı toplama ile sağlanmaktadır. Ancak bu çok iyi eğitilmiş bir toplum ve iyi bir organizasyon gerektirmektedir (Kaçtığlu ve Şengül 2010).

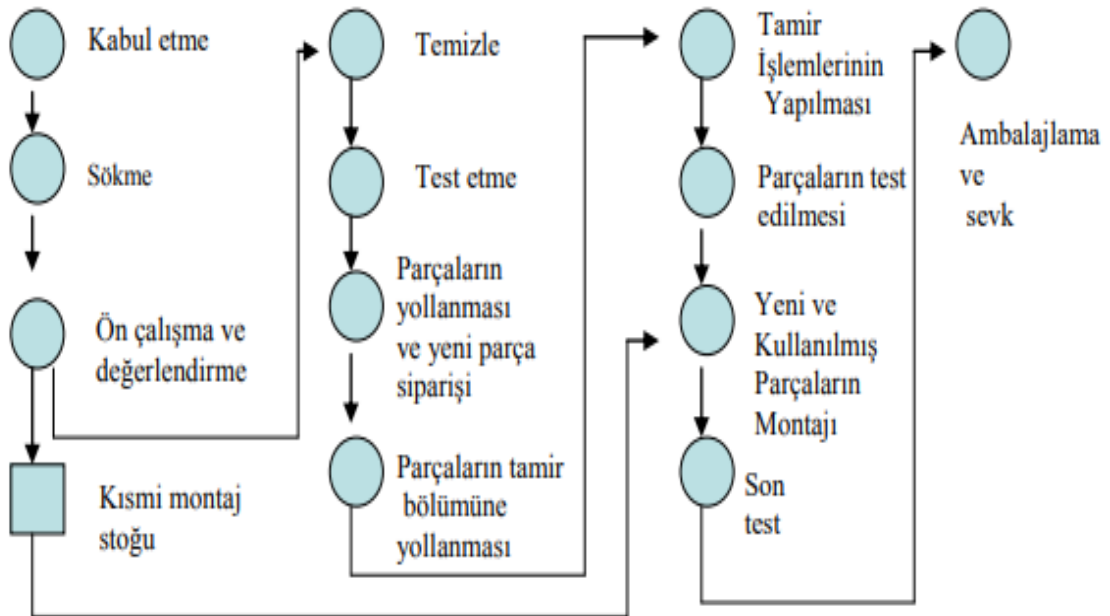
Geri dönüşümde, toplam maliyetlerin %95'ten fazlasını lojistik faaliyetler oluşturmaktadır. Geri dönüşüm uygulamaları daha çok otomobil sektöründe ve elektronik sektöründe kendini göstermektedir (Büyüksaatçı 2009).

Geri dönüşümde maddelerin fonksiyonları ve kimliği kaybolur. Geri dönüşümün başarısı; dönüşen malzemeler için çoğunlukla bir pazar olup olmadığına ve dönüşen maddenin kalitesine (geri dönüşüm sürecinde malzemelerin değeri orijinal değerine göre düşer) bağlı olarak değişiklik gösterir (Beamon 1999). Kullanılmış plastiklerin parçalanarak karayollarında dolgu malzemesi olarak kullanılması geri kazanıma örnek olarak verilebilir (Kaçtığlu ve Şengül 2010).

Yeniden üretimde; yeniden üretim, fayda sağlama özelliklerini tamamen veya kısmen kaybetmiş olan ürünlerin ayrıştırma, tamir etme ve yenisi ile değiştirme gibi faaliyetlerin gerçekleştirilmesi sonucunda yeni ürün özellikleri ile donatılması sürecidir (Topoyan 2005).

Yeniden üretim, geri toplanan ürünlerin satışı yada iç kullanımı amacıyla parçaların veya cihazın onarımı, yeniden şekillendirilmesi ya da yeniden tamir edilmesi anlamına gelmektedir. Yeniden üretim süreci temel olarak; bileşenlerin sökülmesini, yenileştirilebilir bileşenlerin denetimini ve test edilmesini, herhangi yeni bir gelişme ile kaynaşmayı, yeni sistemlerle bileşenlerin yeniden montajını içermektedir. Ürün montaj edildikten sonra test edilerek ambalajlanmakta ve yeni üründe olduğu gibi dağıtılmaktadır (Sarkis and Rasheed 1995).

Yeniden üretim sürecindeki bu aşamalar üretim hacmine, ürün türüne vb. bağlı olarak değişebilir (Sundin and Bras 2005). Yeniden üretim sistemi içindeki tüm aşamalar, bunların birbirleri ile ilişkileri ve dönüş süreçleri Şekil 3.3’de gösterilmiştir (Guide and Srivastava 1997).



Şekil 3.3. Geleneksel yeniden üretim sisteminin akışı

Yeniden üretimde orijinal ürünlerin fonksiyonları ve kimlikleri sabittir. Yeniden üretimde yeni ürünün kalite standartlarını aşp aşmadığı incelenir ve test edilir. Bazı durumlarda yeniden üretilen ürün orijinal ürünün kalite yada fonksiyonlarını aşabilir. Yeniden üretim sürecinde bundan dolayı yer değiştiren kısımların ya da bileşenlerin dizaynı, orijinal ürün üretildiği için gelişebilir. Yeniden üretimin tek avantajı, yeniden kullanım ve geri dönüşümün aksine kullanılan malzemelerin genel değerinin azalmamasıdır (Beamon 1999). Yeniden üretim, isimsiz ucuz rekabetten korunmak, üretimde müşteriler tarafından ihtiyaç duyulan ekipmanları sağlama yeteneğine sahip olmak, pazar payını artırmak, işlem karlılığını yükseltmek, düşük stok maliyeti gibi birçok fayda sunar. Azaltılmış yeni malzeme içeriği, enerjisi ve yeşil gaz emisyonlarını içeren çevresel faydaları da vardır (Goldey *et al.* 2010).

Yeniden üretimin başarısı için, aşağıda belirtilen kriterlerin olması gerekmektedir.

- Ürünlerin restorasyonuna uygun teknolojinin bulunması.
- Ürünlerin karşılıklı değiştirilebilir standart parçalardan yapılmış olması.
- Üründe yapılan düzeltmelerin maliyetinin, üründen elde edilen yeniden kullanım kazancını geçmemesi.
- Ürün teknolojisinin, ürün yaşam ömründen daha ileri olması.
- Pazar talebinin işletmenin devamlılığı için yeterli olması.

Bu kriterler, bir ürünün başarılı bir şekilde yeniden üretilmesi ve satılması için gereklidir. Ürünün teknik olarak sökülmesi ve yeniden toparlanması mümkün olmalıdır. Orijinal ekipman üreticileri tarafından sıklıkla yeniden üretimi engellemeyi amaçlayan girişimlerde bulunmaktadır. Parçaların yenilenmesi için ıskartaya ayrılmış ürünlerden parça alımının mümkün olabilmesi için parçalar standart olmalıdır. Hızlı değişimin yaşandığı alanlarda (Ör: kişisel bilgisayarlar) yeniden üretimden düşük verim alınabilmektedir. Yeniden üretilen ürünler için gerçekten potansiyel pazarlar bulunmalıdır. Birçok yeniden üretilen ürün, ticari ve endüstriyel alanlarda pazar bulabilmelidir (Karademir vd 2005).

Günümüzde Xerox işletmesinin başarısının da; ürünlerin yeniden üretildiği zamanki değerine, sökülebilmek kolaylığına, esnekliğine ve dayanıklılığına bağlı olduğu ifade edilmektedir (Kerr and Ryan 2001).

Yeniden kullanımda; yeniden kullanma, atıkların toplama ve temizleme dışında hiçbir işleme tabi tutulmadan aynı şekli ile ekonomik ömrü doluncaya kadar defalarca kullanılmasıdır (Şengül 2010). Yeniden kullanma; malzemelerin, ürünlerin ve bileşenlerin üretim alanından toplanarak kullanılmış olarak dağıtılması ve satılması sürecidir. Bu esnada ürünün asıl değerinde azalma meydana gelmekle birlikte ek bir işleme gerek duyulmamaktadır (Büyüközkan ve Vardaloğlu 2008).

Thierry, yeniden kullanım sürecini 4 grupta incelenmiştir; yeniden üretim, geri dönüşüm, tamir ve doğrudan yeniden kullanım. Kullanılan ürünlerin üretiminde ki bu dört süreç işletmelerin işlerini kolaylaştırır (Thierry *et al.* 1995). Yeniden kullanımda ürün bir bütün olabileceği gibi yarı mamül ya da bileşenler şeklinde de olabilir (Krikke *et al.* 1999).

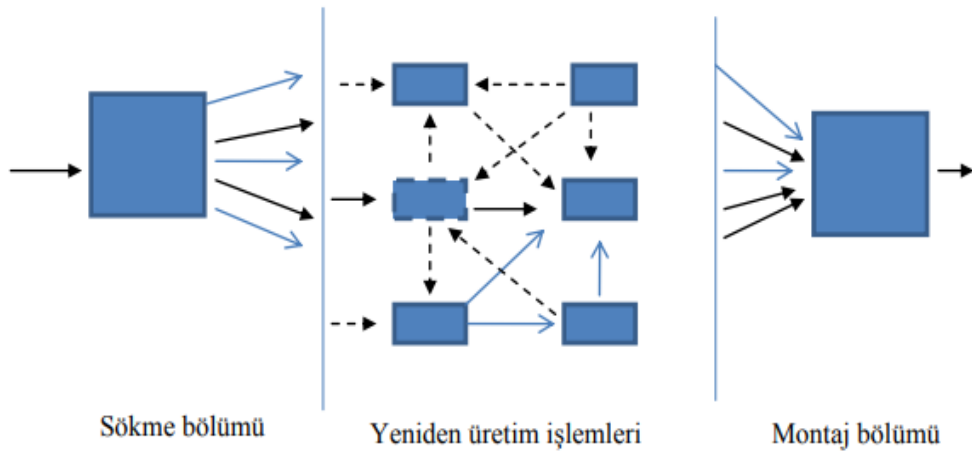
Örnek verilecek olursa; İkinci el arabaların ve bilgisayarların satışı olabildiği gibi, araba ve bilgisayarların yedek parçaları gibi bir ürünün bileşenlerinin tekrar kullanımı da söz konusu olabilir. Yeniden kullanım ekonomik ve çevresel avantajlara sahiptir. Yeniden kullanılabilen kısımlar yeniden üretim aşamasına ihtiyaç duymazlar. Bu durum toksik maddeler gibi, hammadde kullanımı, enerji tüketimi gibi çevresel etkilerin ortaya çıkmaması anlamına gelir. Fakat diğer yanda tekrar kullanılabilen kısımlar bazı hazırlık aşamalarına ihtiyaç duyar. Bu hazırlık aşamasında yeniden kullanılabilen kısımlar temizlenmeli ve ayrıca yeniden kullanılabilen kısımlar güvenli olduğu kadar yeşil olmayan dayanıklı hammaddelerle dizayn edilmelidirler (Çapan 2008).

Geri dönüştürme ve yeniden kullanma terimleri birbirlerinin yerine kullanılabilir fakat ikisinin arasında farklılıklar mevcuttur. Eğer bir malzeme çok az bir muamele ile kullanılabilirse yeniden kullanma terimi daha uygundur. Kayda değer miktarda muamele görmüş malzemelerin ise geri dönüştürüldüğü söylenebilir. Örneğin bir bira

üreticisi şişeleri yıkar ve doldurursa bu durum yeniden kullanmadır. Oysa cam şişeler öğütülüp asfalt yapımında kullanılırsa bu durum geri dönüştürmedir. Yeniden kullanma, çoğunlukla aynı işletme içinde oluşur. Geri dönüştürmede başka bir işletme atık ürünlerden malzemeleri alır ve üretim için gerekli malzemelere dönüştürebilir (Uysal vd 1999).

Azaltmada; işletmeler tarafından proaktif bir süreç olarak görülen azaltma (Sarkis 2003), üretim ve işlemler boyunca ortaya çıkan veya sonrasında işlenen, biriktirilen ve bertaraf edilen tehlikeli atıkların miktarının azaltılması olarak açıklanmaktadır (Büyüksaatçi 2009). Atıkları minimize etmek için uğraşan Tam zamanında üretim (JIT) ve toplam kalite yönetimi (TQM), bu sürece yardım eden programlardır. Alternatif süreç ve maddelerin girişi tehlikeli maddeleri azaltmak için kullanılabilir. Azaltımın bir diğer örneği de çevreci dizayn olarak da tarif edilebilen çevresel faktörler düşüncesini içine alan ürün ve süreçlerin dizaynıdır (Sarkis 2003).

Sökmede; ürün geri dönüştürme ve atık yönetimi teknikleri, çevreyle dost üretimin önemli birer elemanıdır. Sökme ise, alt grupları ya da istenen kısımları geri kazanmak için anahtar bir aşama olarak düşünülmektedir (Gungor ve Gupta 1998). Sökme, öğeleri ve alt grupları bir ürünün bileşenlerine ayırmak için başvuru sistematik bir metot olarak tanımlanır (Santochi *et al.* 2002).



Şekil 3.4. Geleneksel yeniden üretim bölümü

Sökme, elden çıkarılan atık miktarını minimize etmek ve ürünlerde ki bileşenleri ve değerli hammaddeleri tekrar kullanmak için sistemlerden zararlı maddeleri çıkarmaya hizmet eder (Tang *et al.* 2002).

Yeniden üretim, istenilen yeni şartlar için kullanılan ürünlerin yeniden kazandırılması sürecidir. Şekil 3.4’de geleneksel yeniden üretim bölümü gösterilmiştir. Bu bölüm; fotokopi makinesi, otomobil parçaları, püskürtücü mürekkepli yazıcılar gibi ticari ürünlerin birçoğunu temsil eder. Kullanılan ürünler; sökme bölümünde sökülür ve sisteme gelir. Bileşenler daha sonra gerekli işlemlerin yapıldığı yeniden üretim bölümüne en son olarak ise montaj bölümünde evreleşir (Guide *et al.* 2005). Bu yöntem malzeme parçalarının geri kazanımını, tehlikeli maddelerin izole edilmesini, yeniden kullanılabilir parçaların ve alt montajların ayrıştırılmasını kapsamaktadır (Özesen 2009).

Sökmede temel amaç, daha etkili ve daha hızlı geri dönüşüm sürecine imkan veren ürün spesifikasyonlarının ayrılmasıdır. Sökme stratejilerinin çoğunun belirlenmesine engel olan kısıtlamalar vardır. Bu temel olarak ürünün yaşamı sonundaki kalitesi ile sonuçlanan ürün kullanım şartları bilgisinin eksikliğinden kaynaklanır. Bundan dolayı kalite tekniklerini doğrulamak ve sökme işlemini gerçekleştirmek için ürünlerin ve bileşenlerin kullanım şartlarını belirlemek gereklidir (Duflou *et al.* 2008)

BMW gibi Avrupalı otomobil üreticileri sökme fabrikalarına sahiptir ve bu alanda liderdirler. ABD’li otomobil üreticileri sökme ve geri dönüşüme yönelik çabaların bir sonucu olarak son zamanlarda “Araç dönüşüm ortaklığı” oluşturmuşlardır. IBM, Xerox ve Hewlett Packard gibi bilgisayar üreticileri de sökme üzerine çalışmaktadırlar. IBM, tüm ürünlerinin on yıl içerisinde sökmeye uygun dizayn edileceğini tahmin etmektedir. Sökmeye ilişkin olarak yapılan birdiğer uygulamada lüzumsuz silahların imhasıdır. Silahlardan ve cephanelerden kurtulmak için bunların okyanuslarda patlatılması, yakılması veya boşaltılması çevre açısından atık kabul edilmemektedir. ABD savunma bakanlığı istenmeyen silahların geri dönüşümü ve sökülmesi için askeri müteahhitler kiralamaktadır (Taleb and Gupta 1997).

Eko-dizaynda; eko dizayn çevre bilinçli dizayn olarak da isimlendirilir. Maliyet ve performans gibi temel ürün kriterlerini karşılaştırmaksızın üretim için malzeme kullanımından son imha aşamasına kadar tüm yaşam döngüsü esnasında ürünün çevresel etkisini minimize etmeyi amaçlayan ürün geliştirme esnasında yapılan çalışmaları ifade eder.

Eko dizayn, yeşil tedarik zinciri hareketlerinden biri olarak düşünülür. Çünkü bu uygulama tedarik zincirindeki ürünlerin akışının tümünü dikkate alan ürün dizayn sürecine çevresel boyutları katar. Bu düşünce, üretim ve tüketiciden doğan çevresel etkiler ve dizayn aşamasında verilen kararların sonucudur (Eltayeb et al. 2010). Süreç ve ürünlerin eko-dizaynı ya da daha yeşil taşıma ve dağıtım sistemleri, yeni yeşil teknolojilerin satın alınması gibi kararlar, maliyet azaltımı ile oluşan rekabet avantajını kazanmaları için işletmelere yardım eder (Lopez-Gomero *et al.* 2010).

Eko dizayn, aşağıda belirtilen şekillerde gerçekleştirilir:

- Civa, krom gibi çevreye zararlı maddeleri ortadan kaldırmak ya da azaltmak için dizayn
- Yeniden kullanım için dizayn; kullanılan ürünlerin minimal işleme parçalarının ya da tümünün yeniden kullanımını kolaylaştıran bir dizayn
- Yeniden dönüşüm için dizayn; malzemelerin yeniden işlenmesi, malzemelere göre kısımların ayrılması ve atık ürünlerin sökülmesini kolaylaştıran dizayn.
- Yeniden üretim için dizayn; ürünleri geri dönüştürmeyi amaçlayan, yenileme ve tamiri kolaylaştıran bir dizayndır.
- Kaynak etkinliği için dizayn; yenilenebilir kaynak ve enerji kullanımını teşvik etmenin yanı sıra, kullanım esnasındaki bir ürünün enerji tüketimi ve malzeme azaltımını içerir (Eltayeb *et al.* 2010).

Yeşil pazarlamada; pazarlama, mal ve hizmetlerin üreticiden tüketiciye ya da kullanıcıya doğru akışını yöneltten işletme faaliyetlerinin yerine getirilmesidir (İslamoğlu 2000). Sosyal pazarlama, ekolojik pazarlama, çevreci pazarlama ve

sürdürülebilir pazarlama olarak da adlandırılan (Chamorro and Banegil 2006) yeşil pazarlama ise, tüketici istek ve ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik her türlü çevre ve doğa dostu pazarlama faaliyetlerini içerir. Bu istek ve ihtiyaçlar karşılanırken doğal çevreye minimum zarar verilmesine dikkat edilir (Erbaşlar 2007).

Amerikan Pazarlama Derneği'nin yapmış olduğu tanıma göre ise yeşil pazarlama; kirlilik üzerine pazarlama çalışmaları, enerji tüketimi ve tükenbilir kaynakların kullanımının olumlu ve olumsuz yanlarını inceleyen bir bilim dalıdır (Fırat, 2008). Kısaca yeşil pazarlama, tüketicilerin ihtiyaç ve isteklerini yerine getirirken işletmeninde hedeflerine ulaşmasını sağlayacak doğa ile dost ürünlerin üretilmesini, fiyatlandırılmasını, dağıtımını ve tutundurulmasını içeren ve ürünün kullanım sonrasını da kapsayan pazarlama faaliyetleri olarak ifade edilebilir (Çabuk vd 2008).

Geçmiş yıllarda tüketiciler sadece satın alma ve tüketim ile ilgilenirken günümüzde; bilinçli yeşil tüketiciler kıt kaynakları tüketen işletmelerin üretim sistemleriyle, ürünleriyle ve atıklarının çevreye etkileriyle de ilgilenmektedir (Varinli 2008). Bu doğrultuda inançlarına göre davranan, amaçları doğrultusunda gayret gösteren yeşil tüketiciler, yeşil ürünleri daha fazla fiyatla da olsa almaya hazırdırlar (Koçak 2003). Doğal olarak yeşil tüketicilerin sayısı arttıkça, işletmeler açısından yeşil pazarlama anlayışı ile faaliyet göstermek daha önemli olacaktır (Varinli 2008).

Yeşil pazarlamanın amacı, pazarlama faaliyetlerinde çevresel konulara dikkat çekmektir. Sunulan ürünün yeşil özellikleri hakkında tüketicilere daha fazla bir bilgi (örneğin: yeşil etiket kullanarak) sunulursa, tüketiciler satın alma kararlarında bunu kullanabilirler (Rex and Baumann 2007). Yeşil pazarlar yeşil ürünler geliştirerek ve çevresel performansı artırarak kar elde etmeleri (Wiser 1998) ve sosyal sorumluluk, etik vb. konuları da kapsayacak şekilde topluma önemli bir hizmet vermeleri bakımından önemlidir (Sayın 2007).

Yeşil pazarlama programını uygulayan işletmelerin pazar payı artış göstermiştir. İsveçli kağıt üreticisi Svenske Cellulose, İngiliz pazarına toksik klorin gazı içermeyen ürünü ile

girdiğinde satışlarını %10-13 düzeyinde artırmıştır. Özellikle batı ülkelerinde yeşil tüketici hareketi çevre dostu ürün üretimini zorunlu hale getirmektedir (Yüksel ve Okumuş 2003). Pazarlamanın asıl rolü daha fazla insanı çevreci olmaya istekli hale getirmek ve buna olanak sağlamaktır. Aşağıdaki yöntemler kullanılarak bu rol hayata geçirilebilir.

- Eğitim; bu konudan ne kadar çok kişinin haberi olursa o kadar çok kişi uygulamak isteyecektir.
- Yeşil kültürü ve yaşam tarzlarını orta sınıfların ötesine (nüfusun kendilerini çalışan sınıf olarak gören yüzde 60'ına) ulaştırarak
- Kültür etkileşimi; tuhaf görünen yeşil tercihleri kültürel açıdan çekici hale getirerek ve yoğun uçuşlar gibi yürürlükteki zararlı uygulamaları çekici olmaktan uzaklaştırarak, dışlayarak (Grant 2008).

Yeşil pazarlama, yeşil ürün üretmek ve hedef alınan yeşil tüketicileri, yeni işletmelerin tüm işlemlerini bütünleştiren, çevresel konuları gerçekleştiren, mevcut ürünlerin çevresel zararlarını azaltabilecek, çevresel işbirliğini gerçekleştirmek ve mevcut ürün bileşimlerini değiştirmeksizin mevcut ürünleri yeniden konuşlandırma gibi değişimler gösterebilir (Mathur and Mathur 2000).

Yeşil pazarlama anlayışında dört ayrı süreçten bahsedilir. İlk aşamada çevreci tüketiciler için yeşil ürünler tasarlanır. Örneğin alternatif yakıt teknolojisi ile çalışan otomobiller, çevreye zarar vermeyen ürünler gibi Bu aşamayı yeşil hedefleme olarak da adlandırabiliriz. İkinci aşamada; yeşil stratejiler geliştirilir. Ör: işletme içerisinde daha az atık çıkarmak, enerji verimliliğini artırmak gibi çevreci önlemler alınır. Üçüncü aşamada, yeşil olmayan yani çevre dostu olmayan ürünlerin üretimi durdurularak sadece yeşil ürünler üretilir. Dördüncü aşamada ise, sadece yeşil ya da çevreci olmak yeterli değildir. İşletme artık her anlamda sosyal sorumluluk bilincine ulaşmıştır. İşletmelerin yeşil pazarlama bilincine ulaşabilmeleri işletme kültürüne ve çevresel etmenlere bağlı olarak gelişmektedir (Korkmaz vd 2009).

Yeşil pazarlama işletmelere pek çok fayda sağlamaktadır. Bu faydalar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- Çevre açısından verimliliğin sağlanması üretim maliyetlerini azaltmaktadır. Atıkları azaltarak, enerji tasarrufu ve malzemelerin yeniden kullanımı ile işletmeler maliyetlerini azaltabilmektedir.
- Pek çok tüketici bugün çevre dostu ürünleri ambalajlamayı ve yönetim tarzlarını talep etmektedir. Bu tüketiciler çevreye bilinçli yaklaşan işletmeleri tercih etmektedir.
- İşletmeler kendilerine özgü ve taklit edilmesi zor çevre stratejileri geliştirdikleri ölçüde lider hale gelmektedir.
- Çevre dostu olmak bir işletmenin halkla ilişkiler ve imajı bakımından önemli olup, işletmenin sosyal sorumluluğu göze çarpacaktır.
- Çevre bilinçli yaklaşım, kaynakların tüketimi, enerji maliyetindeki dalgalanmalar, kirlilik ve atık yönetimi gibi konularda uzun vadeli riskleri azaltmaktadır.
- Çevre dostu olmak işletmelere yasalara karşı dahavfazla güvence sağlamaktadır.
- İşletmelerin çevresel performanslarının artması toplumun da faydasıdır. Sanayi kirliliğinden kaynaklanan sağlık sorunlarına yapılan harcamalar azaltılabilmektedir (Keleş 2007).

Yeşil lojistikte; Avrupa Lojistik Derneği'nin yapmış olduğu tanıma göre lojistik; belirli amaçlara ulaşmak için örgüt içinde malzeme hareketinin ve yerleşiminin planlanması, uygulanması, kontrol edilmesi ve bu malzemelerin hareket ve yerleşmesi ile ilgili destekleyici faaliyetlerin organize edilmesidir (Kağnıcıoğlu 2007). Yeşil lojistik ise, lojistik faaliyetlerini çevreye en az zarar verecek şekilde gerçekleştirerek, tüm faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkisini ölçer ve en aza indirmeye çalışır.

Yeşil lojistik faaliyetlerin içerisine; birim ürün taşıma başına CO₂ emisyonu, gürültü kirliliği, depolama alanlarının çevreye etkisi, depo içinde ve açık alanlarda elektrikli forklift kullanımı, depolarda ısınmanın ve soğutmanın karbon türevleri dışındaki kaynaklarla (rüzgar, güneş enerjisi, jeotermal enerji, yer altı ısıtması vb.) yapılması,

şehir içi dağıtımlarda fosil yakıt kullanmayan araçların kullanılması, atık malzemelerin değerlendirme istasyonlarına taşınması gibi konular girer.

Yeşil lojistik faaliyetlerinin başarıya ulaşabilmesi için maliyet, zaman, esneklik, şebeke yaklaşımı, güvenilirlik, depolama, elektronik ticaret gibi konulardaki engelleri aşması gerekmektedir (Baltacıoğlu vd 2008).

Ekol lojistik işletmesinin uyguladığı sistem yeşil lojistik için güzel bir örnek teşkil edebilir. Ekol lojistiğin projesi, İstanbul'dan Avrupa'nın çeşitli bölgelerine gönderilecek olan yüklerin sadece karayoluyla değil, deniz ve demir yolları kullanılarak gönderilmesidir. Bu projeye göre yükler öncelikle İstanbul'dan İtalya'nın Trieste limanına Ro-Ro gemileri kullanılarak deniz yolu ile götürülecektir. Dorseler, Kombiverkher'in 32 vagonluk blok treni ile Trieste limanından Almanya'nın Mannheim kentine ulaştırılacak, bu noktadan da çevreye duyarlı ve Euro-5 standartlarına uygun karayolu araçları ile Avrupa'nın çeşitli bölgelerine dağıtılacaktır. Ayrıca bu sistem tam tersi istikamette de işletilecektir. Bu taşıma şekli sayesinde Ekol Lojistik, taşıma süresini mümkün olan en az seviyeye çekerek tek seferde 56.000 lt, haftada 5 sefer yapılması durumundaysa yılda 13 milyon litreden fazla yakıt tasarrufu hedeflenmektedir. Karbondioksit salınımı anlamında ise, beher sefer için 12.800 kg, yıllık olarak ise 3 milyon kg'dan fazla kazanç sağlanacaktır. Bu oranlar da %63 ila %65'lik yakıt tasarrufu anlamına gelir (Güner 2010)

Yeşil lojistik üreticiden tüketiciye doğru olan tüm lojistik faaliyetlere çevresel bakış açısıyla odaklanırken, tersine lojistik esasen tüketiciden üreticiye doğru olan faaliyetlerle ilgilenir. Lojistikte mühim olan çevresel konular çoğunlukla yenilenemez doğal kaynakların tüketimi, ses, hava kirliliği ve tehlikeli ya da tehlikesiz atıkların imhasıdır (Bulut ve Deran 2008).

Tersine lojistik; bir pazarda artık gerekmeyen kullanılmış üründen, yeniden kullanılabilen ürüne kadar tüm lojistik faaliyetleri kapsayan bir süreçtir. Bu tanıma göre ilk olarak, dağıtım planlaması açısından tersine lojistik; kullanılmış ürünün son

kullanıcıdan üreticiye doğru taşınmasını içerir. İkinci aşamada ise, geri dönmüş ürün üretici tarafından yeniden kullanılabilir ürün haline dönüştürülür (Fleischmann *et al.* 1997).

Üreticiden veya tedarikçiden başlayan ve tüketicide son bulan geleneksel tedarik zinciri yönetiminin aksine, tersine tedarik zinciri yönetimi tüketiciden başlayıp üreticiye ve tedarikçiye kadar uzanan bir süreci ele almaktadır (Ömürgönülşen vd 2009). Tersine lojistik, geleneksel lojistiğin taşıma ve stok yönetim sürecini içerir. Ancak müşteriler için ürün hareketinden ziyade müşterilerden ürünün geri dönüşümüne odaklanır (Eltayeb *et al.* 2010).

İstenmeyen malzemelerin (kutu, şişe vb.) geri dönüştürülmesine yardım ettiği için “çevreye duyarlı lojistik” olarak da bilinen (Erkayman 2007) tersine lojistik, imha geri dönüşüm, yeniden üretim, yeniden satış, yeniden kullanım ya da imha için ürünleri ve atıkları işletmelerde geri kazanma süreci olarak da ifade edilir (Johnson 1998).

Ters lojistiğin önemi, kullanılan ürünlerin, geri kazanım değerinden, kanunlar ve tüketici farkındalığının yanı sıra çevreye karşı sosyal sorumluluktan kaynaklanır (Pokharel and Mutha 2009).

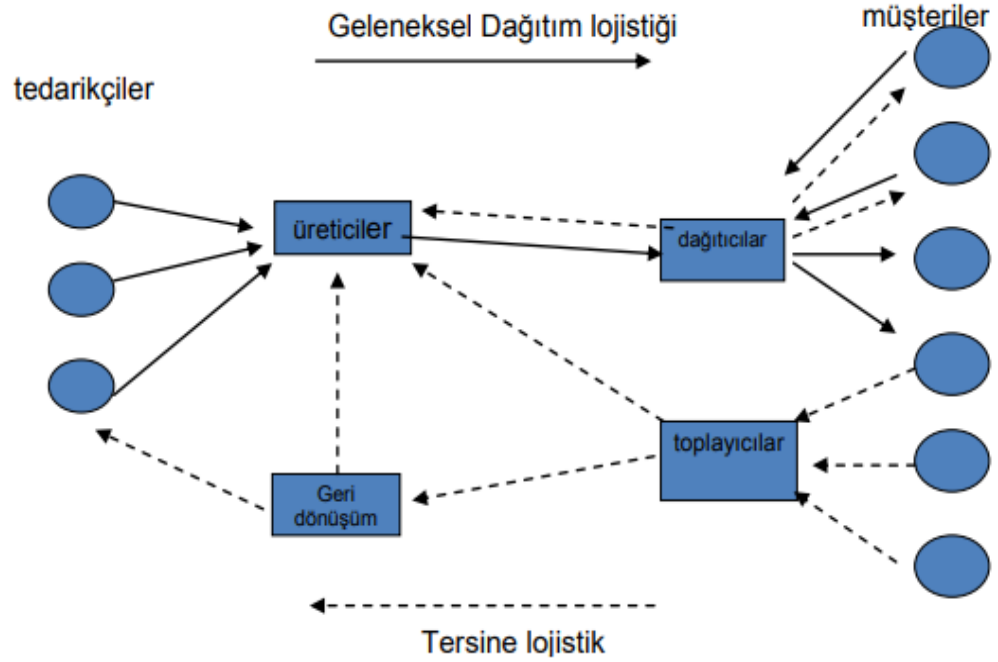
Şekil 3.5 kullanıcılardan üreticilere ters akışı ve üreticilerden kullanıcılara ileri doğru akışı birleştiren tersine dağıtımına ilişkin çerçeveyi gösterir (Fleischmann *et al.* 1997). Bu çerçeve içerisinde tersine olan akışlar sistemden ayrı düşünülmemektedir. İşletmeler tarafından bu çerçevedeki lojistik faaliyetler ileri lojistik ve tersine lojistik olarak belirtilmekte ve sistemli bir şekilde çalışmaları sağlanmaktadır. Farklı satın alma ve lojistik faaliyetler sonucunda oluşan üretim girdileri ile üretim sonrasında oluşan son ürünün, tüketiciye ulaşmasına kadar yapılan tüm lojistik faaliyetlerine ileri lojistik adı verilmektedir (Tibben-Lembke and Rogers 2002).

Tersine lojistik zincirinde, ileri lojistik ağında bulunanlardan farklı olarak daha fazla birim yer almaktadır. Tersine akışı içeren tedarik zinciri ileri lojistik ağının tüm

elemanlarına ek olarak, talep noktası olarak görev yapan lojistik firmaları, ikincil pazarlar, atık arazileri, vakıflar vb. birimlerden oluşmaktadır. Bu birimler önceden belirlenmiş bir talep olmadığından ve değişik kısıtlarla sınırlandırılmış kapasitelere sahip olduklarından farklı özellikler sergilerler. Örneğin atık arazileri ele alınırsa, hükümet işletmelerin gönderebileceği miktarları sınırlandırmaktadır. Ürün ne zaman geri dönmeli? Nereye taşınmalı? İşletmenin karını maksimize etmesi için en etkili strateji nedir? vb. sorular tersine lojistik ağı tasarımında araştırmacıları en çok düşündüren sorulardır (Demirel ve Gökçen 2008).

İşletmeler zincir boyunca pozisyonlarına bağlı olarak tersine lojistik geliştirmek için farklı hareket edebilirler. Tedarik zincirinin orta kısımlarında taşıma ve toplama etkinliği önemlidir. Aşağı doğru hareket eden işletmelerde ambalajlama ve geri dönüşüm eğilimi vardır. Çoğu zaman tüm kısımlar tedarik zincirinin bütünü için hareketlerinin çevresel ve ekonomik uygulamalarını düşünmelidirler. Yukarı doğru hareket eden işletmeler lojistik ve stokla ilgili tedarik zincirinin ortakları arasında ki bilgi değişiminin yeni bir seviyesini gerektiren tehlikeli madde kanunlarının Avrupa birliği kısıtlamaları altında yasaklanan bir madde kullanırsa; aşağı doğru hareket eden işletmede bundan hemen etkilenecektir (Corbett and Klassen 2006).

İşletmelerde üretilenlerin doğrudan geri dönüş oranı, tüm endüstrilerde toplam dağıtımın %3'ü ile %50'si arasında değişim göstermektedir. Endüstrilerde geri dönüşüm oranı çeşitli endüstrilerde farklılık gösterirken, genellikle %3-5 arasında değişim göstermektedir. Örneğin: Dergi basım endüstrisi geri dönüşümün %50'si ile en fazla orana sahiptir. Dergiler kısa bir raf ömrüne sahiptirler ve eğer derginin yayım tarihi yakın değilse geri dönüştürülür ya da imha edilir. Bu sıralamanın en sonunda ise, elektronik ürünler %4-5 ve kimyasal ev ürünleri %2-3 yer alır (Daugherty *et al.* 2005).



Şekil 3.5. Tersine dağıtım çerçevesi (Fleischmann *et al.* 1997)

Yeterli bir tersine lojistik aşağıdaki faktörlere bağlıdır:

- Üretici ve müşteri arasında ki anlaşmaya, kira sözleşmesine, direk satışlara, ürün alımına, sürdürülen bir hizmeti içerip içermediğini belirten tam bir sisteme
- Kullanılan ekipmanın geri dönüşümü ile ilgili olarak müşterilerin ve üreticilerin davranışlarından etkilenen çevresel kanunlara
- Çevresel farkındalıktan ve tüketici davranışından etkilenen kültürel faktörlere
- Geri dönüşüm oranını artırmak için üreticilerin sunduğu teşviklere (Ayres *et al.* 1997).

Çevresel Yönetim Sistemlerinde; başarılı bir işletme ve yeşil olma arasında ki bağlantı son yıllarda çevresel yönetim ile işbirliğinin temel konusu olmuştur (Schaltegger and Synnestvedt 2002). Tedarik zinciri yönetiminde ise, işletmeler son yıllarda çevresel yönetim sistemlerine odaklanarak bazı müşterileri ve kendileri için değer yaratma ve çevresel performans geliştirmeye başlamışlardır. Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının çoğu, atıkların maliyetlerini değerlendirmek, ürünlerin çevresel

kalitelerini oluşturmak için mevcut tedarikçilerin çevresel performanslarını değerlendirir.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi ve çevresel yönetim sistemleri arasında ki ilişki, işletmenin çevresel performansı için önemli uygulamalara sahiptir. Çünkü bunlar beraber uygulandığı zaman (sinerjik bir yolla) işletmeler arasında ki sürdürülebilirliği oluştururken (Iraldo *et al.* 2009) uygulanan çevresel yönetimin türü çevresel performans ve ekonomik performansın arasında ki farklılığı yaratır (Schaltegger and Synnestvedt 2002). Aynı şekilde çevresel yönetim, çevresel sorumluluklarla yüzleşmek ve potansiyel faydalar elde etmek için çalışırken çevresel performansları ölçmek, kontrol etmek ve duyurmak için işletmelere yardım eder (Henri and Journeault 2010).

İşletmeler arasında ki yoğun ilişkilerle sağlanan çevresel performansta ki gelişmeler işletmelerin yakınlığı ile kolaylaşabilir. Yine yeşil tedarik zinciri uygulamalarının adaptasyonunun seviyesinin yüksek olması (tedarikçilerin içsel yönetimleri için denetim, satın alma, çevresel ihtiyaçlar, ISO 14001 sertifikası, çevresel amaçlar için tedarikçi ve müşterilerle işbirliği) daha yüksek performans geliştirmeye sebep olur (Iraldo *et al.* 2009).

3.3. Yeşil Tedarik Zincirinin Ortaya Çıkmasında Etkili Faktörler

Çevre kirliliğinin önlenmesi hususunda; çevre yasasına göre çevre; canlıların yaşamları boyunca ilişkilerini sürdürdükleri ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulundukları, biyolojik, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kültürel ortamdır (Keleş vd 2009). Ancak insan bir yandan yaşam standardını yükseltmek için çaba harcarken diğer yandan sorumsuzca yaşadığı bu çevreyi tahrip etmektedir (Akın 2007). Çevre kirliliği tüm canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen, cansız çevre varlıkları üzerinde maddi zararlar meydana getiren ve onların niteliklerini bozan yabancı maddelerin, hava, su ve toprağa yoğun bir şekilde karışmasıdır (Çepel 2003).

Çevre kirliliğinden dolayı birçok doğal kaynağın, olumsuz sinyaller vermesi sonucu önlem alınmasına yönelik çabalar artmaktadır. Örneğin, Birleşmiş Milletlerin desteği ile 1980 yılında “Dünya canlı doğal kaynaklarını koruma” stratejisi geliştirilmiştir. Yine, Dünya Kalkınma ve Çevre Komisyonu 1987 yılında aldığı kararla sürdürülebilir kalkınmanın ancak temiz hava, su, toprak ve ormanlar gibi çevresel kaynakların korunması, genetik çeşitliliğin devamı, su ve hammaddelerin bilinçli ve rasyonel kullanımıyla mümkün olacağını belirtmektedir (Akın 2007).

Çevrenin korunmasına ilişkin alınan bu önlemlerle yetinmeyen birçok işletme, kendi koruma önlemlerini kendileri almak istemekte ve bunu da başarıyla uygulamaktadırlar. ABD'de bugün pek çok küçük işletmede muhasebe, personel ve idari bölümlerin yanı sıra bir de çevreyle ilgili birim vardır. Bu birimler, işletmenin türüne göre, üretim artıklarının nasıl geri kazanılacağı, bunların çevreye olan kirliliğinin nasıl önleneceği üzerinde çalışmaktadırlar. Böylece işletmeler doğayla barışık yaşamakta, yeniden kazanımlar (recycling) sayesinde önemli ölçüde maliyetlerini düşürmekte (Gökbunar 1995) ve sahip oldukları çevre ile dost imajı ile daha fazla satış ve karlılık elde etmektedirler (Basu and Wright 2008). Yeşil tedarik zincirinin amacı da tedarik zincirinin çeşitli aşamalarında, hem üretim esnasında hem de üretimden sonra meydana getirilen ürünlerin oluşturmuş olduğu çeşitli kirlilikleri önlemektir (New and Westbrook 2004).

Geri kazanımda; tekrar kullanım ve geri dönüşüm kavramlarını da kapsayacak şekilde, atıkların özelliklerinden yararlanılarak içindeki bileşenlerin fiziksel, kimyasal veya biyokimyasal yöntemlerle başka ürünlere veya enerjiye çevrilmesidir. Kısaca atık maddenin belli işlemler sonucunda kullanılabilen başka bir madde haline getirilme sürecidir (Karaman 1998).

Malzeme geri kazanımı son yıllarda işletmeler açısından hayati bir öneme sahip olmuştur. Bunun birkaç sebebi bulunmaktadır. En başta işletmeler geri kazanım yolu ile gelen ürünlerin içerisindeki malzemeleri tekrar kullanarak maliyetlerini azaltmaktadırlar. İkinci olarak çevre kirliliği ile gelebilecek gerek yasal gerekse sosyal

yükümlülükleri üzerlerinden atmaktadırlar. Malzeme geri kazanımı yeşil tedarik zinciri yönetiminin temelini oluştururken kendi içerisinde atık yönetimini ve çevresel duyarlılığı barındırmaktadır. Tüm bu sebeplerden dolayı malzeme geri kazanımı işletmeleri yeşil tedarik zincirine yönelten sebeplerden biri haline gelmektedir (Özesen 2009).

Doğal kaynakların korunmasında; dünyada nüfusun, talebin, üretimin ve enerji ihtiyacının giderek daha da artması ile ortaya çıkan yakıtların tükenmesi tehlikesi; yakıtların çevreye verdiği zarar ve enerji ihtiyacını karşılayamama durumu, insanoğlunu farklı enerji kaynakları aramaya itmiştir (İraz vd 2010).

Doğal kaynaklar ekolojik ilkelere göre sınıflandırıldıkları zaman, yenilenebilir ve yenilenemez olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Yenilenebilir nitelikteki doğal kaynaklar, belli sınırlar içinde kendi kendini yenileyebilen veya tüketilmesi mümkün olmayan kaynaklardır. Ör: güneş, rüzgar buna örnek verilebilir. Madenler, doğalgaz, kömür vb. kaynaklar ise yenilenemez nitelikteki doğal kaynaklardır (Kışlalıoğlu ve Berkes 2001). Doğal kaynaklarımız ve koruma yöntemlerimiz gelecek için bu alanda sınırlı kullanımlarla yetinileceğini göstermektedir. Her ülkede çevre kirlenmesini önlemek için kaynak ayırımında ve önceliklerin çeşitli açılardan ele alınışında, asgari sağlık standartları, alt yapı, hava ve su kirliliği gibi sıralamalar yapılması istenebilir (Uluğ 1997). Yeşil tedarik zinciri yönetiminin asıl amacı da çevreye en az zarar vermek ve doğal kaynakları en verimli şekilde kullanmak olduğundan işletmeler için iyi bir fırsat teşkil etmektedir.

Sürdürülebilir kalkınmada; doğal kaynakların sınırsızlığı üzerine kurulu klasik düşüncenin tersine doğanın sınırlı, tükenbilir, yenilenemez kaynaklarının bulunduğu düşüncesiyle ve yenilenebilir kaynaklarının da aşırı kullanım sonucu tükenebilir hale gelmesiyle birlikte 1990'lı yıllarda sürdürülebilirlik kavramı gündeme gelmiştir (Akyüz vd 2009). Sürdürülebilir kalkınma, çevre değerlerinin ve doğal kaynakların savurganlığa yol açmayacak biçimde akılcı yöntemlerle, bugünkü ve gelecek kuşakların hak ve çıkarları da göz önünde bulundurularak kullanılması ilkesinden özveride

bulunulmaksızın ekonomik gelişmenin sağlanmasını amaçlayan çevreci dünya görüşüdür (Mengi ve Algan 2003).

Dünyada sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili gelişmeler şu şekilde bir ilerleme göstermiştir. Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez 1987 yılında Brundtland Raporu ile ortaya konulmuştur. Brundtland Raporu, çevre ve çevre sorunları ile ilgili bir farkındalık meydana getirmeyi amaçlamıştır (Başar 2007). 1992 yılında yapılan Rio konferansında genel olarak sürdürülebilir kalkınmayı sağlayabilecek araçların belirlenmesi ve ülke gündemlerine sunulması kararları alınmıştır (İzgi 2007). 2002’de yapılan Johannesburg Zirvesinde ise; sürdürülebilir kalkınma önünde engel teşkil eden sorunlar tanımlanmış ve sürdürülebilir kalkınmanın temel öğeleri olan yoksulluğun giderilmesi, sağlık, eğitim, tarım, suya erişim ve çevrenin korunması gibi öncelikli konularda ileriye dönük hedefler ile çalışma takvimi belirlenmiştir (İzgi 2007).

Sürdürülebilir kalkınmayı amaçlayan bir işletme olmak için gerekli koşullar şu şekilde sıralanmaktadır:

- Küresel iklim şartlarının ve ozon tabakasının bozulmasını önleme,
- Ekosistemleri ve biyolojik çeşitliliği koruma,
- Yenilenebilir kaynakların üretimini destekleme,
- Tükenebilir kaynakların yok olmasını engellemek için ikame kaynaklar geliştirme,
- Yüksek öneme sahip olan alanların korunmasına katkıda bulunma,
- Hava, su ve toprağa yapılan yayılımların, yasaların kabul ettiği kritik sınırlardan daha düşük seviyede olmasını sağlama (Keijzers 2002).

Günümüzde pek çok işletmede olduğu gibi Procter&Gamble da, 2004’de hazırladığı sürdürülebilirlik raporunda görüşlerini “kurumsal sosyal fırsat” olarak tanımlamaktadır. Bu rapor, kamu sağlığı ve çevre gibi konularda toplumların karşılanmamış ihtiyaçları olduğuna dikkat çekmektedir (Grant 2008).

Diğer taraftan doğal kaynakların bozulmasını önlemek amacıyla ülkelerce yapılan bazı yasal düzenlemeler bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak; SA 8000, ISO 14000, ISO 14001, Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Çalışma Örgütü'nün belirlediği standartlar gösterilebilir.

Görüldüğü gibi sürdürülebilirlik, atıkları, enerji ve doğal kaynak kullanımını minimize etmektedir. Sürdürülebilir kalkınmayı kendilerine amaç edinen işletmeler, dolaylı olarak yeşil tedarik zinciri yönetimini de kullanmaktadırlar.

Tüketici tercihleri hususunda; günümüzde küreselleşme, artan rekabet ortamı, iş etiği, çevrecilik, kanunlar vb. faktörler işletmelerdeki mevcut pazarlama yöneticilerini, tüketicilerin, işletmelerin ve toplumun isteklerini birlikte karşılayabilecek çözümler bulmaya yöneltmiştir (Berkowitz *et al.* 2000).

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

Eko-verimlilikte; verimlilik, bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir (Prokopenko 2001). Avrupa Komisyonu tarafından “Çevre dostu üretim yapma” olarak belirtilen eko-verimlilik (Özen 2008) ise, insan ihtiyaçlarını karşılayan ve hayat kalitesini artıran ürün ve hizmetler sağlarken üretimi sırasında oluşan ekolojik etkilerin ve kaynak kullanımının yaşam döngüsü boyunca azaltımının gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır.

Eko-verimlilik; hammadde ve malzemelerin etkin kullanılması, kirliliğin önlenmesi, atığın en aza indirilmesi, geri dönüşüm ve yeniden kullanım gibi uygulamaları içermektedir. Eko-verimlilik, atık oluşumunu kaynağında önleyerek/azaltarak üretimden kaynaklanan çevresel etkileri en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Eko-verimlilik ayrıca, ürünleri hammadde halinden imha aşamasına kadar takip eden bir yaşam döngüsü değerlendirme özelliği de göstermektedir. İşletmelerin pazarın değişen dinamiklerine adapte olmalarını sağlayan, dünyada uygulamaları giderek artan ve gelişen bir araçtır. İşletmeler, günümüzde paydaşların giderek artan talepleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Eko-verimlilik uygulamalarını gerçekleştiren işletmeler; rekabetçi baskılara daha atak bir şekilde cevap verebilecek, müşteri ihtiyaçlarını anlayabilecek, işçi sağlığı ve iş güvenliği için gerekli koşulları sağlayabilecek, aynı zamanda da çevreyi koruyabilecektir.

Eko-verimlilik; kaynak azaltımı, yeniden kullanım, geri kazanım gibi faaliyetleri ile çevre yönetimi konusunda önemli bir yer tutması bakımından (MPM 2009) yeşil tedarik zinciri yönetiminin amaçları ile paralellik göstermektedir. Örneğin; Timberland isimli firma ayakkabı kutularının tasarımını değiştirerek kutularda kullanılan malzemede %15 tasarruf sağlamıştır. Firmanın yılda 25 milyon çift ayakkabı sattığı düşünülünce bu oranın ne kadar büyük olduğu daha iyi anlaşılmaktadır (Esty and Winston 2007).

Değişen rekabet koşullarında; işletmelerin başarılı olması, mevcut ve potansiyel müşterileri için değer meydana getirebilecek stratejileri belirleyip oluşturmalarına ve nihayetinde bunu başarılı bir şekilde uygulamalarına bağlıdır. İşletmelerin hayatta kalmak için benzer işle uğraşan işletmelerle yaptıkları yarış, rekabet olarak ifade edilir. İşletmelerin amacı ise, rekabetin ötesine geçip rakiplerine karşı rekabet üstünlüğü elde etmektir (Güleş ve Bülbül 2004). Bazı işletmeler, ürün ve hizmetlerin çevresel etkilerini azaltmak ve müşterilerin çevresel endişelerini önlemek için çevresel düzenlemeler ile, çevresel performanslarını artırıp rekabet üstünlüğü sağlamaktadırlar (Kushwaha 2010). Bunun için hem “müşteriye değer yaratmak”, hem de “çevreyi korumak” zorundadırlar. Bu nedenle birer maliyet unsuru olan tüm faaliyetlerin işletmenin ürettiği ürünlere ve

çevreye daha fazla bir katma değer yaratıp yaratmadığına göre gruplandırılması gerekir (Kurnaz 2008)

Küresel ısınma, su kıtlığı, türlerin yok olması, insanlarda ve hayvanlarda zehirli kimyasal madde kalıntılarının giderek daha fazla rastlanması gibi konular işletmelerin ve toplumun varlığını giderek daha derinden etkilemektedir. Bu tür sorunlara en iyi çözümleri üretenler, rekabet mücadelesinde ön saflarda koşanlar arasında yer alacaklardır (Esty and Winston 2007).

Eko harcamaların azaltılması, çevresel maliyetlerin ve yasal yükümlülüklerin yükünün hafifletilmesi hususlarında; işletme yönetimlerinin atık imhası ve kirliliği kontrol etmek için harcadıkları paraların yanı sıra çevre ile ilgili konuların yanlış yönetilmesi durumunda ortaya çıkabilen para cezalarını ve yasal yükümlülüklerin koyduğu engelleri aşmaya çalışırken işlerin yavaşlamasını da hesaba katmaları gerekir. Yasal yükümlülüklerden sakınmak için bir işletmenin yapabileceği büyük küçük her şey maliyetlerin azalmasına sebep olacaktır. Çevre harcamaları dikkate alınırsa işletmeler iş yapmanın yeni, düşük maliyetli ve hızlı yollarını kolayca bulabilirler (Esty and Winston 2007). Yeşil tedarik zinciri kavramının ortaya çıkması ile birlikte atık ve kirliliğin oluşumunun azaltılabileceği işletmeler tarafından kabul görmüştür.

1960 ve 1970’lerde General Electric, Westinghouse, Texas Instruments ve General Motors gibi pek çok ABD şirketi, otomotiv parçası ve elektronik eşya üretmek ve düşük işgücü maliyeti avantajından faydalanmak için Uzak Doğu’ya üretim faktörlerini kaydırarak fabrikalar kurmuşlardır. Pek çok tekstil oyuncak ve ev eşyası üreticisi düşük iş gücü maliyetlerinden dolayı faaliyetlerini bu tür bölgelere kaydırmışlardır. Hasoro ve Tyco gibi oyuncak üreticileri, Liz Claiborne, Evan Picano ve Bloomingdale gibi elbise üreticileri Uzak Doğu’da önemli miktar da üretimleri ile yüksek kaliteli ürünleri düşük maliyetlerle müşterilerine sunma imkânına kavuşmuşlardır. Bu tür işletmelerin varlığı yerel ekonomilerin gelişmesine katkı sağlayarak, farklı endüstrilerde önemli müşteri ve rakipler oluşturmuşlardır (Tağraf 2002).

Çevre merkezli kurumsal risk yönetiminde; kurumsal risk yönetimi, bütün endüstrilerdeki işletmelerde, işletmenin ve ortakların uzun ve kısa dönem değerini artırmak amacıyla, tüm kaynakların risklerini değerlendirmek, kontrol etmek, finanse etmek ve izlemek gibi aşamalardan oluşan süreç olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz 2007).

Yeşil tedarik zinciri yönetimi programları, tedarikçilerin artırılması ve azaltılması finansal ve çevresel riskin tedarik zincirinde geriye tedarikçilere atılacağı anlamına gelmektedir. Yaratıcı yeşil tedarik zinciri programları tedarikçilerin kendi risklerini azaltmalarına yardımcı olacaktır (Uysal vd 2004).

Örneğin Mc Donalds yöneticileri, marka yani işletmenin en değerli varlığı açısından risk teşkil edebilecek konuları belirlemek için stratejik bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Çevresel riskler de dahil olmak üzere sürprizleri ve kurumsal riskleri azaltmak için çaba sarf etmektedirler. Çoğu işletme için yüksek maliyetli ve marka itibarını zedeleyen sorunlar, Mc Donalds için sorun olmamıştır. Çünkü sistematik bir şekilde riskler saptanıp yok edilmektedir (Esty and Winston 2007).

Toplum ile ilişkilerde; toplumun son yıllarda çevre kirliliği, çevresel bozulma ve gürültü konularında daha duyarlı olmaya başlaması, toplumsal sorumluluk bilincini arttırmakta ve çevreci oluşumlara sebep olmaktadır. Yeşil baskı olarak adlandırılan bu örgütlenmelerin sonucunda, işletmeler içinde bulundukları topluma karşı daha duyarlı olmak zorunda kalmaktadırlar. Günümüzde tüketiciler giderek daha çok çevre koruma bilinci ile hareket etmektedirler. Tüketiciler çevre ile daha çok ilgili yeşil tüketiciler haline geldikçe işletme sahibi ve yöneticileri de toplumla olan ilişkilerini geliştirebilmek amacıyla artan oranlarda çevreci olmaktadır.

Örneğin: ABD’de ki bazı tasarruf fonlarının yöneticileri sahip oldukları portföylerinin belli bir oranını sosyal sorumluluk standartlarını yerine getiren işletmelerin hisse senetlerinden oluşturmakta ve bu “çevre dostu” olma özelliğini toplumla ilişkilerini iyileştirerek yatırımcının gözünde imajını sağlamlaştırmak için kullanmaktadırlar

(Özesen 2009). Yine aynı şekilde Melitta geleneksel beyaz kahve filtrelerinin yanında kahverengi (beyazlatılmamış) filtrelerde satmaktadır. Kahve severlerin belirli bir kısmı böylece, beyazlatma işleminden geriye kalmış olabilecek kimyasalların etkilerinden kendini korumuş olmaktadır. Yine Stop&Shop'un Nature's Promise organik ürün grubu büyük bir talep patlaması yapmıştır. Örneğin organik süt, normal sütün iki katı fiyattan satılmasına rağmen talep oranı gitgide artmaktadır (Esty and Winston 2007). Ürünlerinde ve tedariklerinde yeşil imajını kullanan işletmeler toplumda daha iyi algılanmakta ve satışları ile birlikte karlılıklarını da artıran ve yeşil tedarik zinciri uygulamalarını kullanmaya yönelmektedirler.

İşletme dışı baskılar hususunda; bir işletmeyi yeşil politikalar uygulamaya teşvik eden ya da zorlayan çeşitli güçler olabilir. Kurumları yeşil uygulamalara iten güçlerden en önemlisi devlet ve onunla paralel giden yasalardır. Devletin bu konudaki rolü düzenleyici, koruyucu ve müşteri olarak sıralanabilir. Diğer faktör ise, çevresel anlamda yanlış yönetimler sonucu işletmelerin yaşadıkları veya yaşayabilecekleri olumsuz finansal ve yasal sonuçlardır. Çoğu işletme hala çevresel yönetime geçişin finansal anlamda pahalı olduğunu düşünse de işin aslı çevresel yönetim için katlanılan masraflar uzun dönemde karlılık, işlemsel verimlilik, maliyet minimizasyonu olarak işletmeye geri dönmektedir (Büyüközkan ve Vardaloğlu 2008).

Müşterilerin çevresel ihtiyaçlarında; günümüzde müşteriler artan bir oranda ürünlerin ve ürünlerini piyasaya sunan işletmelerin çevresel sorumluluklarını yerine getirip getirmediğine bakarak satın alma kararı verirler (Miller and Szekely 1995) Amerikalıların yaklaşık %77'si bir işletmenin çevrecilik konusundaki itibarının satın alma davranışlarını etkilediğini belirtirken (Özbek vd 2008) yaklaşık %67'si artan bir çevre korumacılığı ile yeşil ürünler için %5-10 daha fazla ödeyebileceklerini ifade ederler. Bundan dolayı işletmeler yeşil ürünlerle daha fazla müşteri çekmek için çevre dostu imajını güçlendirebilirler (Han *et al.* 2010).

Örneğin; İsveç otomobil firması olan Volvo, işlem süreçlerinden kimyasal ürünlerle boyamanın çevreye zarar veren bir uygulama olduğunu anlamıştır. Çünkü bu ürünler

uçucu maddelerden oluşmakta ve havayı kirletmektedir. Volvo, farklı bir teknolojiye yönelerek su bazlı boya kullanmaya başlamıştır. Su bazlı boya kullanımı Volvo'ya bazı avantajlar sağlamıştır. Birinci avantajı, su bazlı boyalar uçucu madde içermediği için çevreyi kirletmemektedirler. Böylece Volvo çevre kirliliğini kontrol maliyetlerini elimine etmiştir. İkinci avantajı ise, otomobil endüstrisinde çevreci olarak anılmaya başlanmış ve çevreye duyarlı müşterileri çekerek satışlarını artırmıştır (Miller and Szekely 1995). Bu ifade edilen özellikler, işletmeleri yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulamaları için teşvik etmekte ve onlara büyük avantajlar sağlamaktadır.

3.4. Yeşil Tedarik Zinciri Faktörleri

Yeşil yönetim uygulamalarının işletmelerce kullanılması için bir baskı söz konusudur. Yeşil tedarik zinciri, kaynakların kullanımını ve atıkların minimize edilmesini kapsayan süreçlerle oluşur (Thun and Müller 2010).

Yeşil tedarik zinciri yönetimine ilişkin faktörler, farklı endüstriyel sektörlerde çevre ile ilgili uygulamalara duyarlılık seviyesinde farklılık göstermektedir. Örneğin: Petrokimya işletmeleri genellikle diğer sektörlerle nazaran çevreye karşı daha duyarlıdırlar (Zhu *et al.* 2007).

Literatürde yeşil tedarik zinciri yönetiminin belirleyicileri, genel olarak, paydaşların baskısıyla bağlantılı olan dış faktörler ve stratejik süreçte işletmeye yol gösteren içsel faktörler olmak üzere iki grupta ele alınır (Testa and Iraldo 2010).

3.5. Yeşil Tedarik Zincirinin Uygulanması

Yeşil bir tedarik zincirinin gerçekleşmesi için Çevre Koruma Ajansı (EPA) dört temel sürecin olduğunu belirtmiştir. Bunlar; maliyet belirleme, fırsat belirleme, faydaları hesaplama, uygulama ve kontrol kararı olarak ifade edilebilir.

Maliyet belirlemede; bir tesis veya sürecin sistematik olarak incelenmesi, önemli çevresel maliyetlerin oluşup oluşmayacağını, oluşursa nerede oluşacağını belirlemek için yapılır. Bu analiz; takımların, olası önemli iyileşmelerin (gelişmelerin) en yüksek olduğu yerlere sonradan odaklanabilmelerini mümkün kılar (Nunes *et al.* 2004).

Fırsat belirlemede; belirlenmiş fonksiyonel bölgeler ve süreçlerin, çevresel etkileri azaltıcı ve önemli maliyet tasarrufu sağlayıcı değişimleri göz önünde bulundurulur. Potansiyel değişimler; çevresel engellerin türü, değişim için engeller ve oluşan potansiyel maliyetlerin miktarını içeren kriterlerle değerlendirilir.

Faydaları hesaplama; seçilen proje gruplarının fayda ve maliyetlerinin, nitel ve nicel analizleri sonucunda faydalarının hesaplanmasıdır. Bazı metotlar, maliyet yaklaşımları, net bugünkü değer ve risk değerlendirmesi yöntemleri de bu esnada kullanılır.

Uygulama ve kontrol kararında; takımların başlangıçtan uygulamaya kadar olan kısmının değerlendirilmesidir. Birinci karar yeni bir yaklaşımı sürdürmek ya da mevcut durumu devam ettirmektir. Finansal faydalar ve çevresel gelişmeler, değişimler uygulamaya geçtikten sonra oluşur. Yeni uygulamalar işletmelerin malzeme kaynak planlaması (MRP), işletme kaynak planlaması (ERP) sistemleri ve diğer bilgi sistemleri ile birleşen bilgi toplama süreci ile kurumsallaşır. Uygulamadan sonra periyodik görüş ve sürekli gelişme etkisi, ek fırsatları sürdürmek ve ilerlemelerini sağlamak için karar vericilere olanak sağlar (EPA 2000).



Şekil 3.6. Yeşil tedarik zincirinin uygulama aşamaları (Diabat and Govindan 2010)

İdeal olan, işletmenin kendi ihtiyaç ve kültürüne en uygun olacak şekilde yeşil tedarik zincirini uyarlamak ve uygulamaktır (Nunes *et al.* 2004). Genelde çevrede üretim işlemlerinin etkisi; atık, enerji kullanımı ve kaynak kullanımı olarak kategorize edilir. Başarılı yeşil tedarik zinciri için işletmeler; işlem analizi, sürekli gelişme, ölçümler, ISO 14001 gibi temel prensipleri takip ederler (Beamon 1999).

Forman ve Jorgensen ise, işletmelerin yeşil tedarik zinciri uygulamaları için üç stratejiden bahsetmişlerdir:

- Uyanma stratejisi: Tedarikçilerine yer vermeyen işletmelerin uyguladığı stratejidir.
- Asimetrik ortaklık: İşletme tedarikçileri ile uzun dönemli bir ilişki içerisindedir. Müşteri ilişkilerde baskındır. Tedarikçiler ihtiyaçları karşılar ve birçok özelliği yerine getirir.
- Simetrik ortaklık: İşletme tedarikçilerle uzun dönemli ilişki içerisindedir. Strateji oluşturur ve tedarikçilerle beraber bir ortaklığa girer (Forman and Jorgensen 2004).

3.6. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamalarının Önündeki Engeller

3.6.1. İçsel engeller

Uygulama maliyetlerinde; tüketicinin düşük fiyat isteği, yeşil tedarik zinciri yönetiminin uygulanmasını engelleyebilir (Walker *et al.* 2008). Yeşil tedarik zinciri uygulamalarının en önemli engelleri arasında, yeşil satın alma, maliyetler ve ekonomik sebepler yer alır (Zhu and Sarkis 2004). Min and Galle yeşil alımların rolü üzerine birçok araştırma yapmış ve çevresel programların yüksek maliyetlerinin yeşil satın almada en ciddi engeli teşkil ettiğini savunmuşlardır (Min and Galle 2001). Maliyetler, genel olarak daha az kaynağa sahip ve bunun sonucu olarak daha savunmasız olan KOBİ'ler için daha da önemlidir. Maliyetler özellikle insanların ekolojiye karşı ekonomiyi göz önüne alıp sabit mübadele yaptıkları zaman ciddi bir engel teşkil ederler (Walker *et al.* 2008). Özellikle işlemsel maliyetlerde artış, işletmenin finansal performansında negatif etkiye dönüşebilir (Zhu and Sarkis 2004).

Yeşil tedarik zinciri uygulamaları küçük ya da pahalı projeler olabilir. Bazı durumlarda bir işletmenin üretim, süreç veya sistemleri için sadece küçük bir düzeltme yeterli olabilmekteyken, bazı durumlarda ve çoğunlukla değişiklikler büyük ölçekli olmaktadır. Yeni ekipman kurulumu ve yeni sistemi destekleyecek yeni yazılım ve donanım gerekleri bunlardan bazılarıdır. Bunlar genellikle büyük yatırıma ihtiyaç duyarlar ve sonuçta büyük değişimler meydana getirirler (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009).

Mevcut tesis, yatırım ve bilgi sistemlerinde; mevcut yatırımların, bilgi sistemlerinin ve eski alışkanlıkların değiştirilmesi zor ve maliyetlidir (Wycherley 1999). Üretim yapan işletmeler için sürecin yeniden tasarımı gerekebilir. Mevcut tesis, makine ve sistemler yeni üretim ve süreç için uygun olmayabilir. Sadece yatırım açısından değil yeni sistemlerin kurulması, tesise uyarlanması, yeni ekipmanların kurulumu ya da ayarlanması ve yeni sistemin kurulumu uzun zaman almaktadır. Aynı zamanda işletmeler yeni bir çevreye uyum sağlayacak eleman da yetiştirmelidirler (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009).

Bilgilendirme ve iletişimde; iletişim, örgütsel yapı içindeki durumu gereği diğer faktörlerden daha karmaşık bir yapıdadır. Yöneticiler aldıkları geribildirim ve bilgiler ışığında örgütsel eylemlerin sürekliliği için gerekli kararları alırlar. Örgütsel unsurlar arasındaki yüksek dayanışma ve koordinasyon, personel arasındaki uyum ve iyi ilişkilere temel oluşturan iletişime bağlıdır. Bu uyum ve ilişkileri yani etkin iletişimi sağlamak hem örgütsel etkinliği artıracak hem de üretim veya hizmet sunum sürecini oluşturan elemanlar arasında güçlü bir bağ oluşturacaktır (Halis 2000). Yeşil tedarik zinciri yönetimi de bir işletmede sadece bir departmanda gerçekleştirilen bir uygulama olmadığı için, diğer departmanlarla ve işletmelerle iletişim halinde olmayı gerektirmektedir (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009).

Yönetimden kaynaklanan eksikliklerde; genelde yönetimin desteği, özellikle bir işletmede çevresel sistemlerin ve yeniliklerin uygulanması ve adaptasyonunda kritik bir öğedir (Zhu *et al.* 2008). Yöneticilerin fikirleri, değerleri hatta yaşam stilleri bile çevresel stratejilerin gelişimini belirtecek olan çevreci görüş derecesinden doğrudan etkilenecektir (Lopez *et al.* 2010). Ayrıca, işletme organizasyonu çevre konularıyla bütünleşme kararı verdiği zaman, uygulamanın başlayacağı zamanı ve adapte edilecek çevresel uygulamalar hakkındaki kararları verecek olan yine işletmenin yönetimidir (Claver *et al.* 2007).

Yeşil tedarik zinciri yönetiminin benimsemesi için de üst yönetimin desteği şarttır. Belirlenmiş bir kurumsal amaç, işletmeler için önemlidir. Her seviyedeki yönetim, stratejilerini açıkça ortaya koymalıdır. Üst yöneticilerden alınan destek yeşil tedarik zinciri yönetiminin uygulanmasını kolaylaştırır (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009). Ancak küçük ve orta büyüklükteki işletmelerin çoğunda yüksek nitelikli yöneticilerin çevresel konuları vurgulaması için gerekli olan bütçe ve insan kaynakları mevcut değildir (Lu *et al.* 2007).

Hükümet politikaları ve kanunlardaki eksikliklerde; çevresel etkiler ülkedeki kanun rejimine bağlı olarak farklılık gösterebilir (Schaltegger and Synnestvedt 2002). Yeni hükümet politikaları ve düzenlemeler periyodik olarak yayımlanmaktadır. Uzun yıllar

kuralları takip eden işletmeler yeşil tedarik zinciri yönetimini benimsemekte daha az sorun yaşamaktadırlar. Yasal düzenlemeleri takip etmede eksiği olan işletmelerin, sistemlerini yeni dizayn ve süreçlerle değiştirmeleri zordur (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009).

3.6.2. Dışsal engeller

Güven eksikliğinde; tedarikçiler, fazla yatırım gerektirdiği için değişiklik yapmak istemeyebilirler. Dahası bilgi paylaşımı uygulamanın önemli bir parçası olduğu ve müşteri bilgilerini paylaşmak istemedikleri için işletmelerle işbirliği yapmayı terci etmeyebilirler. Tedarikçiler, rakiplerinin kendi müşterilerinin özel bilgilerini almasını istemezler (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009). Yine, ilk yatırım masrafı fazla olan faaliyetler, yatırımcıların karlarını kısa vadede düşüreceği için bir tehdit olarak algılanabilir. Bundan dolayı işletme yönetimi ve yatırım gruplarının iknası çok önemlidir (Türker 2003).

Küçük ve orta büyüklükteki işletmeler ise, ekonomik riski eşit şekilde paylaşamadıklarından dolayı, çevresel prensiplerle ilgili stratejileri uygulamak istemeyebilirler (Lu *et al.* 2007).

Düzenlemelerde; çevreye verilen önem arttıkça, işletmeler her geçen gün atıklarla ilgili yeni bir yasal kısıtlama ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu kısıtlamaların konusu bazen tehlikeli bir maddenin üretimde kullanılmaması, bazen atık miktarının azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılmasına yönelik olmaktadır (Türker 2003).

Düzenlemeler, çevresel yönetim sistemlerine ve yeşil tedarik zinciri kullanımına adaptasyon için genellikle işletme kararları ile bütünleştirilir. Düzenlemelere uymama cezalarla sonuçlanır (Darnall *et al.* 2008). Yeşil tedarik zinciri yönetimi faktörlerinden biri olan düzenlemeler bazen engelde teşkil edebilir. Çevre kanunları ve düzenlemeler mantıksız oluşturulan zaman sınırlamalarını, ulaşılabilecek en iyi teknikleri ve yenilikleri engelleyebilir (Walker *et al.* 2008).

Ürün ve müşteri perspektifinde; çevre dostu ürünler, her zaman kullanılan hammaddelerle üretilmeyeceğinden müşteriler ürünlerin performansından şüphe edebilirler. Yeşil ürünlerde kullanılan yeni hammadde ya da kimyasal maddeler zararlı maddelerden daha az verimli olabilir. Ayrıca yeşil ürünlerle ilgilenmeyen müşteriler yeşil olmayan ürünleri tercih edebilirler (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009).

Tedarikçiler ile ilişkilerde; işletmeler özellikle çevresel performanslarını geliştirmek için bazı hammadde girdilerinde kısıntı yapabilir veya bunların ikamesi olan yeşil üretime yönelik mamulleri tercih edebilir. Bu durum, işletmenin yıllarca çalışmış olduğu tedarikçileri ile anlaşmazlıkların doğmasına sebep olacaktır. Çünkü belli bir sistemde çalışan tedarikçiler, bazı durumlarda işletmenin talep ettiği ürünü bulmak ya da üretmek için yeniden bir strateji geliştirmek zorunda kalabilirler (Roberts 1995). Bundan dolayı bir işletmenin ilişkide bulunduğu tedarikçiler hem yeşil tedarik zinciri yönetiminin uygulanmasını destekleyebilir hem de buna direnebilirler. Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulanmasında yatırım ve insan kaynakları kullanımı gerekli olduğu için yakın ilişkide olmayan tedarikçileri de bir işletmenin yeşil tedarik zinciri isteğini geri çevirebilirler (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009).

İşletmeler takip ve kontrole ihtiyaç duyan tedarikçilere sahiptirler. Tedarikçi değerlendirme ve seçim kararları rutin olduğundan çok az işletme bu kararlara çevresel işbirliği konuları için yaklaşım ve metodoloji geliştirebilirler. Yine yöneticilerin genellikle tedarikçi performansını ölçmek için geçmiş verileri kullanmaları günümüz gerçeğini tam olarak yansıtmayacaktır (Lu *et al.* 2007). Tedarikçilerin çevresel performanslarını geliştirmede meydana gelen mevcut sorunlar, KOBİ tedarikçilerinin, ulaşması gereken bilgi ve kaynaklar daha az uzmanlık gerektireceğinden daha azdır. KOBİ'lerin savunmaları ve cevapları genelde finansal etkiye bağlıdır (Wycherley 1999).

Endüstriye özel engellerde; farklı endüstrideki işletmelerin farklı faktörleri, engelleri ve uygulamaları olduğu tespit edilmiştir. Bunlar belirli bir sektörde çevresel tedarikçi olan işletmelerin reaktif ve proaktif olduğunu etkiler (Walker *et al.* 2008).

Bilgi, kaynak ve deneyim eksikliğinde; her tedarikçi, yeşil tedarik zincirini uygulama yeteneğine sahip değildir. Birçok tedarikçide, özellikle küçük olanlarda sermaye ve kaynak eksikliği bulunmaktadır. Bu tedarikçiler yeterli bilgi, kaynak ve deneyime sahip olmadıkları için yeşil tedarik zinciri yönetiminin uygulamasına isteksiz olabilmektedirler. Yeşil tedarik zinciri işletmeleri, tedarikçileri için eğitim ve işyeri sağlayabilmektedirler (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009).

Bearing Point Yönetim ve Teknoloji Danışmanlığı şirketinin 2008 yılında yapmış olduğu yeşil tedarik zinciri ile alakalı anketin sonuçlarına göre, bilgi eksikliği yeşil tedarik zinciri uygulamalarının önündeki en büyük engeldir. Elde edilen sonuçlara göre yeşil tedarik zinciri yaklaşımlarına olan isteksizliğin en büyük nedeni %36'lık oranla bilgi eksikliği, %18'lik oranla uygulanacak stratejinin karmaşıklığı ve %9 oranla yüksek yatırım maliyetleridir (Bearingpoint 2008).

3.7. Yeşil Tedarik Zincirinin Avantajları ve Dezavantajlar

Yeşil tedarik zinciri yönetimi bazı avantajlara ve dezavantajlara sahiptir. Yeşil tedarik zinciri yönetiminde finansal etkiler tüm faaliyetlere etki etse de, çevre konularıyla olan derin ilişki göz ardı edilemez. Günümüzde birçok işletme ekonomik ve finansal nedenlerden dolayı yeşil tedarik zinciri yönetimi konusunu değerlendirmektedir. Çünkü geleneksel üretim sistemlerinin eskisi kadar etkin olmadığı açıktır. Araştırmalar, yeşil faaliyetlerin; enerji, malzeme, araç ve doğal kaynak kullanım oranlarını gittikçe düşürdüğünü (Çapan 2008) ve yeşil tedarik zinciri yönetimi ile işletmelerin yedi yılda %30 oranında enerji tasarrufu yapmayı planladıklarını ifade etmektedir.

Atık miktarının azalması ve geri dönüşüm kolaylığı tedarik zincirini daha kontrol edilebilir hale getirmiştir (Çapan 2008). Wal-Mart, yeşil tedarik zinciri vasıtasıyla 478.1 milyon galon su, 20.7 milyon benzinden tasarruf etmiş ve sıfır atık girişimleri ile milyonlarca pound katı atığın ortaya çıkması önlemiştir (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009). Yeşil tedarik zinciri yönetimi sayesinde bir yandan kanunlara uygunluk sağlanırken diğer yandan da çevresel aksaklıklar asgari düzeye indirilmiştir. Böylece

hasarlar önlenmiş, ücretler, tazminatlar ve güvenlik maliyetleri düşmüştür. Yeşil tedarik zinciri yönetimi basit bir olay değildir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi için büyük sermaye yatırımı, gelişmiş araştırma- geliştirme ve dizayn departmanları gerekmektedir. Ancak küçük ve orta ölçekli işletmeler için bu ekonomik yükümlülükleri gerçekleştirmek oldukça zordur. Ayrıca yeşil ürün üretimi daha fazla hammadde maliyeti gerektirir. Ancak yüksek fiyatlı hammaddeler ile kaliteli ürünler üretilebilir (Çapan 2008).

Yeşil tedarik zinciri uygulamaları ürün ve süreçleri yeniden tasarlayarak işletmede malzeme kullanımını azaltır ya da gereksiz süreçleri elimine eder. Geri dönüşüm ve malzemelerin yeniden üretimi hammadde maliyetini azaltır. Süreçte oluşabilecek kirliliğin ve atığın minimize edilmesi daha az maliyete neden olan daha az işlemin yapılmasına imkan verir. General Motors tedarikçileri ile yeniden üretim programı kurarak 12 milyon dolar maliyet tasarrufu yapmıştır. Yeşil tedarik zinciri uygulamaları aynı zamanda üretim sürecini geliştirmektedir. Verimli süreç, üretimdeki ıskartaları azaltarak kayıplardan doğan maliyeti azaltır.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi çevresel performansı belirler. Yeşil ürünler tehlikeli madde içermezler. Ürünlerin yaşam döngüsü esnasında çevresel etki minimize edilir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi marka imajını artırabilir. Yeşil etiketleme ve diğer bazı göstergeler, işletme tüketicilerinin düşüncelerini değiştirebilir. Yeşil imaj işletmenin rekabet gücünü artırır ve stratejik avantaj sağlar. Araştırmalar marka imajı ile işletmelerin pazar payını ve faydalarını artırdığını göstermektedir (Çapan 2008).

Yine satışların artırılması karın artmasına dolayısı ile hissedarların memnuniyetine neden olacaktır (Khiewnavawongsa and Schmidt 2009).

Faaliyetlerindeki başarısızlıklardan dolayı ya da yasal düzenlemelere uygun davranılmaması sonucu işletmelerin kamuoyu gözünde itibarları zedelenebilir ve bu da müşteri kaybına yol açabilir. Özellikle bazı ürünleri kullanmaktan, süreçlerden veya

çevre üzerinde olumsuz etkisi olan uygulamalardan dolayı işletmeler suçlu bulunabilirler.

Özellikle marka sadakatının kurumsal değer açısından önemli bir nitelik olduğu durumlarda, çevreye duyarlı pazarlarda veya yüksek rekabetin olduğu sektörlerde tüketici veya paydaşların potansiyel tepkileri önem kazanmaktadır. Çünkü çevre bilincinin küresel düzeyde artmasıyla birlikte; tüketicilerin, çevreye duyarlı işletmelerin ürünlerini tercih ettikleri görülmektedir (Büyüksaatçi 2009). Yeşil tedarik zinciri yönetiminin avantajları ve dezavantajları etkilerine göre Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Yeşil tedarik zincirinin avantajları ve dezavantajları (Çapan 2008)

Avantajları	Yasal	Sosyal	Ticari
İşlem maliyetlerinde azalma			X
Pazarlara ulaşımın artması			X
Çevre yasalarına daha kolay uyum	X		
Çevresel performansta gelişme			X
Müşteri güven ve memnuniyetinde artış			X
İşletme imajında ve güvenilirliğinde gelişme			X
Enerji tüketiminde azalma		X	X
Malzeme maliyetlerinde azalma			X
Ürün kalitesinde artış			X
Hizmet kalitesinde artış			X
Atık üretiminde azalma		X	X
Emisyonda azalma		X	X
Çevresel olayların risklerinde azalma		X	X
İmha maliyetlerinde azalma			X
Hammadde tüketiminde azalma		X	X

Çizelge 3.1. (devam)

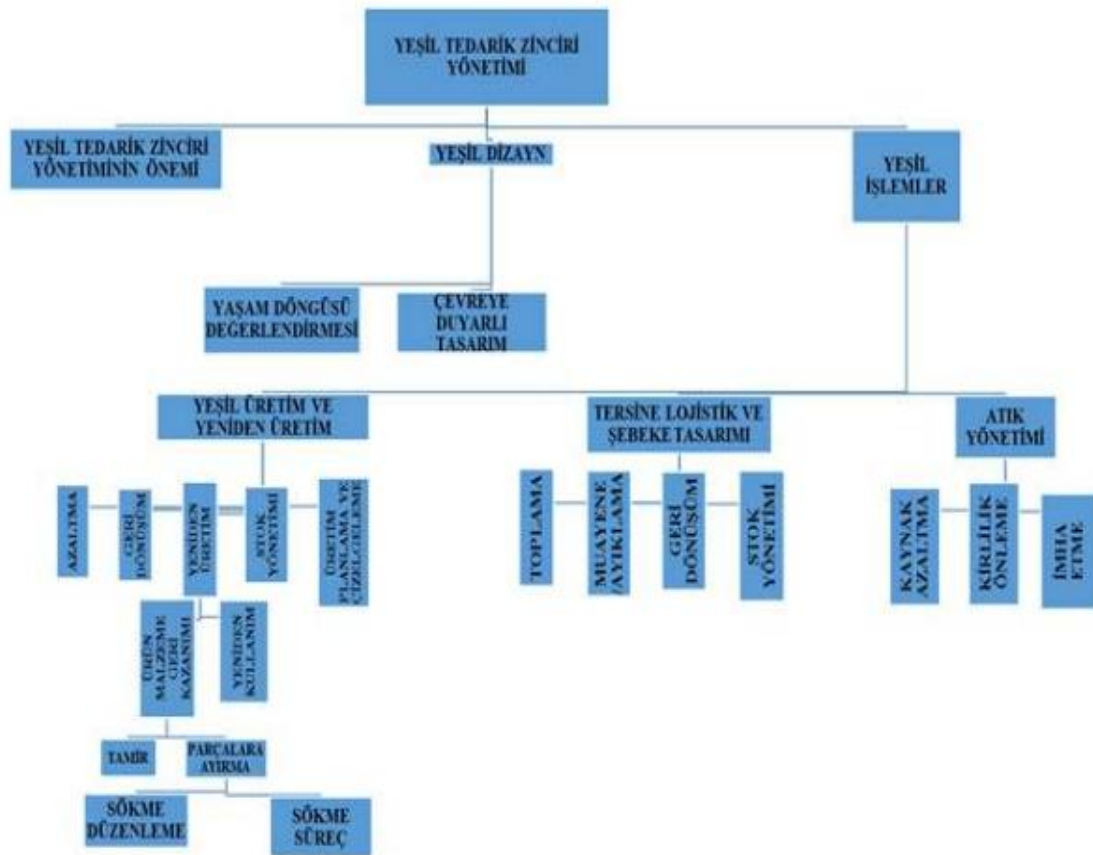
Avantajları	Yasal	Sosyal	Ticari
Ses ve radyasyonda azalma		X	X
Tehlikeli, zararlı madde kullanımında azalma		X	X
Rekabette artış			X
Çalışan ve toplum sağlığında iyileşme		X	X
Pazar payında artış			X
Teknoloji gelişiminde artış			X
İşlemsel performansta artış			X
Depolama maliyetlerinde azalma			X
Dezavantajları			
Hammadde maliyetlerinde artış			X
Deneme maliyetlerinde artış			X
Yatırım miktarında artış			X

3.8. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

Yeşil tedarik zinciri kapsam olarak tedarik zincirinin çevresel açıdan mercek altına alınması sonucunda doğmuştur. Y TZ kavramı tedarik zinciri kavramına yeşil sıfatının eklenmesiyle ortaya çıkmıştır (Srivastava 2007). Yeşil tedarik zinciri yönetimi (YTZY) ise hammaddenin temininden başlayarak imalatın sağlanması, dağıtım sürecinin yönlendirilmesi ve kullanılan ürünlerin tekrar işletmeye tersine uygulamalarla dönmesini çevresel bir bakış açısıyla inceleyerek tedarik zinciri yönetimiyle bütünleştiren felsefe olarak tanımlanmaktadır (Sarkis 2003).

Tedarik zinciri yönetiminin yeşil sıfatıyla bütünleşmesiyle kapsamlı bir organizasyon şeması çıkmıştır. Satın alma, üretim, dağıtım ve paketleme organizasyonları yeşil kavramıyla farklı anlamlara bürünmüştür. Yeşil kavramının yeni bir yapıyı ortaya çıkardığı bu faaliyetler yeşil satın alma, yeşil üretim, yeşil dağıtım, yeşil paketleme ve tersine lojistik uygulamalarıdır (Büyüközkan and Vardaloğlu 2008). Y TZ uygulamaları çevresel performansı pozitif etkileyerek kârlılığı artırmaktadır (Beken 2016). Tedarik zinciri yönetiminde yeşil uygulamaların kullanılması sürece çok fazla uygulamanın

dâhil olacağı anlamına gelmektedir. Hammadde seçiminden başlayan süreç, firmaların ne derece yeşil uygulama benimseyip benimsemediğine dair işaret vermektedir (Van Hoek and Remko 1999). YTZ ekolojiye en az zarar verecek satın alma faaliyetlerinin yapılabilmesi için hammadde ve ara ürün tedarikçileriyle yakın ilişkilerin kurulmasını gerektirmektedir (Srivastava 2007). Böylece YTZY’de kullanılan girdilerle ekolojiye yarar sağlanması hedeflenmektedir. Yeşil etkilerin görülmesi için sistemin kendisini yenilemesi YTZY’ye uygun malzemelerin üretime dâhil edilmesi ve ortaya çıkan zararlı materyallerin bertarafının doğru yöntemlerle yapılması gerekmektedir (Sarkis 2003). YTZY; Şekil 3.7’de görüleceği gibi tedarik zinciri yönetiminden farklı olarak daha geniş ele alınmaktadır. Şekil 3.7’de YTZY’yi 3 ana başlık altında toplamaktadır (Srivastava 2007) Bunlar yeşil tedarik zincirinin önemi, yeşil dizayn (tasarım) ve yeşil işlemlerdir. Yeşil işlemler başlığı altında 3 ayrı saç ayağı olup yeşil üretim, atık yönetimi, tersine lojistik uygulamaları başlıklarıyla ayrı bir inceleme yapılmıştır.



Şekil 3.7. Tedarik zinciri yönetiminin sınıflandırılması (Srivastava 2007)

3.8.1. Yeşil tedarik zinciri yönetiminin tarihi ve gelişimi

YTZ'nin gelişimi dinamik bir sürece tabii olup sürekli olarak aşama kaydetmektedir. YTZ geçirdiği aşamalar sonucunda zamanla yönetimsel, ekonomik ve çevresel anlamda birçok boyutta değerlendirilmiştir. Alanyazın incelendiğinde, tedarik zinciri kavramının ilk defa Adam Smith'in "Ulusların Zenginliği" kitabında kullanılarak, ekonomik alanyazına girdiği görülmektedir (Sarkis *et al.* 2010). 20.yy'da Ford Otomotiv'in kurucusu olan Henry Ford'un uygulamaya geçirdiği verimliliği artırma çalışmaları ve atıkların minimizasyonu tedarik zincirine tarihsel anlamda verilecek ilk örneklerden biridir (Sarkis *et al.* 2010).

1900'lü yılların başında sanayileşme hareketleri sonucunda atıkların kontrol altına alınamaması büyük endişeler yaratmıştır. Sanayileşmenin yeni başladığı dönemde firmalar atıkları azaltma çalışmalarını çevreye zararı önlemek olarak değil, biriken atık sahası problemlerini çözmek olarak ele almışlardır (Lai and Wong 2012). Tarihsel olarak incelendiğinde, çevre bilincinin topluma yansımalarının 1960'lı yıllarda Rachel Carson tarafından yayınlanan "Silent Spring" adlı roman ile başladığını belirten (Terzi 2016) şunları söylemiştir:

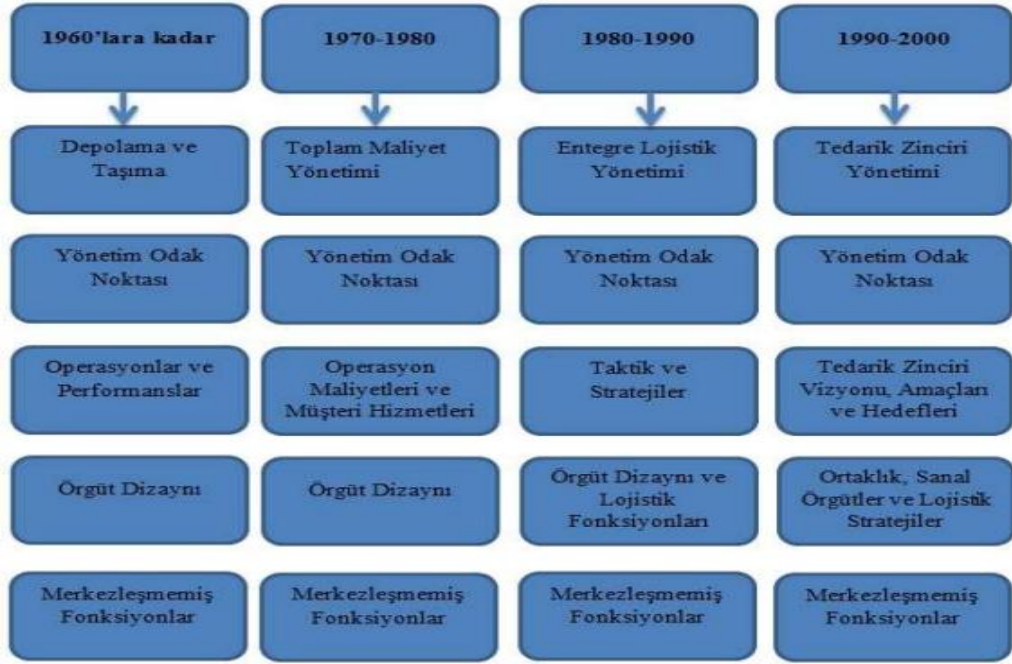
Bu romanda Carson, çevre sorunlarına değinerek farkındalık yaratmak istemiştir. Silent'in bu sorunlara değinmesinden sonra çevre aktivistleri harekete geçmiştir. Harekete geçen aktivistler, televizyonlarda, dergilerde, gazetelerde varlık göstermeye başlamıştır. Böylece ilk adımlar ABD'deki çevre uygulamalarıyla gerçekleşmiştir. Bu gelişmelerden hemen sonra akademisyenler yapmış oldukları çalışmalarla konuya destek vermişlerdir. Bu yönetim sistemleri atık yönetimi ve çevre korumayı tek yönden ele almamıştır. Aynı zamanda işletmelerin bu yönetimi belirli bir sisteme bağlamaları gerektiğini, sistemi doğru kullanan işletmelerin kar elde edeceğini belirtmişlerdir.

1970'li yıllara gelindiğinde, bilgisayarlardan daha az istifade edilmesinden dolayı, şirketlerin yeşil tedarik uygulamalarından çok daha uzak bir yapıda olduğu görülmektedir (Aydın 2005). Çevre kirliliğinin detaylı şekilde ele alınmadığı bu

dönemde sorunlara yüzeysel olarak yaklaşılmıştır (Yücel ve Ekmekçiler 2008). Firmalar 1970'lerden 1990'lı yıllara kadar malzeme yönetimi planlaması yaparak kendilerine rekabet üstünlüğü yaratmaya çalışmışlardır. Burada yönetim ve organizasyonun işbirliği çözümlemesine dayalı olacağını düşünen firma sahipleri, maliyetleri azaltmak istemektedirler (Karasu 2006).

1980'li yıllarda iş dünyasının rekabet kurma üstünlüğüne odaklandığı yıllar olarak alanyazına geçmiştir. Bu yıllarda kalite yönetimi ve tam zamanında üretimin uygulamalarının yerleşmeye çalıştığı görülmektedir (Güzel 2011). Endüstriyel anlamda gelişmelerin varlığıyla beraber farklı çevre yönetim sistemleri geliştirilmiştir. Bu yönetim sistemleri daha fazla çevresel sorumluluk ve plan içermektedir. Bu dönemde enerji verimliliği, çevresel sorunlarla baş etme planları, dağıtım sonrası geri dönüşüm uygulamalarıyla çevresel konu başlıkları daha kapsamlı olarak incelenmiştir (Yücel ve Ekmekçiler 2008).

1990'lı yıllarda gelindiğinde ise, tedarik zinciri uygulamalarında büyük gelişmelerin kat edildiği, siparişe önem verildiği ve bu siparişlerin zamanında yetiştirilmeye çalışılarak stoklama, envanter oluşturma ve taşıma uygulamaları üzerine yoğunlaşıldığı görülmektedir (Ross 2000). 1990'lı yıllarda, ticari ortaklıkların yaygınlaştığı, müşteri ilişkilerinin bilgiye dayalı elektronik datalara ilk defa veri olarak kaydedildiği, teknolojinin firmalarca daha çok benimsenerek yayıldığı bir döneme girilmiştir. Bu dönemde, üçüncü parti lojistik uygulamaları hayata geçirilerek taşıma sistemlerinde kombine taşımacılığın temelleri atılmıştır. Hava, deniz, kara ulaşımının etkin kullanımıyla lojistik operasyonlar şekillendirilmiştir. Şekil 3.8'de tedarik zincirinin 1960'lardan 2000'li yıllara kadar geçirdiği dört ana dönemi özetlemiştir. Zamanla daha basit bir yapıda olan tedarik zinciri uygulamaları artan tüketim ihtiyacına cevap vermek başta olmak üzere değişen dünya koşullarına ayak uydurarak daha karmaşık, özen gerektiren uygulamalara bürünmüştür.



Şekil 3.8. Tedarik zinciri yönetiminin gelişiminde dört yönetim dönemi (Ross 2000)

Üretim planlamasının ortaya çıkması tam zamanında üretim uygulamalarına dayanmaktadır (Sarkis *et al.* 2010). Tam zamanlı üretimin asıl amacı seri üretim yaparak, fiyatı minimize etmek ve yalın uygulamaları hayata geçirmektir. Bu uygulamalar geleneksel tedarik zinciri uygulamalarıyla bütünleşmiştir. Bu sayede ilk defa YTZ algısı, tedarik zinciri yönetime (TZY) dâhil olmuştur (Güzel 2011). 2000'li yıllara doğru hammadde temini, satın alma uygulamaları, Ar-Ge yatırımları, bertaraf yöntemlerinin incelenmesi, tersine lojistik gibi birçok kavram alanyazına girmiştir (Terzi 2016).

Artan rekabet koşulları firmaları yenilik yapmaya sürüklemektedir. Bu rekabete sebebiyet veren en büyük etki artan tüketim güdüsüdür. Firmaların amacı sadece değer yaratmak değildir. Firmalar varlıklarını devam ettirmek, daha fazla kar ederek faaliyetlerini sürdürmek istemektedir (Azevedo *et al.* 2011). Dünyada birçok kültür bulunmakla beraber, yurt içine verilen hizmetlerin uluslararası tüketici kesimle bağdaşmaması söz konusudur. Böylece firmalar birçok konuda uluslararası tüketiciyi göze alarak hareket etmektedirler (Christmann and Taylor 2001).

3.8.2. Yeşil tedarik zinciri yönetimi faaliyetleri

YTZY ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, genellikle tedarik zincirinin yeşillendirilmesi faaliyetlerinin tek başına irdelendiği, tüm bu faaliyetlerin bir arada açıklandığı çalışma sayısının çok az olduğu görülmektedir. Oysa ki bir tedarik zincirinin yeşillendirilmesi ve çevresel etkilerinin azaltılması için, tedarik zincirinin tamamını kapsayan bir çerçevenin oluşturulması gerekmektedir.

Bir tedarik zincirinin çevresel etkilerinin azaltılması için çeşitli faaliyetlerin bir arada yerine getirilmesi gerekmektedir. Öncelikle, kendi çevresel performanslarını geliştirebilmeleri için işletmelerin, dahili bir çevre yönetim sistemi oluşturmaları gerekmektedir. İkinci olarak işletmeler, ürünlerinin tüm yaşam dönemi boyunca oluşan çevresel etkilerini azaltmak, başka bir deyişle ürünlerini yeşillendirmek için yeşil tasarım yapmaları gerekmektedir. Sonrasında tedarik zincirlerinin çevresel etkilerini azaltmak amacıyla, tedarik zincirinde yer alan satın alma, üretim ve dağıtım faaliyetlerinin yeşillendirilmesi gerekmektedir. Son olarak işletmelerin, ömrünü tamamlamış olan ürünlerin geriye doğru akışını sağlayarak halen bir ekonomik değeri varsa bu değer geri kazanımını sağlamak, herhangi bir ekonomik değeri kalmamış ise çevreye en az zararı olacak şekilde imha etmek amacıyla tedarik zincirine, geriye doğru lojistik faaliyetlerini ekleyerek kapalı bir döngü oluşturması gerekmektedir. Yapılan bu açıklama doğrultusunda YTZY faaliyetlerini şu şekilde sıralamak mümkündür (Zhu and Qinghua 2005).

(Dahili) Çevre yönetim sistemi

- Çevre için tasarım
- Yeşil satın alma
- Çevreye duyarlı üretim
- Yeşil dağıtım
- Geriye doğru lojistik

3.8.2.a. Çevre yönetim sistemi

Sanayi Devrimi sonrası hız kazanan endüstrileşme, çevre üzerinde olumsuz etkiler yaratmış ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmuştur. Yaşanan bu çevre sorunlarının uluslararası alanda gündeme getirilmesi ise 1972’de BM tarafından Stockholm’de düzenlenen “Stockholm Çevre Konferansı” ile olmuştur. Bu konferansın konusunu, 1968 yılında insanlığın geleceğini sorgulamak amacıyla kurulmuş olan Roma Topluluğu tarafından dünya kamuoyuna sunulan “Büyümenin Sınırları” adlı tutanak oluşturmuştur. Bu tutanakta insanların karşılaştığı sorunlar incelenerek, çözüm yolları belirlenmiştir. Tutanakta öngörülen “sıfır büyüme” savı genellikle kabul görmemiş olup, Stockholm Konferansı’nda tartışılan bu sav sonucunda çevre sorunlarının evrensel olduğu kabul edilmiştir.

1987 yılında BM Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nca yayınlanan “Brundtland Raporu” olarak da bilinen “Ortak Geleceğimiz” adlı raporda sosyal, ekonomik ve çevresel sistemlere eşit şekilde yaklaşan bir kavram olan “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramına yer verilmiştir. Bu raporda, ekonomik büyüme ve gelişme sağlanırken aynı zamanda ekolojik prensiplerin de dikkate alınması gerektiği; gelecek kuşakların, kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün verilmeden bugünün ihtiyaçlarının karşılanması gerektiği ifade edilmiştir.

Brundtland Raporu’nun ardından 1992 yılında Rio de Janeiro’da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Gelişme Konferansı (United Nations Conference of Environment and Development - UNCED) sonucunda; çevre yönetimini temel alan birçok prensibin yer aldığı Rio Bildirgesi, Gündem 21, İklim Değişikliği Sözleşmesi, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Orman İlkeleri adı altında beş önemli belge ortaya konulmuştur. Bunlar arasında 2000’li yıllara kadar çevre ve gelişmeyi etkileyen alanlarda hükümetlerin, gelişme örgütlerinin, BM Kuruluşları’nın, sivil toplum örgütlerinin ve özel sektörün yapması gereken etkinlikleri planlayan ve tüm bunlar içerisinde sürdürülebilir kalkınma ilkesini benimseyen bir eylem planı olduğundan Gündem 21 ayrı bir önem arz etmektedir.

Tüm bu gelişmeler doğrultusunda, başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ülke, çevre yönetimi konusu üzerine eğilmiş ve sürdürülebilir kalkınma amacı doğrultusunda Çevre Yönetim Sistemleri (Environmental Management Systems – EMSs) oluşturmaya başlamışlardır. EMS'nin tanımını, şu şekilde yapmak mümkündür:

EMS; işletmelerin ürün, hizmetler ve diğer faaliyetleriyle ilgili süreçlerin çevre üzerine mevcut ve daha sonraki dönemlerde ortaya çıkabilecek etkilerini yönetme imkânı sağlayan sistematik bir araçtır (Yontar ve Güray 2006).

Ülkelerin, ulusal ve bölgesel şartları gereği yasal düzenlemelerinin birbirinden farklılık göstermesi, farklı çevre standartlarının oluşmasına neden olmuş ve bu durum, ülkeler arasında çeşitli ticari engeller oluşturmaya başlamıştır (Karaer vd 2002). Tuba Bu farklılıkların ve onun neden olduğu engellerin ortadan kaldırılması amacıyla bir EMS standardizasyonuna ihtiyaç duyulmuş ve bu doğrultuda çalışmalar yapılarak çeşitli standartlar geliştirilmiştir. Bu standartlardan en yaygın olarak bilinenleri; İngiliz Standartlar Enstitüsü (British Standards Institute - BSI) tarafından geliştirilen BS 7750, Avrupa Birliği (AB) tarafından geliştirilen Eko-Yönetim ve Denetim Planı (EcoManagement and Audit Scheme - EMAS) ve Uluslararası Standartlar Örgütü (International Standards Organization - ISO) tarafından geliştirilen ISO 14000'dir.

1. BS 7750

1992 yılında İngiltere'nin ulusal standardizasyon kuruluşu BSI tarafından yayınlanan BS 7750, oluşturulan ilk EMS standardıdır. BS 7750, işletmelerin EMS'yi açıklamak; performansını değerlendirmek; politikasını, amaçlarını, hedef ve faaliyetlerini tanımlamak ve işletmelerin çevre yönetim faaliyetlerinde sürekli gelişmelerini sağlamak amacıyla yayınlanmıştır. Bu standardın işletmelerde uygulanmasıyla, olumsuz çevresel etkiler yaratmayacak çalışmalar belgelendirilmekte ve çevre politikaları açıkça ortaya konmaktadır.

BS 7750, her tip ve büyüklükteki işletmelerde uygulanabilecek bir sistem olmasına rağmen çok esnek olmayan ve gelişmiş ülkelere özel maddeler içerdiğinden, özellikle gelişmekte olan ülkelerde içeriğinin karşılanabilmesi çok zor, hatta bazen olanaksız olan bir standarttır. BS 7750, ISO 14001 ve EMAS'a öncülük etmesinden dolayı büyük önem taşımaktadır.

BS 7750, 1994 yılında revizyona uğramıştır. Ancak bu standart ISO 14001'in lehine olarak, onun önünü açmak adına 1997 yılında kaldırılarak yerini, BS EN ISO 14001 EMS standardına bırakmıştır (Çokgezen ve Jale 2007).

2. EMAS

AB; ekonomik, siyasal ve kültürel bir birliktir (Çokgezen ve Jale 2007). Oluşturulan bu birlik, üye ülkelerin her alanda birbirleriyle uyum içerisinde olmalarını, dolayısıyla ortak politikaların oluşturulmasını gerektirmektedir. “Avrupa’da çevre üzerindeki baskının giderek ağırlaşması; doğal kaynakların tükenme noktasına gelmesi; sel, kuraklık, orman yangını gibi yıkımların çoğalması; evlerden ve ulaşım araçlarından kaynaklanan karbondioksit emisyonunun sürekli artış göstermesi; özellikle kentsel yerleşim yerlerinde kirlilik ve gürültüden dolayı yaşam kalitesinin düşmesi; her yıl yaklaşık iki milyar ton atığın üretilmesi ve bunun yılda ortalama %10 artması ...” gibi yaşanan çevre problemleri, AB’nin ortak bir çevre politikası oluşturmasının nedenlerindendir. Ancak ne var ki yaşanan bu çevre problemlerinin dışında, AB’nin ortak bir çevre politikası oluşturmasında ekonomik, siyasi, vb. başka nedenler de mevcuttur.

AB’nin oluşturulmasındaki temel amaçlardan biri, Avrupa ülkeleri arasında ekonomik bir bütünlük yaratarak sermayenin, işgücünün, malların/hizmetlerin serbest dolaşımını sağlamaktır. AB’ye üye ülkelerde farklı çevre politikalarının ve çevresel ölçütlerin belirlenmesi, çevre standartlarında farklı uygulamalara gidilmesi, üye ülkelerin bazılarında hava ve su kirliliğini önlemeye yönelik yatırımların gerekliliği vb. nedenler ürünlerin/hizmetlerin üzerinde çeşitli maliyet baskıları oluşturmuş ve maliyetler, ülkeler

arasında farklılık göstermiştir. Bu durum, haksız rekabete neden olmuş ve malların/hizmetlerin serbest dolaşımının önünde bir engel teşkil etmiştir. Bunun yanı sıra üye ülkelerin erişmiş olduğu yaşam kalitesinin daha da yükseltilmesini ve tüm üye ülkelerde ortak düzeyde bir yaşam kalitesi sağlayabilmek için doğal yaşam koşullarının sağlıklı bir biçimde devam ettirilmesinin ve geliştirilmesinin gerekliliği anlaşılmıştır. Ayrıca çevre sorunlarının sadece yerel boyutlarda olmayıp tüm Avrupa ülkelerini etkilediği anlaşılmış, bunun önüne geçebilmek için ortak bir girişimin gerekliliği öngörülmüştür (Duru ve Bülent 2008). Tüm bu nedenlerden dolayı AB, ortak bir çevre politikası oluşturma yoluna gitmiştir.

AB ülkelerinde çevreye yönelik ilk önlemler 1973 yılında birinci eylem planı ile alınmaya başlanmıştır. Bu eylem planı ile “kirleten öder” ilkesinden yola çıkılarak kaynakların sonsuz olmadığı, ürünlerin/hizmetlerin çevreye olan etkilerinin yerel boyutlarda kalmayıp küresel boyutlarda olduğu ortaya konmuştur (Sabuncuoğlu and Zeyyat 2005). Birinci eylem planından sonra her beş yılda bir, uygulamalar gözden geçirilmiştir. 1977’de ikinci, 1982’de üçüncü ve 1987’de dördüncü eylem planı uygulamaya konmuştur. 1993-2000 yılları arasında yedi yıllık bir dönemi kapsayan beşinci eylem planı, 2001 yılında da 2001-2010 yıllarını kapsayan altıncı çevre eylem planı uygulamaya konmuştur (Alacadağlı 2008).

Yasal düzenlemelerin tek başına çevre sorunlarını çözemediğinin anlaşılması üzerine 1995 yılında beşinci eylem planı doğrultusunda, işletmelerin çevreye olan etkilerinin yasal uygulamalardan çok pazar güçleri tarafından denetlenmesini sağlayacak olan EMAS uygulaması yürürlüğe konmuştur (Sabuncuoğlu 2005).

EMAS; AB’de ve Avrupa Ekonomik Alanı’nda (AEA) faaliyet gösteren tüm işletmelerin çevre yönetim planı doğrultusunda çevresel performanslarını değerlendirmeleri, raporlamaları ve geliştirmeleri için oluşturulan ve gönüllü katılımına izin verilen bir yönetim aracıdır. EMAS’ın amaçlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Alacadağlı 2008).

- Çevre politikası, programlar ve yönetim sistemleri oluşturmak ve uygulamak
- Çevresel performansı, sistemli bir şekilde ve objektif kriterlere göre denetlemek
- Halkı ve ilgili kesimleri çevresel performans konularında bilgilendirerek, sürekli iyileştirme ve gelişme sağlamak

2001 yılında EMAS'ın uygulama alanının, kamu ve özel hizmetleri kapsayacak şekilde genişletilerek tüm ekonomik sektörlere açılmıştır. Buna ek olarak EMAS; ISO 14000 ile bütünleştirilmiş, üyelerinin katılımlarını daha rahat duyurabilmeleri için fark edilebilir bir EMAS logosu kullanımına geçilmiş, finansal hizmetler veya idari ve planlama kararları gibi doğrudan etkiler, daha çok dikkate alınmaya başlanmış ve tüm bu gelişmeler sayesinde EMAS, daha da güçlendirilmiştir.

3. ISO 14000

ISO 14000 serisinin ortaya çıkışı, BM'nin 1992'de Rio de Janeiro'da "Çevre ve Kalkınma Konferansı"nda kabul edilen ve tüm üye ülkeler için sorumlu çevre yönetimi ve küresel sürdürülebilirlik için yükümlülük getiren "Rio Deklarasyonu" ile olmuştur (Edwards 1999) ISO, uluslararası çevre yönetim standartlarına olan ihtiyacı karşılamak üzere 1991 yılında ISO Çevre Stratejik Eylem Grubu (Strategic Advisory Group on Environment – SAGE)'nu kurmuştur. SAGE;

- Çevre yönetimi konusunda ortak bir yaklaşım oluşturmayı teşvik edecek,
- İşletmelerin çevresel performanslarını ölçmelerine ve geliştirmelerine yardımcı olacak,
- Uluslararası ticareti geliştirecek ve ticaret engellerini ortadan kaldıracak bir uluslararası çevre standardının oluşturulması için çeşitli çalışmalarda bulunmuştur.

SAGE, çalışmaları sonucu, uluslararası çevre yönetimi standartlarını hazırlamak üzere ISO TC 207 sayılı teknik bir komite kurmuştur. Komite, farklı konularda çalışmak üzere alt komiteler de oluşturmuştur. Bu komitelerin çalışmaları sonucu 1996 yılında ISO 14000 Çevre Yönetim Standartları oluşturulmuş; bu standartlar, yürütülen çalışmalar sonucu 2004 yılında revize edilmiştir.

ISO 14000; işletmelerin, uygulamakta oldukları faaliyetlerin potansiyel çevresel etkilerini kontrol altına alabilmeleri için gerekli yapıyı sağlayan bir standartlar serisidir. ISO 14000'in tasarlanmasındaki amaç; işletmelerin çevresel performanslarını geliştirmelerine yardımcı olmak ve çevre konularının ticaret engeli haline gelmesinin önüne geçmektir (Kasap 1998).

Gerek işletmeler gerek ürünler için, çevre faaliyetlerinin analiz edilmesi, denetlenmesi, etiketlenmesi, yönetim sistem ve araçların bir bütünlük anlayışı içinde ele alınmasını kapsayan ISO 14000 EMS standartları serisi bir aile standartları serisidir. ISO 14000 EMS Standartlarının amaçları şunlardır (Alacadağlı 2008).

- Çevrenin korunması konusunda tüketiciyi bilinçlendirmek,
- İşletmeleri çevreye duyarlı hale getirmek ve çevre dostu teknolojilerin kullanımını teşvik etmek,
- Doğal kaynakların rasyonel kullanılmasını sağlamak,
- Ürünün tüm yaşam dönemi boyunca çevreye zarar veren hammadde ve malzemelerini elemek,
- Çevrenin korunması, geliştirilmesi ve çevre kalitesinin iyileştirilmesinde gönüllü katılımı ön plana çıkarmak,
- Çevre politikaları ile üretim politikalarının bütüncül bir anlayışla ele alınmasını sağlayarak sürdürülebilir kalkınma ilkesinin amacına ulaşmasını sağlamak,
- Uluslararası ticarete teknik engelleri ortadan kaldırmak,
- Ortak dil birliğini sağlamak.

ISO 14000 standartlar serisi Çizelge 3.2'de görüldüğü gibidir. Bu standartlar, işletmelerin değerlendirilmesi ve ürünlerin değerlendirilmesi olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. İşletmelerin değerlendirilmesinde yer alan standartlar, bir EMS'nin oluşturulması ve değerlendirilmesi için kapsamlı ilkeler sağlamakta ve diğer işletme/çevre sistemleri ile bir ara yüz oluşturmaktadır. EMS yönetim fonksiyonlarını; yönetimin plan ve kararlarının işletmenin çevre ile ilgili stratejik amaçlarını desteklemesini sağlayacak şekilde düzenlemektedir. Ürünlerin değerlendirilmesinde yer

alan standartlarda ise ürünlerin/hizmetlerin, ekonomik ömürleri boyunca çevre üzerindeki etkilerini, çevre etiket ve bildirimlerini ne yönde etkiledikleri araştırılmaktadır. Bu standartlar, işletmelerin plan ve kararlarını desteklemek için gereksinim duydukları bilgilerin sağlanmasını ve belirli çevre bilgilerinin topluma ve diğer ilgili birimlere aktarılmasını kolaylaştırmaktadır (Kasap 1998).

Çizelge 3.2. ISO 14000 standartlar serisi

ISO 14001:2004	: Çevre Yönetim Sistemleri – Özellikler ve Kullanım Kılavuzu
ISO 14004:2004	: Çevre Yönetimi – Çevre Yönetim Sistemleri – Prensipler, Sistemler ve Destekleyici Teknikler için Genel Kılavuz
ISO 14015:2001	: Çevre Yönetimi – İşletmelerin ve Yerleşim Alanlarının Çevre Açısından Değerlendirmesi
ISO 14031:1999	: Çevre Yönetimi-Çevre Performans Değerlendirmesi-Kılavuz
ISO 14040:2006	: Çevre Yönetimi - Hayat Boyu Değerlendirme Genel Prensipler ve Uygulamalar
ISO 14044:2006	: Çevre Yönetimi – Hayat Boyu Değerlendirme – Özellikler ve Kılavuz
ISO/TR 14047:2003	: Çevre Yönetimi - Hayat Boyu Değerlendirme – ISO 14042 uygulama örnekleri
ISO/TR 14049:2000	: Çevre Yönetimi - Hayat Boyu Değerlendirme – ISO 14041’i amaç ve kapsam tanımlarına ve stok analizine ISO 14041’i uygulama örnekleri
ISO 14050:2009	: Çevre Yönetimi - Sözlük
ISO/TR 14062:2002	: Çevre Yönetimi – Çevre Konularının Ürün Tasarım ve Geliştirilmesine Entegre Edilmesi
ISO 14063:2006	: Çevre Yönetimi –Çevresel İletişim - Kılavuzlar ve örnekler
ISO 19011:2002	: Kalite ve/veya Çevre Yönetim Sistemlerinin Denetimi

ISO 14000’in işletmelere sağladığı yararları şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Ulusal ve/veya uluslararası yasal düzenlemelere uyumu kolaylaştırır.
- Çevresel performansın geliştirilmesini sağlar.
- Ulusal ve/veya uluslararası pazarlarda rekabet üstünlüğü sağlar.
- İşletme itibarını geliştirmek ve pazar payını artırır.
- Maliyet kontrolünün geliştirilmesiyle maliyetlerin azaltılmasını ve verimliliğin arttırılmasını sağlar.

- Acil durumlara (deprem, yangın, sel vb.) ve kazalara karşı hazırlıklı bulunarak mesuliyetle sonuçlanan kaza vb. olayların azaltılmasını sağlar.
- Kirliliğin kaynaktan başlayarak kontrol altına alınmasını ve azaltılmasını sağlar.
- Girdi olarak kullanılan hammadde, malzeme ve enerjide tasarrufu sağlar.
- Atık miktarının azaltılmasını sağlar.
- İzin ve yetki belgelerinin alınmasını kolaylaştırır.
- ISO 14001 tüm dünyaca bilinen ve kullanılan ortak bir dil olduğundan ulusal ve uluslararası pazarlarda kabul edilirlilik sağlar.
- Çevre etkilerinden kaynaklanan maliyetlerin azaltılmasını sağlar.
- Çalışanlara verilen eğitimler sayesinde çalışanda çevre bilincinin arttırılmasına yardımcı olur.

ISO 14001, ISO 14000 EMS standartlar serisinin en yaygın ve en önemli olan başlangıç standardıdır. ISO 14001; EMS uygulayan veya uygulamak isteyen işletmeler için gerekli koşulları ortaya koymakta ve bu sistemin amaçlarını, temel bileşenlerini açıklamaktadır. Bu çerçevede ISO 14001, sistemi uygulamak için gerekli olan çevre politikaları, planlama, uygulama, denetleme ve düzeltme, yönetimin gözden geçirilmesi gibi bileşenlerin temel özelliklerini ortaya koymakta; uygulama aşamaları ve uygulayıcıların sorumlulukları ile ilgili açıklamalar getirmektedir (Alacadağlı 2008). ISO 14001, şu beş temel aşamayı kapsamaktadır (Bedük 2010):

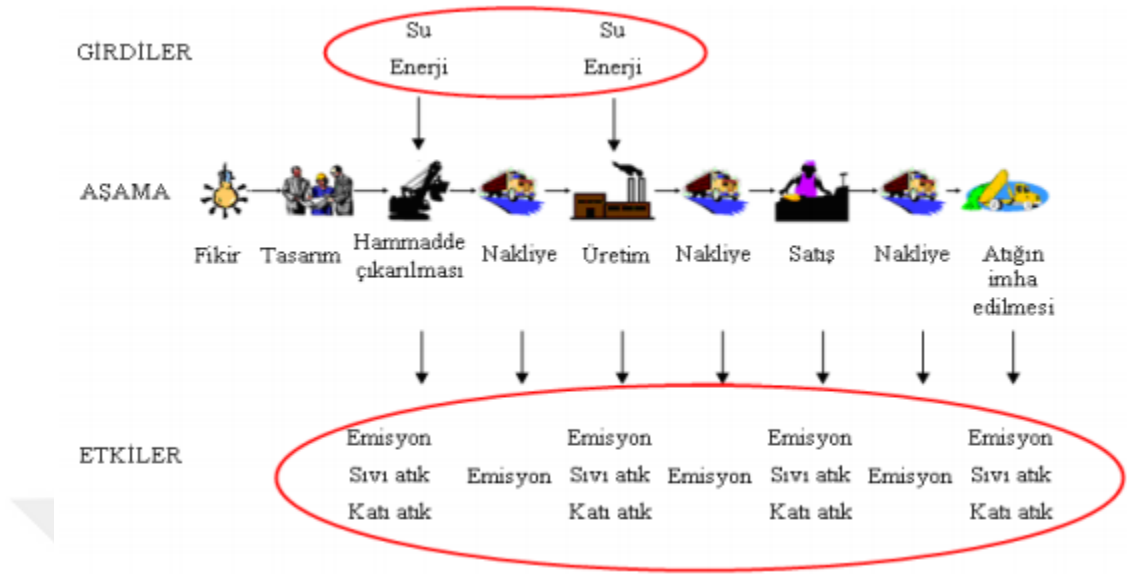
- Çevre Politikası Geliştirme: Bu aşamada, işletmelerin çevreyle ilgili hedeflerine bir temel teşkil edecek politikalar geliştirilmektedir. Bu durum, işletmenin hem içte ve dışta kendini tanıması hem de kamuoyunun işletmeyi tanıması için verilen bir sözdür. Bu sözün yerine getirilip getirilmediği birçok aşamada test edilmektedir.
- EMS'nin Planlanması: Bu aşama, belirlenen çevre politikalarına uymak üzere planlama yapılması ve işletmelerin, politikalarını nasıl hayata geçirecekleri ile ilgili hazırlık yapması ile ilgilidir.
- Uygulama: İşletmelerin benimsedikleri politika ve yaptıkları planlama çerçevesinde, uygulamanın nasıl yapılabileceğinin belirlendiği aşamadır. Başka bir deyişle işletmede

iletişimden örgütsel yapıya, eğitimden belgeleme ve belge kontrolüne kadar birçok alanda tanımlama yapılması ve ihtiyaç duyulan düzenin kurulması gerekmektedir.

- Ölçme ve Düzeltici Faaliyet: Çevre üzerinde etkileri olan işlemlerin izlenmesi ve kontrolü, işletmenin faaliyetlerinin yükümlölüklerini karşılama derecesinin belirlenmesi gibi ölçümlerin yapıldığı bu aşamada sapmalarla ilgili gerekli düzenlemeler yapılmaktadır.
- Gözden Geçirme ve Geliştirme: Bu aşama, standartlardan beklenen yararları elde etmek üzere, yönetimce belirlenen bir sistem içinde ve zaman aralığında denetim yapılmasını kapsamaktadır.

3.8.2.b. Çevre için tasarım

80'li yılların sonlarında çevreyle ilgili kaygılar, üretim sürecinin sonrasında oluşan endüstriyel atık üzerine odaklanılmasına ve bununla ilgili çeşitli yasal düzenlemelerin yapılmasına neden olmuştur. Ancak bir ürünün yaşam dönemi, sadece üretim sürecinden oluşmamaktadır. Bir ürün; tasarım aşamasından, ömrünü tamamlayarak imha edilmesi aşamasına kadar olan tüm yaşam dönemi boyunca çevreyle etkileşim içindedir (Şekil 3.9). Dolayısıyla sadece üretim süreci sonrası oluşan atığın, çevreye zarar vermeden imha edilmesi yönünde yapılan yasal düzenlemeler, zaman içerisinde yetersiz kalmış ve bakış açısı değiştirilerek atığın oluşmadan önlenmesi yönünde çeşitli yasal düzenlemeler getirilmiştir. Bu yasal düzenlemelerin yanı sıra müşteriler, çevre kirliliği konusunda daha duyarlı davranmaya başlayarak çevreye ve insan sağlığına zararlı olmayan, geri dönüştürölmüş malzemelerin kullanıldığı çevre dostu ürünler tercih etmeye başlamışlardır. Bu yasal düzenlemeler ve müşteri isteklerindeki değişiklikler, çevre konusunda daha fazla sorumluluk sahibi olmaları konusunda üreticiler üzerinde bir baskı oluşturmuş, ürün ve süreç tasarımlarında bu yönde çalışmalar yapmalarını gerektirmiştir.



Şekil 3.9. Ürün yaşam dönemi aşamaları ve çevresel etkileri

Yaşam döneminin hangi aşamasında olursa olsun bir ürünün çevresel etkilerinin %80'ninin belirlendiği en önemli aşama, tasarım aşamasıdır. Bunun nedeni, üretimde kullanılacak malzemelerin, üretim sürecinin, işletmenin çevresel performansının vb. konuların büyük bir çoğunluğunun ürün daha tasarım aşamasındayken belirlenecek olmasıdır.

Dolayısıyla ürün ve süreçlerin çevresel etkilerinin azaltılması amacıyla “Çevre için Tasarım (Design for Environment – DfE)”, “Yeşil Tasarım (Green Design)”, “Eko-tasarım (Eco-design)”, “Çevreye Duyarlı Tasarım (Environmentally Conscious Design)” gibi birçok kavram ortaya çıkmıştır. Her bir kavram, farklı zamanlarda ve bölgelerde ortaya çıkması nedeniyle anlam olarak birbirinden farklılık gösterebilmektedir. Örneğin; eko-tasarım; genellikle Avrupa’da kullanılan ve bir ürünün tüm yaşam dönemini dikkate alarak, ürün ve süreç tasarımında maliyet, kalite vb. geleneksel olarak ifade edilebilecek ilkelerle ekolojik ilkelerin bütünleştirildiği tasarım anlayışını ifade eden bir kavramdır. Çevreye duyarlı tasarım ise, tasarımda üstlenilen çabalardan ziyade üretim üzerine odaklanılan bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır. Her ne kadar kavramlar arasında çeşitli farklılıklar olsa da temelde tüm bu kavramlar, ürünün tüm yaşam dönemini ve bu dönem içerisindeki çevresel etkilerini bütünsel

olarak dikkate almaktadır. Dolayısıyla uygulamada kavramlar çoğu zaman birbirlerinin yerine kullanılabilir (Baumann 2002). Bu çalışmada da, daha geniş bir çerçeveyi yansıttığı düşünülen DfE kavramı sıklıkla kullanılsa da eko-tasarım ve yeşil tasarım kavramları da aynı anlamda olmak üzere birbirlerinin yerine kullanılmıştır.

3.8.2.c. Yeşil satın alma

Bir işletmede satın alma fonksiyonu; tedarikçi seçimi, tedarik edilecek hammadde ve malzemelerin uygunluğunun değerlendirilmesi ve tedarik stratejisi oluşturulması faaliyetlerini içermektedir. Bu faaliyetler, bir işletmenin çevresel etkilerini azaltabilmeleri konusunda önemli bir rol üstlenmektedir. Örneğin; bir işletme, üretim sürecinde kullanılmak üzere çevresel etkisi en az olan hammadde ve malzemeyi tercih ederek ürünün yaratacağı negatif çevresel etkiyi en aza indirebilir; tedarikçi seçiminde çeşitli çevresel kriterleri dikkate alarak çevresel etkilerini azaltmaları ve çevresel performanslarını geliştirmeleri yönünde tedarikçiler üzerinde bir baskı oluşturabilir (Walton 2006).

Dolayısıyla atıkların azaltılması ve kaynak etkinliğinin maksimize edilmesi amaç edinildiğinde satın alma fonksiyonu; ürün yaşam dönemi boyunca oluşan çevresel atıkların akışının belirlenmesine, sayısal olarak ortaya konmasına, değerlendirilmesine ve yönetilmesine yardımcı olacaktır.145 Literatürde bu olguyu “Yeşil Satın Alma (Green Purchasing)” ve “Çevresel Satın Alma (Environmental Purchasing)” kavramları karşılamaktadır.

1. Yeşil satın alma kavramı, amaç ve faaliyetler

Yeşil satın alma kavramına ilişkin yapılan tanımlardan bazıları aşağıdaki gibidir:

“Yeşil satın alma; çevresel kriterlerin ürünlerin/hizmetlerin seçilmesine uygulanması çalışmalarıdır.” (Sroufe 2006).

“Yeşil satın alma; aynı amaçla sunulan rakip ürünler/hizmetler ile karşılaştırıldığında insan sağlığı ve çevre üzerinde daha az etkisi olan, çevresel anlamda daha tercih edilebilir ürünlerin/hizmetlerin satın alınması uygulamasıdır.” (Bowen 2008).

“Yeşil satın alma; bir işletmenin, tedarikçi seçimi, tedarikçinin değerlendirilmesi ve geliştirilmesi konularını içeren çevreyle ilgili kaygılara karşılık olarak bir dizi satın alma politikaları oluşturması, bu yönde önlem alması ve tedarikçilerle ilişkilerini bu doğrultuda şekillendirmesi faaliyetleridir.” (Zsidisin 2012).

Yukarıdaki tanımların ışığında yeşil satın almanın, temelde geleneksel olarak ifade edilen satın alma fonksiyonlarının sürdürülebilir kalkınma çerçevesi içerisinde yeşillendirilmesi çalışmalarını içerdiğini söylemek mümkündür. Bowen ve diğerleri, satın alma fonksiyonlarının yeşillendirilmesi girişimlerini şu üç kategoride incelemiştir:

- Ürün bazlı yeşil satın alma: Bu kategori, tedarik edilen ürünlerdeki değişiklikleri; ambalaj gibi ikincil ürünlerin yönetimi; atıkların azaltılması, geri dönüşüm vb. konular için tedarikçilerle işbirliği yapma girişimlerini içermektedir.
- Satın alma sürecini yeşillendirme: Bu kategori, tedarikçilerle ilgili bilgilerin toplanması, tedarikçilerin çevresel performansının değerlendirilmesi ve bu performans değerlerine göre sıralanması faaliyetlerinden oluşmaktadır. Çevresel kriterlerin, tedarikçi değerlendirme sistemine sokulması; tedarikçilerin çevresel performanslarına göre sıralanması için bir skor sistemi kullanılması; çevresel tedarikçi anketi kullanılması; stratejik tedarikçilerin seçiminde çevresel kriterlerin kullanılması ve tedarikçilere EMS varlığının şart koşulması vb. bu faaliyetlere örnek olarak verilebilir.
- İleri düzeyde yeşil satın alma: Bu kategoride daha proaktif ölçümlerin yapıldığı girişimlerde bulunmaktadır. Bu girişimler, işletmenin performansının geliştirilmesi için tedarikçi seçiminde çevresel kriterlerin kullanılması; risk paylaşımı ve ödül paylaşımı kararlarında çevresel kriterlerin kullanılması; tedarikçilerle beraber temiz teknoloji programına katılma faaliyetlerini içermektedir.

Yeşil satın almanın uygulanmasındaki amaç; oluşturulan çevre kriterlerine göre daha çevre dostu hammadde, malzeme ve bileşen satın alınarak toksik madde içeren

hammadde ve malzemenin ürün yaşam döngüsünden çıkarılması, böylece ürünün çevresel etkilerinin azaltılması ve çevresel performansının geliştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda yeşil satın alma faaliyetlerini şu şekilde sıralamak mümkündür (Min and Hokey 1998):

- Geri dönüştürülmüş malzemeler, toksik içermeyen bileşenler vb. çevre dostu özellikleri olan malzeme ve bileşen satın alma,
- Eko-etiket gibi çevre dostu özellikleri olduğunu gösteren ürünler satın alma,
- Hammadde ve malzemelerin taşınmasında geri dönüştürülmüş, yeniden kullanılabilir, yoğunluğu az ambalaj kullanımını sağlayacak ürünler satın alma,
- Tedarikçilere çevresel uygulamalar konusunda bilgi sağlama/eğitim verme,
- Tedarikçilerin çevresel performansını değerlendirme,
- Tedarikçilerin bünyelerinde EMS kurmalarını ve bu uygulamaları devam ettirmelerini sağlama,

Tedarikçilerin EMAS, ISO 14001 gibi belgeleri almalarını sağlama

- Tedarikçilere, ürün tasarımında kullandıkları malzemeleri değiştirmelerini sağlayarak çevresel etkilerini azaltmalarına yardımcı olma.

Yeşil satın alma kararları; yeniden kullanılabilen veya geri dönüştürülmüş malzemelerin satın alınması faaliyetlerini içermektedir. Bu noktada önemli olan, doğal kaynak tasarrufunun sağlanması ve çevreye en az zararın verilmesidir. Doğal kaynakların tasarrufu ise hammadde tedarikçilerinin mümkün olduğunca geri dönüşüm yapan tedarikçilerle değiştirilmesi ile mümkündür (DeMendonça 2001). Ayrıca çevre ile ilgili problemleri çözebilmek ve karşılıklı yararlar sağlayacak sonuçlar yaratmak için stratejik olarak işletmelerin, tedarikçileriyle hatta tedarikçilerin tedarikçileriyle de ortak bir çalışma yürütmeleri gerekir. Başka bir deyişle, tüm tedarik zincirinin çevresel performansının geliştirilmesi için tedarikçilerin çevre yönetimine entegre edilmeleri gerekir. Tüm bu nedenler, yeşil satın alma faaliyetinde en önemli unsurun tedarikçi seçimi olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu noktada ortaya çıkan en büyük problem, hangi tedarikçinin işletmenin dahili çevre yönetim sistemine entegre

edileceğidir (Sroufe 2006). Bunun içinse tedarikçilerin çevre kriterlerine göre değerlendirilmesi gerekmektedir. İşletmeler, yeşil satın alma faaliyetleri içerisinde tedarikçilerini değerlendirirken şu sorulara cevap aramalıdır (Green 1998):

- Tedarikçinin, ambalajlama için ne gibi iddiaları vardır?
- Tedarikçiler, kendi tedarikçilerini denetlemekte midir?
- Tedarikçiler, az gelişmiş ülkelerden ithal ettikleri ürünlere ne kadar dikkat etmektedir?
- Tedarikçi, ürünlerinde veya süreçlerinde tehlikeli kimyasallar kullanmakta mıdır?

İşletmelerin, yeşil satın alma amaçlarına ulaşmak için tedarikçilerinden sadece belirli kriterlere uymalarını beklemeleri yeterli değildir. Genellikle tedarikçilerin çoğunluğunu KOBİ'ler oluşturmakta ve finansal anlamda olanakları kısıtlı, çevresel konularda bilinçsiz olabilmektedirler. Dolayısıyla işletmeler, çevre, çevre yönetimi ve çevre uygulamaları ile ilişkili konularda tedarikçilerini eğitmeli ve çevresel problemleri çözmeleri, belirlediği kriterlere uygunluklarını sağlamaları için tedarikçilerine yardım etmeleri gerekmektedir.

Üretimde kullanılacak hammadde ve bileşenlerin satın alınması ve tedarikçi seçimi dışında yeşil satın alma faaliyetine dahil olan bir diğer konu ise üretim süreçlerinde kullanılacak teknolojilerin seçimidir. Teknoloji seçiminde çevreye duyarlı, daha az enerji harcayan ve çevreye daha az zarar verecek atık üreten teknolojiler tercih edilmelidir (Büyüközkan 2008).

Yeşil satın alma faaliyetlerinin etkin bir şekilde yürütülmesinin önünde çeşitli engeller bulunabilmektedir. Örneğin; Min ve Galle'nin yaptıkları araştırmada, araştırmaya katılan işletmelerin satın alma müdürlerinin, “yeşil satın alma” uygulamasının önündeki en büyük engelin ekonomik nedenler olduğuna inandıkları sonucuna ulaşmışlardır. Satın alma personeli, çevreyle ilgili konuları fırsat yerine tehdit olarak görmeye devam ettikleri sürece işletmelerin yeşil satın alma programına başlamaları pek de mümkün değildir. Cox *et al.* tarafından yapılan bir diğer araştırmada da benzer bir sonuç ortaya çıkmış ve araştırmaya katılan işletme yöneticilerinin yarısı, geri dönüştürülmüş

malzemelerin daha pahalı olduğu yönünde fikir belirtmişlerdir. Ancak Min ve Galle'in yaptığı araştırmanın sonucundan farklı olarak bu araştırmaya katılan işletme yöneticileri, işlenmemiş malzeme kullanmalarının en büyük nedeni olarak müşterilerin geri dönüştürülmüş malzeme içeren ürünleri kullanmak istememelerini göstermişlerdir (Sarkis 2008). Bu araştırmalardan anlaşıldığı üzere; yeşil satın alma uygulamalarının başarılı olabilmesi için öncelikli olarak üst düzey yönetimin bu uygulamalara bağlılığı ve desteği gerekmektedir. Sonrasında hem satın alma personelinin zihnindeki yeşil satın alma uygulamalarına ilişkin yanlış algıları, hem de müşterilerinin geri kazanılmış hammadde, malzeme ve bileşenlere karşı olan önyargılarını ortadan kaldıracak girişimlerde bulunulması gerekmektedir.

2. Yeşil satın alma stratejileri

Yeşil satın alma stratejileri, bir ürününün çevre yönetiminin, tüm tedarik zinciri boyunca sağlanması ihtiyacından doğmuştur. İşletmelerin, tedarikçilerinden uygulamalarını istediği çeşitli yeşil satın alma stratejilerinden en yaygın olarak kullanılanları şunlardır (Hamner 2006):

- Ürün içeriğinin sınırlandırılması,
- Ürünlerde çevre etiketi aranması,
- Tedarikçi anketleri,
- Çevre yönetim sistemi standardı belgesinin şart koşulması.

3.8.2.d. Çevreye duyarlı üretim

Çevre ile ilgili sorunların ve kirlenmenin genellikle üretim ve tüketimle ilgili faaliyetlerden kaynaklandığı bilinen bir gerçektir. Bu iki kaynaktan özellikle üretim, çevre sorunları ile ilgili en kritik faaliyet olarak ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalara göre, işletmelerin çevre üzerindeki etkilerinin büyük bir kısmı, üretimle ilgili konularda ortaya çıkmaktadır (Beamon 1999). Bu bağlamda üretim faaliyetlerinin

yeşillendirilmesi için yapılan çalışmalar doğrultusunda “Çevreye Duyarlı Üretim (Environmentally Conscious Manufacturing)” kavramı ortaya çıkmıştır.

Çevreye duyarlı üretim; üretim süreçlerinin ve teknolojilerinin, atıkları veya hurdaları ortadan kaldıracak biçimde tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasıdır. Çevreye duyarlı üretim, çevreyle ilgili yasal düzenlemelerin ötesinde bir kavram olup kirliliğin önlenmesi felsefesini desteklemektedir. Çevreye duyarlı üretim; ürün yaşam döneminin her aşamasında, çevreye olan etkilerinin değerlendirilmesi ve ürün ve üretim süreçlerinin çevre niteliklerinin istenilen düzeyde kalabilmesi için ürün tasarımı ve üretim süresince daha iyi kararların verilebilmesi olmak üzere iki temel konuyu içermektedir. Çevreye duyarlı üretimin temel amacı; üretim sürecinde kullanılan kaynakların etkinliği artırılırken, meydana gelen atıkların çevresel etkilerinin azaltılmasıdır. Bu amaca ulaşmak için de atık akışının; ürün ve süreç tasarımı aşaması ve üretim planlama ve kontrol aşaması süresince tanımlanması, değerlendirilmesi ve yönetilmesi gerekmektedir. Sarkis ve Rasheed’e göre ise çevreye duyarlı üretimin temel amacı; ürünlerin tasarım aşamasından itibaren geri dönüşüm, yeniden üretim ve tekrar kullanım olanaklarının değerlendirilmesidir (Büyüközkan 2006).

Çevreye duyarlı üretim amaçlarına ulaşılmasında, hem ileri doğru hem de geriye doğru tedarik zinciri faaliyetlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Tedarikçilerin faaliyetleri ve müşterilerin çevre dostu ürün taleplerinde bulunmaları, çevreye duyarlı üretimin amaçlarına ulaşılmasını etkilemektedir. Bu nedenlerden dolayı çevreye duyarlı üretim, tek başına değil, tedarik zinciri içerisinde değerlendirilmelidir (Yüksel 2003).

Bu tanımlar doğrultusunda, işletmelerin, çevreye duyarlı üretim faaliyetlerinde bulunabilmeleri için ürünleri, yaşam süresince atık yaratmayacak ve çevreye olumsuz etkileri en az olacak biçimde tasarlamaları gerekmektedir. Ayrıca tasarım aşamasında, bileşenlerin geri dönüşüm olanakları ve bertaraf alternatifleri de değerlendirilmelidir. Çevreye duyarlı üretim, proaktif çözümler üzerinde odaklanmaktadır ve çevre problemlerinin oluşmasından sonra çözümler bulunması yerine, çevre problemlerinin önlenmesi amaçlanmaktadır (Gül 2013).

3.8.2.e. Yeşil dağıtım

Son yıllarda küresel ısınma gibi çevreyle ilgili sorunlar, yerel olmaktan çıkıp tüm dünyayı ilgilendiren bir sorun haline gelmiştir. Karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), azot oksit (N₂O) gibi sera gazlarının birçoğu, küresel ısınmaya neden olmaktadır. Bu gazların çoğu, taşıma ve nakliyede kullanılan araçlardan kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla emisyonlarını azaltmaları ve çevreye daha duyarlı olmaları konusunda özellikle nakliye sektörü; yasal çevre, müşteri ve tedarik zincirinde yer alan paydaşlar nedeniyle büyük bir baskı altındadırlar. Endüstride; sadece çevre için değil, aynı zamanda endüstri için karlı olabilecek bir “kazan-kazan (win-win)” durumu yaratılabilmesi için çeşitli çözüm arayışları içerisine girilmiştir (Haris 2009). Bunun sonucu olarak nakliye için gerekli enerji tüketiminin ve nakliye sonucu salınan CO₂ miktarının azaltılması konularını dikkate alan “Yeşil Dağıtım (Green Distribution)”, “Sürdürülebilir Dağıtım (Sustainable Distribution)”, “Çevresel Nakliye (Environmental Transportation)” gibi kavramlar ortaya çıkmıştır.

Yeşil dağıtım kavramını şu şekilde tanımlamak mümkündür:

“Yeşil dağıtım; çevreye en az zarar verecek şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla tüm dağıtım faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ölçme ve en aza indirmeye çalışma faaliyetleridir.”

Tedarik zinciri ile ilişkilendirildiğinde dağıtım, araç filosu yönetimi ve ürünlerin geliş (in-bound) ve gidiş (out-bound) nakliyesi konularını içermektedir. Dolayısıyla yeşil dağıtım yapabilmek için şu faaliyetlerin yerine getirilmesi gerekmektedir (Green 2008):

- Dağıtım filosunun etkin bir şekilde yönetilmesi,
- Daha az fosil yakıt tüketen nakliye modellerine geçilmesi,
- Araç yükleme ve rotalamanın optimize edilmesi,
- Yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir taşıma malzemelerinin kullanılması.

İster işletme tarafından ister üçüncü taraflar tarafından yürütülsün dağıtım filosunun etkin bir şekilde yönetilmesi, nakliyenin yarattığı çevresel etkilerin ve nakliye maliyetlerinin önemli ölçüde azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Örneğin; yeni filo araçları alınırken daha aerodinamik olan, daha az yakıt harcayan ve emisyon salımı daha az olan araçların tercih edilmesi; şoförlerin etkin yakıt kullanımlarını sağlayacak bir eğitim verilmesi; araçların kullanılacağı maksimum hız sınırını belirleyen bir işletme politikasının oluşturulması gibi görünürde küçük olan uygulamalar, işletmelere dolaylı ve dolaysız birçok yarar sağlayamaktadır. Etkin bir filo yönetiminin sağlayacağı bu dolaylı ve dolaysız yararları şu şekilde sıralamak mümkündür (Green 2008):

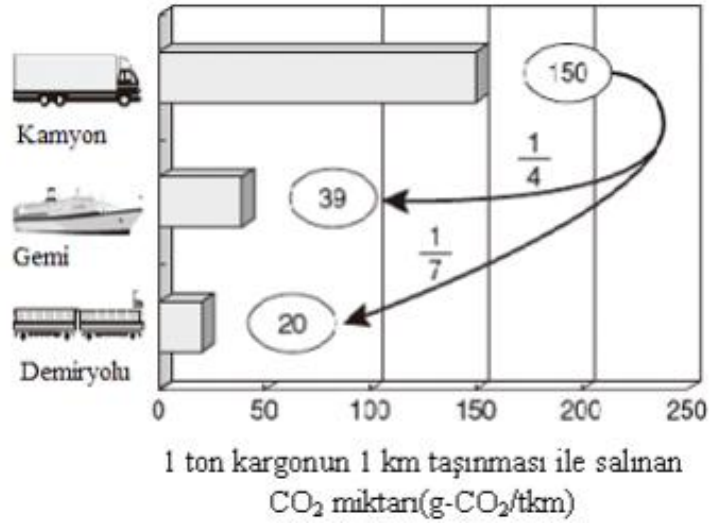
- Yakıt kullanımında ve salınan emisyon miktarında azalma,
- Bakım maliyetlerinde azalma,
- Araç ömrünün uzaması ve hurda değerinde artış,
- Çalışan güvenliğinde gelişme.

Son yıllarda işletmelerin, nakliye kaynaklı çevresel etkilerini azaltmak için çevre dostu araç kullanımını arttırdıkları görülmektedir. Özellikle son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler, araçlarda kısıtlı bir kaynak olan petrolün kullanılması yerine alternatif enerjilerin kullanılmasını sağlayacak araçlar üretilmesini sağlamıştır. Örneğin; hem elektrik hem de benzinle çalışan hibrit arabalara olan rağbet giderek artmaktadır. Tüm dünyada lojistik ve teslimat hizmeti sunan UPS ve FedEx'in, geniş ölçüde hibrit araba kullanımına geçmeye başlamış olması ise bu duruma verilebilecek en güzel örneklerdendir (Bae 2009).

İşletmelerin nakliye kaynaklı CO₂ salınımının neden olduğu çevresel etkilerini azaltmak amacıyla yürüttükleri bir diğer faaliyet ise nakliye modelinin değiştirilmesidir. Nakliyede model değiştirme; çevresel yükü azaltmak için havayolu veya karayolu ile nakliyeden, demir yolu veya deniz yolu ile nakliyeye geçmektir. Nakliye modelinin değiştirilmesindeki amaç; demiryolu ve deniz yolu ile nakliyenin, karayolu ve havayolu ile nakliyeye göre daha az CO₂ salınmasını ve daha az çevresel yük oluşturulmasını sağlamaktır. Örneğin; Şekil 3.10'dan da görüldüğü üzere; 1 ton kargo, kamyon ile 1 km

taşındığında salınan CO₂ miktarı, gemi ile taşındığında dörtte bir, demir yolu ile taşındığında yedide bir oranında azalmaktadır (Niwa 2009).

Özellikle AB ülkeleri başta olmak üzere çeşitli ülkeler, işletmelerin nakliyyede model değiştirmelerini sağlamak için çeşitli düzenlemeler yapmaktadırlar. Örneğin; Avusturya, karayollarındaki yoğunluğu azaltmak için karayolu geçiş ücreti olarak 150 € almaktadır. İtalya’da ise karayolu taşımacılığın denizyoluna kaydırılması için hükümet, armatörlerin gemi alımına destek vermektedir. Bir diğer örnek ise AB’nin nakliyye modelinin değiştirilmesini teşvik etmek için geliştirmiş olduğu Marco Polo Projesi’dir. Amaç; karayolu taşımacılığının denizyolu ve demir yoluna kaydırılması; böylece trafik yoğunluğunun azaltılması, çevre kirliliğinin önlenmesi ve ürünlerin daha etkin ve güvenilir bir şekilde nakliyesinin sağlanmasıdır.

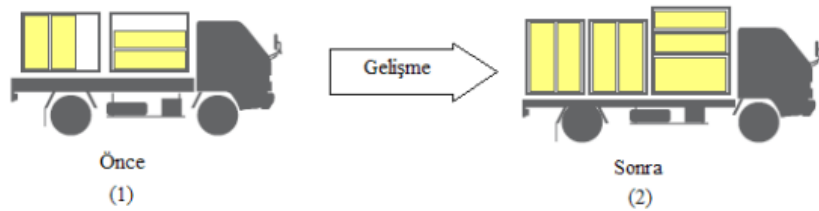


Şekil 3.10. Nakliye türlerine göre CO₂ salınım miktarları (Niwa *et al.* 2009)

Nakliyyede model değiştirmenin yanı sıra işletmeler, rakipleriyle dahi olsa stratejik işbirliği oluşturarak nakliyyeden kaynaklanan çevresel etkilerini azaltabilmektedirler. Örneğin; 2007 yılında sürdürülebilir dağıtım projesi için İngiltere’deki yiyecek ve içecek sektöründeki 37 işletme, beraber çalışmış; birbirlerinin boş araçlarını paylaşmaları ve daha etkin depolama projeleri sonucu yıllık yaklaşık 85 milyon km yol

daha az gidilmiş, 26 milyon litre daha az dizel yakıt kullanılmış ve 900 kamyonun yola çıkması önlenmiştir.

Araç yükleme etkinliğinin sağlanması, dağıtımdan kaynaklanan çevresel etkilerin azaltılmasına yardımcı olmasının yanı sıra maliyetlerin de azaltılmasında etkili olacak bir uygulamadır. Ambalajların nakliye araçlarına uygun olmaması nedeniyle araç içerisinde boş yerlerin kalması ve yanlış rotalama nedeniyle araçların boş gönderilmesi, araçların kapasitelerinin altında kullanılmasına neden olan ve en çok karşılaşılan nedenlerdendir (McKinnon 2000). İşletmelerin, taşıma araçlarına uygun ambalaj tasarımları ve optimum rotalama oluşturacak bir sistem kurmaları, araç yükleme etkinliklerini arttırmalarına yardımcı olacaktır. Örneğin; oluşturduğu yeni dağıtım politikaları doğrultusunda, Toyobo isimli çok uluslu bir işletme, konteynır içerisinde ürünlerin sığmaması nedeniyle oluşan boşluklara karşın ürün taşıma paletleri geliştirilmesi sonucu, ürün yüklemede etkinlik sağlamış ve her bir kamyonun yararlanma oranını %50 geliştirmiştir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Kargo yükleme etkinliğinin geliştirilmesi

Ambalaj atıkları, dağıtım fonksiyonunun neden olduğu olumsuz çevresel etkilerden bir diğeridir. Ambalaj atıklarının azaltılması için tek kullanımlık ambalajlar yerine birçok kez kullanılabilen ve fiber levha gibi dayanıklı malzemelerden üretilmiş konteynır, palet vb. ambalajlar tercih edilmeli; eğer karton gibi daha az dayanıklı ambalajların kullanılması gerekiyorsa geri dönüştürülebilir malzemeler içermesine dikkat edilmelidir.

İşletmeler, üzerlerinde artan baskılar nedeniyle stratejik bir yeşil tedarik zinciri nakliyesi geliştirme çabası içindedirler. Bu bağlamda işletmeler, nakliye modelinin seçimi konusunda çevresel sorunları daha çok dikkate almaya başlamışlardır. Ancak

çevresel konularda sadece nakliye modelinin dikkate alınması yeterli olmamakla beraber, tedarikçi seçiminin de bu bağlamda dikkate alınması gerekmektedir. Zira tedarikçilerin bulunduğu bölgenin üretim tesislerine yakın olması, harcanacak enerji miktarının ve salınacak CO₂ miktarının azaltılmasında etken bir rol oynayacaktır. Nakliyenin tedarik zincirinde yarattığı çevresel etkilerin azaltılması konusunda yardımcı olması amacıyla şu faaliyetlerin dikkate alınması, işletmelere büyük yarar sağlayacaktır (Golicic 2010):

- Nakliyenin yarattığı sera gazı etkisinin azaltılması için tedarik zinciri yapısının, sürdürülebilir uygulamalar konusunda aynı bakış açısına ve kültüre sahip tedarikçi ve müşterilerle oluşturulması,
- Yakıt kullanımını ve emisyon miktarını azaltan nakliye teknolojilerinin kullanımı (Örneğin; aerodinamiği geliştiren düşük dirençli araba lastiği kullanmak gibi),
- Tedarik zinciri lojistik ağının, dağıtım mesafelerini azaltacak şekilde optimize edilmesi (Örneğin; dağıtım merkezleri arasındaki gereksiz nakliye hareketlerinin ortadan kaldırılması; yakın bölgede olan tedarikçilerin tercih edilmesi gibi),
- Yürütülen uygulamaların emisyon, maliyet vb. konularda denetlenmesi ve karşılaştırılması için detaylı ölçütlerin geliştirilmesi.

Tüm bu faaliyetlerin uygulanması ve geliştirilmesi için uzman personel ile çalışılması gerekmektedir.

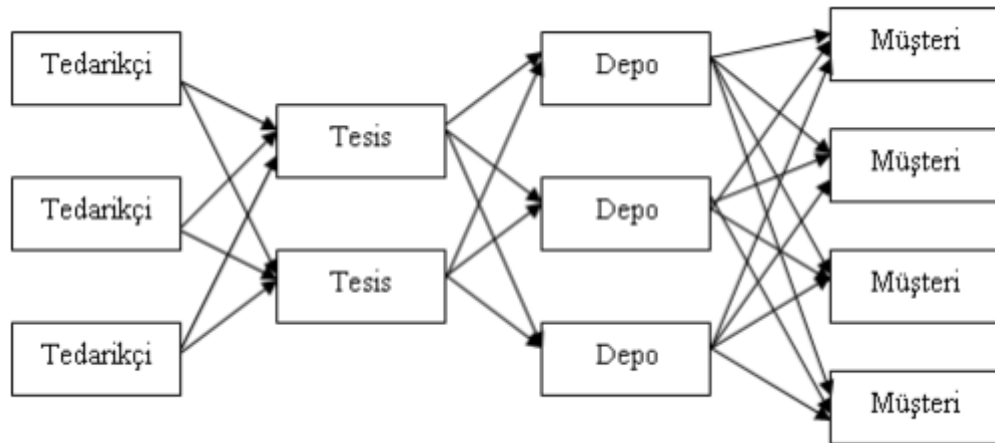
3.8.2.f. Geriye doğru lojistik

“Geriye Doğru Lojistik (Reverse Logistics – RL)”, yeni bir kavram olmayıp çok uzun zaman önce ortaya çıkmış olmasına rağmen bu kavramın doğru bir şekilde tanımlamasını yapmak hayli zordur. Dolayısıyla bu kavramın daha iyi anlaşılması açısından lojistiğin tanımının yinelenmesinde yarar vardır.

Lojistik Yönetim Konseyi (The Council of Logistics Management - CLM), lojistiği şu şekilde tanımlamaktadır:

“Lojistik; müşteri ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ürünlerin, hizmetlerin ve bunlarla ilgili bilginin çıkış noktasından, ihtiyaç duyulan noktaya kadar etkin ve verimli bir şekilde akışını ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol edilmesini sağlayan tedarik zinciri yönetiminin bir parçasıdır.”

Bu tanım; ürünlerin, hizmetlerin ve bunlarla ilgili bilgilerin çıkış noktasından (örneğin; tesis) tüketim noktasına (örneğin; nihai müşteri) kadar tek yönde hareket etmesi nedeniyle genelde “İleri Lojistik (Forward Logistics - FL)” olarak adlandırılmaktadır (Şekil 3.12). FL ile ilgili bir varsayıma göre, tedarik zincirine giren bir ürün, hiçbir zaman üreticiye geri dönmemektedir (Setaputra 2005). Ancak bu varsayım, artık geçerliliğini korumamaktadır. Özellikle Avrupa ülkelerinin öncülüğünü yapmış olduğu çeşitli yasal düzenlemeler; işletmelerin sorumluluğunu, ürün yaşam döneminin müşteri sonrası aşamasına kadar genişletmiştir. Yani işletmeler, ömrünü tamamlayan ürünlerin geri kazanımından ve atıkların, çevreyle ilgili yasal düzenlemelere uygun şekilde imha edilmesinden de sorumlu tutulmuşlardır. Bunun dışında kapsamı yasalar ile belirlenen ürün garantileri, rekabet üstünlüğü kazanmak için işletmelerin kendi bünyelerinde oluşturdukları iade politikaları ile genişlemiş, dolayısıyla ürün iadelerinde bir artış yaşanmıştır. Ayrıca her geçen gün çevre bilinci artan müşterilerin geri kazanılmış ürünlere olan ilgisi de artmıştır. İşte bu gibi nedenlerden ötürü, ömrünü tamamlamış veya tamamlamamış ürünlerin, tüketim noktasından geriye doğru akışını sağlayacak bir sisteme ihtiyaç duyulmuş ve RL kavramı ortaya çıkmıştır.



Şekil 3.12. İleri lojistikte ürün akışı (Setaputra *et al.* 2005)

RL kavramının ortaya çıkışından önce, 1970’li yıllarda “Geriye Doğru Kanallar (Reverse Channels - RC)” veya “Geriye Doğru Akış (Reverse Flow - RF)” gibi kavramlar, bilimsel literatürde yer almaya başlamış ancak bu kavramlar, “geri dönüşüm” ile ilgili olarak kullanılmıştır (De Brito 2004). RL’nin ilk tanımlarından biri ise Lambert ve Stock tarafından 1981 yılında yapılmıştır. Lambert ve Stock RL’yi, “tek yönlü bir yolda ters yönde gitmek” şeklinde tanımlamışlardır. Bu tanım, 1986’da Murphy ve 1989’da Murphy ve Poist tarafından yapılan “bir dağıtım kanalı içerisinde ürünlerin, müşterilerden üreticilere doğru hareketi” şeklindeki tanımıyla benzerlik göstermektedir. Her iki tanımdan da anlaşılacağı üzere 1980’lerde RL ile ilgili yapılan tanımla ürünlerin, ileriye akışın tam tersi yönünde, müşteriden üreticiye olan hareketini tanımlamakla sınırlı kalmıştır.

REVLOG’un yapmış olduğu RL tanımının Rogers ve Tibben-Lembke’nin yapmış olduğu tanımdan en önemli farkı, “tüketim noktasından başlangıç noktasına” ifadesinin kullanılmamış olmasıdır. Böylece geri dönen ürünlerin sadece kullanılmış ürünler olmayabileceğine ve başlangıç noktasının, sadece üretim noktası olmayıp herhangi bir geri kazanım noktasının da olabileceğine dikkat çekmişlerdir. Ayrıca tanıma, “ambalaj” ifadesini de ekleyerek geri dönen nesnelerin sadece ürün, parça ve/veya malzeme olmayıp ambalajların da pek ala geri dönebileceğini de tanımlarında belirtmişlerdir. Geriye doğru lojistik faaliyetleri şunlardır (Guide 2003):

- Toplama: Ürünlerin, son kullanım noktasından geri alınması.
- Geriye doğru lojistik: Ürünlerin, tüketim noktasından başlangıç noktasına ulaştırılması.
- Test etme ve sınıflandırma: Ürünlerin durumunun tespit edilmesi ve ekonomik açıdan en cazip geri kazanım seçeneğinin belirlenmesi.
- Geri kazanım: Yeniden kullanım, tamir, yenileştirme, yeniden üretim, geri dönüşüm ve imha etme seçeneklerinden en uygun olanının gerçekleştirilmesi.
- Yeniden pazarlama: Geri kazanılmış ürünler için yeni pazar yaratılması ve yeniden dağıtım yapılması.

3.9. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantajları ve Dezavantajları

YTZ uygulamaları çeşitli avantajlara ve dezavantajlara sahiptir. İşletmeler kar-zarar hesapları sonucunda yeşil uygulamaların kendilerine zararlı finansal etkinlik sağladığı inancından sıyrılarak, YTZY ile kâr elde ettiklerini fark etmişlerdir (Güzel 2011). Firmalar, pazar paylarını artırmak için araştırmalar yaparak veriler elde etmektedir. Bu veriler işletmelerin hangi yanlarının zayıf, hangi yanlarının güçlü olduğunu ortaya çıkararak yol haritası oluşturmaktadır. Böylece firmalar tüketicilerden gelen geri dönüşlerin toplanması ve analiz edilmesiyle izleyecekleri yolu şekillendirmektedirler. Bununla beraber YTZY'ye geçilirken, bir takım dezavantajlar da söz konusudur. Firmalar yeşil uygulamalara geçmek için bir takım finansal maliyetlere katlanmak zorundadır. Bu finansal maliyeti sağlamakta güçlük çeken firmalar, kendi sistemlerini geliştirerek yeşil uygulamalardan uzak bir üretim sistemi izlemektedir (Zhu and Sarkis 2006). Çizelge 3.3'de YTZY'nin firmalara sağladığı avantaj ve dezavantajlar yasal, sosyal ve ticari anlamda sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma YTZY'nin firmalara sağlamış olduğu pozitif ve negatif unsurları geniş bir bakış açısıyla ele almaktadır. YTZY bir taraftan çevresel yasalara daha kolay uyum, maliyetlerin düşmesi, rekabet etme gücünün artması ve birçok ticari yönden avantaj sağlarken, diğer taraftan bu uygulamalara geçmek için hammadde fiyatlarında artış, deneme süresinde kullanılan zaman gibi dezavantajları da yanında getirmektedir.

Çizelge 3.3. Yeşil tedarik zinciri yönetiminin avantajları ve dezavantajları (Güzel 2011)

AVANTAJLARI	YASAL	SOSYAL	TİCARİ
İşlem maliyetlerinde azalma			✓
Pazara erişimde artma			✓
Çevre yasalarına daha kolay uyum	✓		
Çevre performansında gelişme			✓
Müşteri güven ve memnuniyetinde artış			✓
Firma imajında ve güvenilirliğinde gelişme			✓
Enerji tüketiminde azalma		✓	✓
Malzeme maliyetlerinde artma			✓
Ürün kalitesinde artma			✓
Servis kalitesinde artma			✓
Atık üretiminde azalma		✓	✓
Emisyonda azalma		✓	✓
Çevresel vakaların risklerinde azalma		✓	✓
İmha maliyetlerinde azalma			✓
Hammadde tüketiminde azalma		✓	✓
Ses ve radyasyon miktarında azalma		✓	✓
Tehlikeli zehirli madde kullanımında azalma		✓	✓
Rekabette artış			✓
Çalışanların ve toplumun sağlığında iyileşme		✓	✓
Pazar payında artma			✓
Teknoloji gelişiminde artma			✓
Süreç performansında artma			✓
Çevresel sürdürülebilirlik stresini ve vizyonunu desteklemek			✓
Depolama maliyetlerini azaltmak			✓
DEZAVANTAJLARI	YASAL	SOSYAL	TİCARİ
Hammadde maliyetlerinde artış			✓
Deneme maliyetlerinde artış			✓
Yatırılan sermayede artış			✓

İletişim gücünün yüksek olması, bilgi sistemleri teknolojilerinin etkin kullanılması sonucunda yeşil kavramını etkilemektedir. Kendi içinde iletişim kopukluğu yaşayan firmalar dış dünyaya karşı daha fazla hizmet sıkıntısı çekerken, iletişim yönü güçlü olan firmaların sorun çözme kabiliyeti daha fazla gelişmektedir (Güzel 2011). Üst düzey yönetimden alınan destekle beraber daha hızlı kararlar alan şirketler, bütçeleme, insan yönetimi ve yeni gelişmelerin takibi konusunda yönetsel anlamda daha hızlı uygulamalar sergilemektedirler (Lu *et al.* 2007).

Kanunların vermiş olduğu destekler, çevreye karşı olan tutumu kontrol altına almaktadır. Bu uygulamalar farklı şekillerde kamu kesimi tarafından uygulanarak ciddi

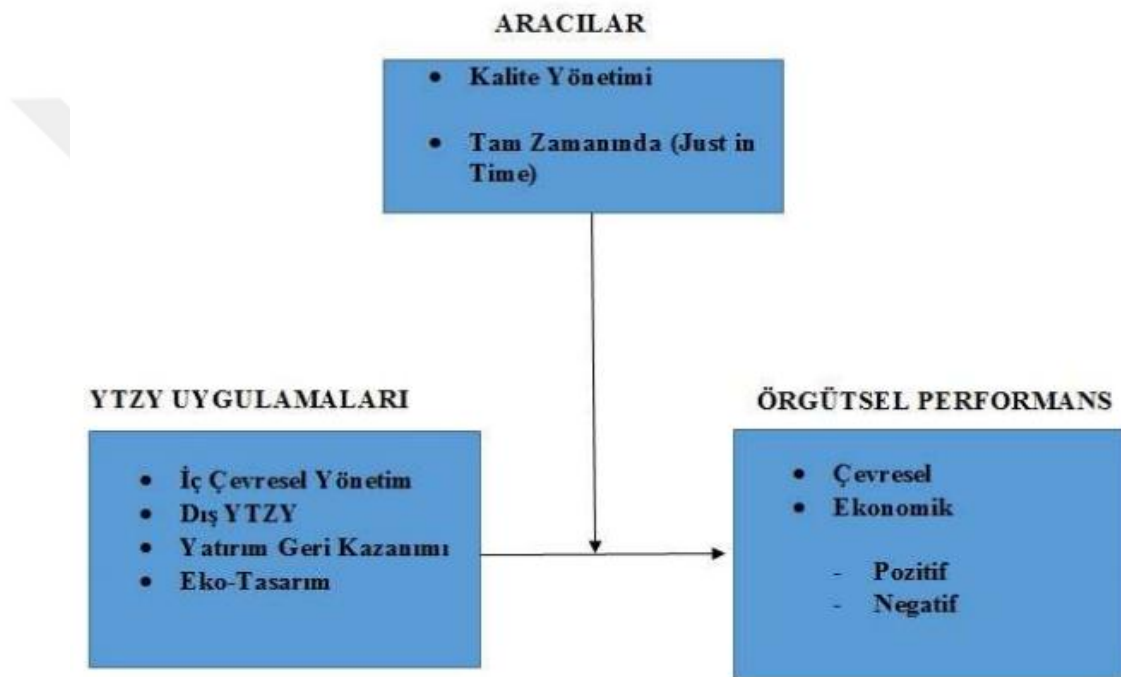
yaptırımlarla desteklenmektedir. Böylece kamuyla üretim kesimi arasında olan bürokratik ilişki yeşil uygulamaların benimsetilmesi için zemin oluşturmaktadır. (Schaltegger and Synnestvedt 2002). Türker'e göre (2003), güvensiz ortamlarda yatırımların olması zordur. Bu zorlukların aşılabilmesi için, ekonomik sürecin iyi yorumlanması, yorumlanan finansal kavramların ise firmalar tarafından benimsenmesi gerekmektedir.

3.10. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetiminin Performansı ve Uygulamaları

YTZY'nin sağlamış olduğu performansın ölçülebilmesi için toplam kalite yönetimi başta olmak üzere birçok faktör doğru analiz edilmelidir. Toplam kalite yönetiminin düzgün uygulanabilmesi için de performans ölçümleri gerekmektedir. Aksi halde, ulaşılmak istenilen amaçların sonuca odaklanma özelliği ortadan kalkarak kalite, tasarım, planlama gibi kriterlerin amacına uygun olarak yerine getirilmesi söz konusu olmayacaktır (Hervani *et al.* 2005). Çevresel fonksiyonların tedarik zincirine katkıları tam anlamıyla üzerinde çalışma yapılarak ortaya konulmamıştır, fakat çevresel performansın iyi analiz edilmesinin, firmalara pozitif paydaşlar sağlayarak daha fazla rekabet edebilme gücü ve farkı yarattığı belirtilmektedir (Hervani *et al.* 2005).

Firmaların en büyük avantaj sağlayacağı yöntemler maliyet, güvenilirlik ve performans üzerine konumlanmaktadır (Srivastava 2007). Firmalar kendilerinin uyguladığı bu yöntemlerle beraber yasal anlamda uygulanan düzenlemelerle ikinci bir önlem ve fayda maliyeti sağlamaktadırlar. Bu nedenle, şirketler ekonomik kazançlarını artırabilmek için bir takım uygulamalara önem vermektedir. Çevreye yönelik uygulanan denetlemeler, envanterlerin hazırlanması, atık malzemelerin geri dönüşüme alınarak zararın indirgenmesi YTZY'nin performans unsurunu belirleyen uygulamalardandır (Zhu *et al.* 2005). YTZ uygulamalarının gelişim kaydedebilmesi için inovasyon sürecinin gelişime açık olması gerekmektedir (Azevedo *et al.* 2011). Müşterilerle işbirliği yapılması, ekonomik tasarıma önem verilmesi, satın alma faaliyetlerinin YTZ uygulamalarına uygun yapılmasıyla yatırımı geri döndürebilmenin hesabı üzerinde durularak planlar geliştirilmesi performans anlamında örgüte en çok yarar sağlanan ölçüm başlıkları

olarak belirtilmektedir (Zhu *et al.* 2005). Şekil 3.13’de görüleceği gibi, etkin bir YTZY performansı sergilenebilmesi için aracı kurumların yarattığı faktörlerle YTZY uygulamalarının ana hatlarının ortak noktada birleşmesi ve bu birleşme sonrasında çevresel ve ekonomik anlamda ortaya çıkacak pozitif ya da negatif etkenlerin sıralanması gerekmektedir. Bu sayede YTZY’nin firmalara sağlayacağı performansın belirlenebilmesiyle beraber daha sağlam verilerin ortaya çıkması beklenmektedir.



Şekil 3.13. YTZY uygulamalarının performansla ilişkisi (Zhu and Sarkis 2004)

Yeşil uygulamalar ürünlere yaptıkları katkılarla çevresel yönetime katkı sağlayarak ürünlerin ömürlerini uzatmaktadırlar (Zhu and Sarkis 2004). Amerika Birleşik Devletleri’ndeki üretim firmalarının tesis yöneticileriyle yapılan çalışma sonuçlarına göre, YTZY’de çevre performansı çevresel kirlenim miktarındaki azalmaya odaklanmışken; ekonomik performans da satın alma, enerji tüketimi gibi çevreyle ilgili maliyet düşüşlerini önemsemektedir (Zhu *et al.* 2005). Performans uygulamalarının yöneten üretimin isteği değil, tüketicilerin üreticiler üzerindeki isteğinin faaliyete dökülmesidir (Andiç vd 2012). Şirketlerin performansını etkileyen etmenlerin başında, satın alma faaliyetleri, eğitim giderleri, enerjiye yönelik planların olmaması, çevreye

karşı herhangi bir önlem alınmaması gelmektedir (Zhu and Sarkis 2004). YTZ uygulamalarının performans gösterebilmesi için hedefleri olan yönetim anlayışı gerekmektedir (Zhu *et al.* 2005). Üst yönetimden destek alan yeşil uygulamalar başarıya ulaşarak birçok yönden firmaların birbirlerine karşı rekabet avantajı sağlamasına yardımcı olmaktadır (Zhu and Sarkis 2004).

3.10.1. Dünyada yeşil tedarik zinciri yönetim uygulamaları

Avrupa Birliği'nin düzenlemeleriyle desteklediği YTZ uygulamaları kimya ve elektronik sektörü başta olmak üzere otomotiv sektöründe de büyük önem arz etmektedir. AB, 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarının seviyesini büyük oranda düşürmeyi hedeflemektedir. Söz konusu emisyonlarda 2050'ye kadar gerçekleştirilecek azalmanın büyük payı ulaştırma sektöründen beklenmektedir. Taşıtlarda ve trafik yönetiminde kullanılacak yeni teknolojiler gerek AB'de gerekse dünyada ulaştırma emisyonlarının düşürülmesinde etkin rol oynayacaktır (Türkiye Cumhuriyeti Devlet Demiryolları 2014).

Çin Halk Cumhuriyeti'nde kimya sektörü başta olmak üzere elektronik üretimi yapan firmalara YTTY uygulamalarını benimsetmek için yasalar yoluyla ciddi çalışmalar yapmaktadır (Zhu *et al.* 2007). Almanya'nın en büyük otomobil markalarından olan BMW, demir yolu ve karayoluyla birleştirilen intermodal taşımacılık modelini benimseyerek yedek parça dağıtımında demiryoluna geçmek için büyük adımlar atmıştır. Böylece tamamen olmasa da yedek parça modülünün %80'ini Avrupa kıtasında demiryoluyla dağıtan BMW firması, intermodal taşımacılığı benimsemiştir. Bu sayede BMW yedek parça dağıtımında lider konuma yükselerek çevreye zarar vermeyen uygulamalarla farkındalık yaratmıştır (Büyükoğkan and Vardaroğlu 2008).

Sürdürülebilirlik kavramının önem taşıdığı 21.yy da, öncü olarak General Motor'un yaptığı faaliyetler lojistik operasyon biriminde %30 oranında tasarrufun oluşmasını sağlamıştır. Bilgisayara dayalı olarak özel nakliyyede kullanılacak rotaların en uygun şekilde planlanması General Motor'un finansal tablolarında lojistik birimine ayırdığı

bütçede azalma yaratarak şirkete pozitif katkı olarak dönmüştür. Şirket, dünyada 13.000 farklı noktada kullandığı lojistik ağ tabanını “Transpart” adı altında kodlayarak bilgisayar verilerine almıştır. Transpart sistemi verimliliği artırdığı gibi şirketin lojistik biriminde uzmanlaşmaya gitmesini sağlayarak, maliyet avantajı yaratmıştır (Blumenfeld *et al.* 1987).

İsveçli otomotiv üreticisi Volvo firması, boyanın çevresel zararlarını ön plana alarak, uçucu maddelerden arındırılmış suyla karışık boyalama teknolojisini geliştirmiş ve otomobillerinin boya safhasında çevreyi kirletmeyen uygulamalarını dünyaya tanıtmaya başlamıştır. Volvo bu sayede hem doğaya karşı almış olduğu önlemle takdir toplamış hem de çevreci müşteri portföyü kazanarak satış rakamlarını yukarı çekmiştir. Spartan ve Wal-Mart gibi firmaların ürünlerini dağıtırken uyguladığı paketleme yöntemleri, rakip firmaların önlerine geçmelerini sağlayarak rakiplerin rekabet gücünü düşürmüş ve piyasadan silinmelerine varana kadar güç kaybetmeleriyle sonuçlanmıştır. Bu sayede rakiplerine üstünlük sağlayan bu iki firma, YTZ’nin gereklerini yerine getirerek kendi misyonlarıyla beraber depolamada büyük aşama kaydetmiştir (Wu and Dunn 1995). Mercedes’in Swatch işbirliğiyle hazırladığı mini otomobil, tasarım konusunda ortaya çıkardıklarıyla adeta YTYZ’ye örnek teşkil etmektedir. Küçük olması dolayısıyla trafik sorunu yaşatmayan Smart adı verilen otomobil, emisyon değerlerinin çok düşük olması, stil olarak tasarımı ve üretim bandındaki spesifik özellikleriyle müşterilerine yakıt ve kullanım kolaylığı sağlamıştır (Smart 2005). YTZ ile faaliyet raporlarında kar oranlarını artıran firmalar listesine bakıldığında en üst sıralarda Pepsi-Cola, Texas Instruments, Down Corning ve Commonwealth Edison gibi firmaların geldiği görülmektedir (Büyükoçkan ve Vardaroğlu 2008). Commonwealth Edison firması, sadece ömrünü tamamlayan ürünlerin üzerinde yaptığı çalışmayla senelik 50 milyon dolarlık kâr marjı sağladığını açıklamıştır. Down Corning firmasının çelik sistemde geliştirme yaparak kullandığı yeni çiftli silindir uygulaması, ürün geliştirme üzerinden eski ürünlerin yenilenmesi ve fabrikaya geri dönüşümü sayesinde firmaya senelik 2,5 milyon dolar kâr sağlamıştır (Büyükoçkan ve Vardaroğlu 2008).

Dünyada önde gelen Digital Equipment Corporation, IBM, Xerox gibi elektronik üretim yapan firmalar, geri dönüşüm uygulamaları için ciddi bütçeler ayırmakta ve bu bütçelerin meyvesini geri dönüşüm uygulamalarında başarı yakalayarak almaktadırlar (Sarkis 2003). YTZ, Sony, General Motors, IBM, Panasonic, Packard ve Dell gibi elektronik firmalarının katkılarıyla büyük atılım gerçekleştirmiştir. Bu firmaların ortaya çıkardığı stratejiler sayesinde yeşil uygulamalar önem kazanarak YTZY'nin yayılmasının ve gelişimin öncülüğü yapılmıştır (Zhu and Sarkis 2006).

Xerox'un öncülüğünde, İnterface firmasının da ortak katkılarıyla beraber ömrünü tamamlayan ürünlerin geleceğiyle ilgili çevreye zarar vermeyecek planlar uygulanmaya başlanmıştır. IBM gibi firmalar ürünlerinin ömrünü tamamladıktan sonra da kendi sorumluluklarında olduğunun bilincini tüketiciye aşıl原因arak, sadece ürünün kullanım süresinden sorumlu olmadıklarının bunun ötesinde ürünün ömrünü tamamlayan kısmından da sorumlu olduklarının altını çizmişlerdir. Atık yönetimi kavramı için 2001 senesinde, “Yeşil Aktivitelerin Ortak Akıl Yönetimi” adlı uygulamayla tedarikçilerini bilinçlendiren Sony firması, bu sayede daha da güçlenerek atık yönetimi kavramına yeni bir boyut kazandırmıştır (Lu *et al.* 2007).

3.10.2. Türkiye’de yeşil tedarik zinciri yönetim uygulamaları

Türkiye’de son yıllarda YTZY uygulamalarına yönelik pozitif gelişmeler olmaktadır. Firmalar maliyetlerini azaltmak isterken, çevresel uygulamalara önem vermeye başlayarak farkındalık yaratmaktadırlar. Örneğin, toprağa karışmasından 2 ile 4 ay sonra bozularak ekosisteme karışan plastik ambalaj üretimini gerçekleştiren Ülker grubu doğaya karşı çevreci yaklaşımıyla büyük bir adım atmıştır. Banvit grubu, atık geri dönüşüm sisteminde atıkların organik dönüşümle tekrar üretime kazandırılmasını gerçekleştirerek günde 230 ton organik atık işleme kapasitesine ulaşmıştır. Böylece, doğaya salınacak atıklardan tekrar üretim marjı kazanan Banvit grubu çevreyi koruma anlamında fark yaratan uygulamalarıyla öne çıkmıştır (Güzel 2011).

Netlog Lojistik firması çevreye daha az zararlı gaz ve emisyon yayan Avrupa Birliği'nin benimsediği EURO5 motorlara verdiği önemle karbon salınımını kontrol altına alarak, her yıl bir önceki yıla göre daha az karbon salınımı için çalışmalar yapmaktadır. Bunun yanında intermodal ve multimodal taşımacılık için Avrupa üzerinden ithal ve ihracat planları yapan Netlog Lojistik firması dağıtım kanallarının stratejik kullanılması adına çevreci bir anlayış benimseyerek Türkiye – Slovenya ve Türkiye – Almanya arasında intermodal taşımacılık planlarının ilk temellerini atmıştır. Çimsa firması “Yeşil ve Güvenli Tesis Projesi” kapsamında tesislerinin çevreci uygulamaları benimsemesi için senede 6 defa kendi bünyesinde denetim gerçekleştirdiğini, doğaya karşı daha duyarlı davrandığını sürdürülebilirlik raporlarında not düşmüştür.

Borusan Lojistik firmasının yeşil lojistik uygulamalarına verdiği önem sayesinde Türkiye'nin ilk Yeşil Liman / Eko Liman sertifikasını T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nın onayı sonrasında alması liman sektöründe öncü adımlardan birisi olarak kabul edilmektedir. Borusan firması ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi ve ISO 14064 Karbon Ayak İzi Doğrulaması sertifikası olarak yeşil tedarik alanında fark yaratmıştır. Borusan Limanı, 2005 yılında “Gemilerden Atık Alım Lisansına” sahip limanlar arasına girerek, deniz kirliliğinin önlenmesi hususunda çevrecilik adına büyük adımlar atmıştır. Firma tarafından Borusan Limanının 2016 yılında almış olduğu Yeşil Liman – Eko Liman sertifikasıyla beraber Borusan Limanının geneline yayılacak çevresel vizyon anlayışı benimsenmiştir. Liman genelinde elektrik alanında yapmış olduğu çalışma ile LED dönüşüm projesi adı altında tüm armatürlerini LED sisteme geçirerek bu sayede 1,5 milyon kilowatt elektrik tasarrufu sağlanmıştır. Uygulanan elektrik dönüşümü projesi sayesinde emisyon salınımında %94 oranında iyileştirme gerçekleştirilerek, 5.768 adet ağacın korunması sağlanmış ve 11 bin 600 kişinin yıllık oksijen ihtiyacı karşılanmıştır. Eko liman olma gerekliliklerini yerine getirmek isteyen Borusan Limanı, yılda 10 bin ağacı koruduğunu belirtmektedir. Karbon salınımının en alt seviyeye indirmek amacıyla limanda elleçlenen her 10 konteyner için ağaç ormanına bir ağaç dikilmektedir. 2019 yılına kadar hedefini 1 milyon ağaç dikme olarak belirleyen Borusan Lojistik, 2016 sürdürülebilirlik raporlarında 500 binden fazla ağacın dikimini şimdiden gerçekleştirdiğini belirtmektedir. Yapılan araştırmalar neticesinde

limanda yapılan geri kazanımlar ve iyileştirmeler ile birlikte 3.000 metreküp ağaç ısıll işleme tabi tutulmuş, bu sayede 12.332 ağacın korunması sağlanarak, 25 bin kişinin yıllık oksijen ihtiyacına denk gelen çevreci bir misyonun gereği yerine getirilmiştir.

3.11. Yeşil Tedarikçi Seçimi

3.11.1. Yeşil satınalma performans değerlendirme

Bir işletmenin çevresel performansını ölçmek hayli zordur, ancak işletmeler arası çevresel performans ölçümü yapmak daha da zordur. Bunun nedenleri aşağıdaki gibidir: (Hervani 2015)

- Standartlaşmamış veri
- Teknolojik entegrasyonun yetersizliği
- Coğrafi ve kültürel farklılıklar
- İşletme politikalarındaki farklılıklar
- Ortak ölçütlerin olmaması
- İşletmeler arası performans ölçümü için neye ihtiyaç duyulduğunun yeterince anlaşılmaması.

“Çevresel Performans Değerlendirmesi (Environmental Performance Evaluation – EPE)”; ölçme, analiz etme, raporlama ve işletmenin, yönetim tarafından hazırlanmış kriterler doğrultusunda çevresel performansıyla ilişki kurma süreçlerini tanımlamak üzere kullanılan nispeten yeni bir terimdir. Süreç; bilgi toplanması ve işletmenin, devamlılık arz eden bir şekilde, çevresini ne kadar etkin yönettiğinin ölçülmesi konularını içermektedir. EPE’nin uygulanmasındaki amaçları şu şekilde sıralamak mümkündür (Putnam 2009).

Faaliyetlerin, süreçlerin, donanım ve hizmetlerin çevresel performanslarının değerlendirilmesi için çeşitli performans ölçütlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ölçütler,

ISO 14031 – Çevre Yönetimi-Çevre Performans Değerlendirmesi-Kılavuz içerisinde tanımlanmıştır.

ISO 14031, ISO 14001’de olduğu gibi belgelendirme için oluşturulmuş bir standart değildir. ISO 14031, ISO 14000 standart serilerine uymakta ve işletmelere, ISO 14001 belgesine sahip olabilmeleri için yardımcı olmaktadır. ISO 14031, her büyüklükteki ve türdeki işletme tarafından kullanılabilir. Hatta EMS’si olmayan işletmeler dahi, çevreye olan bakış açısını tespit etmek, hangi bakış açılarını dikkate alacağını saptamak, çevresel performans kriterleri oluşturmak ve performansını bu kriterler doğrultusunda geliştirmek için ISO 14031’i uygulayabilmektedirler (Putnam 2011).

İşletmeler tarafından kullanılacak olan çevresel performans ölçütlerinin türleri, daha çok işletmenin çevre yönetimindeki evrimleşme aşamasına bağlıdır. Daha önceden de bahsedildiği üzere; sadece var olan ve yeni çıkacak yasal düzenlemelere odaklanan reaktif bir işletme, sadece yasal zorunlulukları yerine getirmek amacıyla performans ölçütlerini temel alacak ve kullanacaktır. Oysaki proaktif bir işletme, sadece yasal zorunluluk için gerekli olan performans ölçütlerine odaklanmakla kalmayacak, belki de yeşil ürün ve süreçler ile ilgili bilgi sağlayacak ve yeşil tedarikçi değerlendirme ölçütlerine de yönelecektir.

Performans ölçüm sınıflama ölçütlerine verilebilecek örnekler Çizelge 3.4’de görüldüğü gibidir.

Çizelge 3.4. Performans ölçüm sınıflaması (Beamon and Benita 1999)

PERFORMANS ÖLÇÜM SINIFLAMASI	PERFORMANS ÖLÇÜMÜ*
Kaynak kullanımı	• Toplam tüketilen enerji • Toplam tüketilen malzeme(Örneğin; su, kereste, demir, vb.)
Ürün geri kazanımı	• Ürünün geri kazanılması için gerekli zaman
Yeniden üretim	• Ürün yaşam döneminin sonunda uygun olan geri dönüştürülebilir/yeniden kullanılabilir malzeme yüzdesi(Ağırlık veya miktar olarak)
Yeniden kullanım	• İyileştirilmiş ve yeniden kullanılmış ürün yüzdesi(Ağırlık veya miktar olarak)
Geri dönüşüm	• Toplanmış malzemelerin geri dönüştürülebilme saflığı • Geri dönüştürülmüş malzemelerin üretimde girdi olarak kullanılma yüzdesi(Ağırlık veya miktar olarak) • İmha edilmiş veya yakılmış ürün yüzdesi • Geri dönüştürülmüş paket veya konteynır • Kurtarılmış malzeme oranı • İşlenmemiş kaynakların geri dönüştürülmüş kaynaklara oranı • Geri dönüştürülmüş malzemelerin potansiyel geri dönüştürülebilir malzemelere oranı • Malzeme verimliliği: birim başına girdi olarak kullanılan malzemenin ekonomik olarak çıktısı
Ürün özellikleri	• Ürünün yararlı çalışma ömrü • Üretilen ürünlerin toplam kütlesi
Atık emisyonu ve tehlikeye maruz kalma	• Kullanılan toplam zehirli veya tehlikeli malzeme • Oluşan toplam zehirli veya tehlikeli atık • Katı atık emisyonu • Atık gömme yöntemiyle bertaraf edilen ürün yüzdesi(Ağırlık veya miktar olarak) • Ürün ve türevlerindeki tehlikeli malzemelerin yoğunluğu • İnsanlar ve canlılar üzerindeki ters etkilerin tahmini yıllık riski • Atık rasyosu: Atıkların toplam çıktıya oranı
Ekonomik	• Üreticiden kaynaklanan ortalama yaşam dönemi maliyeti • Tüketiciden kaynaklanan satın alma ve işlem maliyeti • Tasarımdaki gelişmelerle ilgili olarak ortalama yaşam dönemi maliyetlerinden sağlanan tasarruf
Ekonomik/emisyonlar	• Eko-etkinlik: En az kaynak kullanarak ve en az kirliliğe neden olarak en fazla değeri katmak (Genellikle eş zamanlı olarak maliyet, kalite ve performans hedeflerine ulaşılması, çevresel etkilerin azaltılması ve değerli kaynakların korunması yeteneğidir.)

YTZY için hangi performans ölçütlerinin kullanılacağı önemli bir konudur. YTZY için bir çevresel performans ölçüm sistemi (Performance Measurement System – PMS)

oluşturulacağı zaman üst düzey yönetimin cevaplandırması gereken bazı sorular vardır. Bunlar:

- YTZY/PMS'nin amaçları/hedefleri nelerdir?
- YTZY/PMS, tedarik zincirinin stratejisiyle nasıl örtüşecektir?
- YTZY/PMS nasıl tasarlanmalıdır?
- Harici paydaşların endişeleri ve tercihleri PMS'ye nasıl entegre edilecektir?
- Ölçütler kim tarafından tasarlanacaktır?
- Ölçütler kim tarafından kontrol edilecektir?
- Sistem tarafından oluşturulan bilgi nasıl kullanılacaktır ve nasıl yayılacaktır?
- YTZY ölçütleri ile organizasyonel ölçütler arasındaki ilişkiler nelerdir?

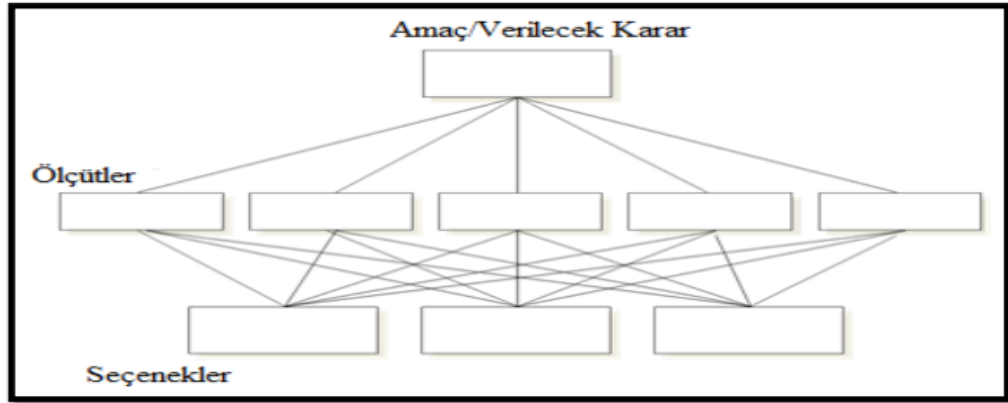
Bu sorulara cevap verebilecek bir YTZY/PMS'nin oluşturulması, çeşitli taraflar açısından farklı amaçlar taşıyabilir. Örneğin; ana işletme açısından bir performans ölçümü, rakip işletmelerle kendisini kıyaslamasına ve çevresel performansını daha da geliştirmesine yardımcı olacaktır. Benzer şekilde ana işletme; paydaşlar, müşteri ve sivil toplum örgütleri tarafından oluşturan baskılara karşılık sadece kendi çevresel performans gelişimini ortaya koymakla kalmaz aynı zamanda tedarik zincirinin çevresel performansını da topluma yansıtmış olur. Bu durum, işletmenin yeşil imajının gelişmesine yardımcı olur. Ölçümlerin başka bir kullanım amacı da yerel, ulusal ve uluslararası çeşitli yasal düzenlemelere cevap verebilmek olabilir. YTZY/PMS olan proaktif bir işletme, henüz yasalar düzenleme aşamasındayken çeşitli öngörülerde bulunarak halihazırda yasa tarafından gerekli olacak çevresel performansları yerine getirmiş olabilir. Bu ölçütler ise bunun bir kanıtı olarak ortaya çıkmaktadır.

3.11.2. Çok kriterli karar verme yöntemleri

3.11.2.a. Analitik hiyerarşi süreci (AHS) ve Bulanık Analitik hiyerarşi süreci (B-AHS)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), karmaşık karar problemlerinin analizinde kullanılan çok kriterli karar verme tekniklerinden birisidir. İlk olarak 1970’li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından ortaya konmuş olup geliştirildiğinden bu yana ekonomi, planlama, enerji politikaları, kaynak tahsisleri, sağlık, proje seçimi, pazarlama, bilgisayar teknolojisi, mimarlık ve daha birçok alanlardaki çeşitli karar problemlerine uygulanmıştır.

Yöntem temel olarak ikili karşılaştırılmasından elde edilen önceliklere dayalı bir ölçüm teorisidir. AHS ile karar verme problemleri ayrıntılı olarak incelenir ve problem hiyerarşik olarak ele alınır. AHS yönteminde en üst düzeyde bir amaç ve bu amacın altında sırasıyla kriterler, alt-kriterler ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik bir model kullanılmaktadır. AHS hiyerarşisi, kararın modellenmesi için yapılandırılmış bir araçtır. Bu hiyerarşik yapı ulaşılması gereken bir hedeften, hedefe ulaşmanın alternatif yollarından ve alternatiflerin seçimi için gerekli olan kriterlerden oluşmaktadır. Şekil 3.14’deki şablondaki gibi sorunun gerektirdiği seviyelerde hiyerarşik yapı, alt kategorilere, alt-alt-kriterlere ayrılarak çoğaltılabilir. Kriter tekdüze olarak uygulanmayabilir. Bu durumda ölçüt kriterleri farklı yoğunlukları belirtecek şekilde alt kriterlere ayrılır.



Şekil 3.14. AHS problem yapısı

Herhangi bir AHS hiyerarşisinin tasarımı yalnızca sorunun niteliğine bağlı değildir, aynı zamanda karar verme sürecindeki katılımcıların bilgi, yargı, değer, görüş, ihtiyaç, istek vb. özelliklerine de bağlıdır. Bir hiyerarşi oluşturmak, genel olarak, ilgili kişiler tarafından önemli tartışma, araştırma ve keşfetme içerir.

AHS; hiyerarşilerin oluşturulması, üstünlüklerin belirlenmesi ve mantıksal ve sayısal tutarlılığın sağlanması şeklinde üç temel prensibe dayanmaktadır. AHS yönteminin uygulamada sağladığı bazı faydalar;

- Hiyerarşik yapı olarak gösterilmesinden dolayı karmaşık olan problemler daha basit yapıya indirgenmiş olur.
- Alternatiflerin ikili karşılaştırmaları kişisel fikir ve düşünceler dikkate alınır. Sadece sayısal verilere odaklı değildir.
- İkili karşılaştırmalar problemin daha iyi incelenmesini sağlamaktadır. Diğer yandan değerlendirmeler sayısal olarak ifade edilemiyorsa, sözel ifadelerin kullanılması da mümkündür.
- Karar verici, hem objektif hem de sübjektif faktörleri bir arada dikkate alarak alternatifleri değerlendirebilir.
- Karar vericinin yaptığı ikili karşılaştırmaların tutarlılığını test etmek mümkündür. Böylece karar verici, tutarsızlık durumunda verdiği hükümleri tekrar ele alarak düzeltme imkânına sahiptir.

AHS'nin birkaç olumsuz tarafı da şu şekilde sıralanabilir:

- Probleme yeni karar alternatiflerin eklenmesi durumunda alternatiflerin tercih sırasında değişimler olabilmektedir. X, Y ve Z alternatifleri arasında; X, Y'ye tercih edilirken, modele Z eklendiğinde X ile Y arasındaki ilişkinin tersine döndüğü durumlarla karşılaşılabilir.
- İkili karşılaştırma yapılırken kullanılan sözel hükümler ile sayısal hükümlerin birbirini tam karşılamadığı örneğin “tercih edilme” sözel hükmünün 1-9 ölçeğine göre sayısal değer olarak karşılığı olan 5 değerinin çok yüksek olduğu tartışılmaktadır.
- 1-9 ölçeği ile yapılan ikili karşılaştırmalarda bazı problemlerde karar vericiyi tutarsızlığa götürebilmektedir. Diğer yandan 1-9 ölçeğindeki sayısal değerlere başvurmaksızın elemanların sadece göreceli önemlerine yönelik yapılan ikili karşılaştırmaların farklı hatta yanlış yorumlanma ihtimali de bulunmaktadır.
- Karşılaştırma soruları kolay olarak görünse de, karar vericinin çok sayıda hükümde bulunmasının gerektiği durumlarda AHS metodunun kullanımından kaçınıldığı ifade edilmektedir (Saaty 2008).

Bunların yanı sıra AHS ile modellemede farklı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Bunların başında AHS'nin hiyerarşiyi tek yönlü olarak alması gösterilebilir. Bu durum da faktörler arası ilişkilerin bağımlılıkları dikkate alınmaz. Birçok karar verme problemi hiyerarşik olarak yapılandırılmaz çünkü bu tip karar problemlerinde yüksek seviyedeki faktörlerin daha alt seviyedeki faktörler üzerinde bağımlılığı ve etkileşimi vardır. Fonksiyonel bağımlılık içeren bir problemin yapılandırılması faktör grupları arasındaki geribildirim ile sağlanabilir (Saaty 2008).

İnsan yargılarının olduğu seçimler genelde belirsizlik ortamı yaratır ve kesin sayısal değerlerle tahmin edilemez. Bu gibi durumlarda dilsel değişkenler vasıtası ile problemdeki kriterlerin derece ve ağırlıklarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Kriterler ağırlıklandırılırken, AHS yerine Bulanık AHS kullanılır. Çalışmamızda; yöntemin bulanıklaştırılarak kullanılması, mevcut karar verenlere belirli sınırlar

içerisinde kalmaya zorlamakta ve bu durum belirsizlik ortamında esnek bir yapı sunmaktadır. Bulanık AHS’de, Chang’in şu adımlar uygulanmalıdır:

ADIM 1: $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ölçüt kümesi ve $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$ hedef kümesi, her kriter için her bir hedefe göre derece analizi g_i uygulanır. Hedeflerle ilgili M derece analizi değeri, üçgen bulanık sayılarda $M_{gi}^1, M_{gi}^2, M_{gi}^3$ ($i = 1, 2, \dots, n$), ($j = 1, 2, \dots, m$) olarak ifade edilir. Başka bir deyişle; M_{gi}^j , i. kriterine göre j. hedefleriyle ilgili üçgen bulanık sayıları gösterir. Örnek verecek olursak; M_{g1}^2 için, 1. kriter 2. hedef ile ilgili üçgensel bulanık sayıdır diyebiliriz.

ADIM 2: i. Kriterinin bulanık sentetik derece değeri;

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1}$$

Burada eşitlikler üçgen bulanık sayı (l_i, m_i, u_i) olarak elde edilir:

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = \left(\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j \right)$$

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{j=1}^m u_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m m_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m l_j} \right)$$

ADIM 3: Anlamlılık vektörü $W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T$ şeklinde hesaplanır. W vektörü normalize edilerek W' olarak hesaplanır. $i = 1, 2, \dots, n$ olarak tanımlanır.

$$W' = (d'A_1, d'A_2, \dots, d'(A_n))^T$$

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k), k = 1, 2, \dots, n \text{ ve } k \neq i$$

Üçgen bulanık sayılar $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ için, M_1 ve M_2 sayıları hem $V(M_1 \geq M_2)$ hem de $V(M_2 \geq M_1)$ değerleri hesaplanarak karşılaştırılmıştır. Bu nedenle $d'(A_i)$ değerleri $V(M_2 \geq M_1)$ ifadesinin $M_2 \geq M_1$ ifadesine olan olasılığını belirtmek için aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır.

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & , m_2 \geq m_1 \\ 0 & , l_1 \geq u_2 \\ \frac{(l_1 - u_1)}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{diğerleri} \end{cases}$$

W vektörünün elemanları şu şekilde hesaplanmıştır;

$$d(A_i) = \frac{d'(A_i)}{[d'(A_1) + d'(A_2) + \dots + d'(A_n)]}, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

3.11.2.b. Bulanık TOPSIS yöntemi (B-TOPSIS)

Bilindiği gibi belirsizlik altında karar vermek oldukça güçtür. Belirsizlik altında kararların verildiği ve aynı zamanda amaç ve kısıtların belirgin olmadığı ortama bulanık (fuzzy) ortam denilir. Bu tür ortamlarda Zadeh (1965) tarafından geliştirilen Bulanık Kümeler Teorisi temelli yöntemlerden yararlanmak karar vermeyi kolaylaştırabilir (Ecer 2006). Bu bağlamda, B-TOPSIS yöntemi, TOPSIS yöntemi bulanık küme teorisi ile genişletilerek, karar verme sürecinde insan yargılarından kaynaklanan belirsizliği ortadan kaldırmak için geliştirilmiştir.

Kararın bireysel olarak ya da grupta birlikte verilebildiği de bilinmektedir. Grup kararı, kararların birden çok kişi tarafından verilmesini, farklı kişisel tercihlerin tek bir tercih halini almasını ya da karar sürecine çok kişinin katılmasını ifade eder. Grup kararı

vermede yararlanılan ve ÇKKV yöntemlerinden olan B-TOPSIS'in yapısı belirsizliğin egemen olduğu bulanık ortamlarda karar vermeye oldukça uygundur (Ecer 2006).

Farklı nicel ve nitel kriterleri birlikte değerlendirmek ve bunların ağırlıklarına dayalı sıralama yapmak isteniyorsa çoklu kriterli bir bulanık karar verme yöntemine ihtiyaç duyulduğu Chen tarafından da ifade edilmektedir (Chen 2001).

Yukarıda değinildiği gibi, B-TOPSIS yönteminde kararın belirsizlik altında verilen, çok kriterli bir grup kararı olması yöntemin en belirgin özelliğidir. Diğer bir ifadeyle, BTOPSIS yöntemini birden fazla karar vericinin, çok sayıda karar kriterine göre, belirsizlik altında, alternatifleri değerlendirerek sıralamasına, dolayısıyla da seçime yönelik kararını doğru vermesine yardımcı olan bir yöntem olarak tanımlayabiliriz.

B-TOPSIS yönteminin temelini, seçilen alternatifin Bulanık Pozitif İdeal Çözüm'e (BPİÇ) en yakın, Bulanık Negatif İdeal Çözüm'den (BNİÇ) ise en uzak mesafede olması oluşturur (Chen 2000). B-TOPSIS yöntemi, bulanık ortamlarda grup kararı vermede kullanılan, dilsel değişkenlerle yapılan değerlendirmelere üyelik fonksiyonu vererek sayısal hale getiren ve algoritması yardımıyla alternatifleri değerlendirme imkanı sunan bir karar aracıdır (Ecer 2006). Tedarikçi seçimi kriterlerinden büyük bir bölümü nitel kriterlerden oluşmaktadır. Bu kriterlere göre tedarikçilerin sayısal değerler ile değerlendirilmesi yerine “Çok iyi”, “İyi”, “Orta iyi” gibi dilsel değişkenler kullanılarak değerlendirilmesi daha pratik ve doğru sonuçlar vermektedir.

Dilsel olarak tanımlanan değerlerden oluşan değişkene “dilsel değişken” denir. Dilsel değişkenler, kompleks veya net tanımlanamamış ifadelerin tanımlanmasında oldukça kullanışlıdır (Chen 2001). Bir başka ifadeyle; dilsel değişken, değerleri anadildeki cümleler olan değişkendir. Örneğin başarı dilsel bir değişkendir. Çünkü bir işletme ya da birey hakkında çok başarılı, başarılı, epeyce başarılı, başarısız, çok başarısız gibi sübjektif değerlendirmeler yapılabilir. Bu tarz insan yargılarını içeren ifadeleri somutlaştırmada dilsel değerler bulanık sayılarla ifade edilebilir.

ÇKKV yöntemlerinde kriterlerin ağırlıklandırılması en önemli aşamadır. ÇKKV yöntemlerinde bir çok durumda karar vericiler kriter ağırlıklarının belirlenmesinde zorlanmaktadır. Çünkü kriter ağırlığının hangi rakamla ifade edileceği durumu kararsızlığa yol açabilmektedir. Örneğin bir kriter 7, 8 veya 9 rakamlarından herhangi biri kullanılarak “önemli” olarak nitelenebilir. Böyle bir durumda karar verici kriter ağırlığını bulanık sayılarla ifade etmek suretiyle bu kararsızlık durumunu modelleyebilir. Bu durumda kriter ağırlığı 7, 8, 9 veya 6, 7, 8, 9 gibi bir bulanık sayıyla verilebilmektedir.

Yapılan bir çalışmada bulanık sayıları kullanmanın sonuçlara etkisi incelenmiş ve gelecek dönemlerde yapılacak çalışmalar açısından kararsızlık durumlarının modellenmesinde bulanık sayıların kullanımı tavsiye edilmiştir. Bulanık sayıların ÇKKV yöntemlerinde kullanılması kararsızlık durumlarının modellenmesinde ve bir sonuca ulaşabilmede tercih edilebilecek önemli bir araçtır sonucuna ulaşılmıştır (Tansel 2008).

B-TOPSIS yönteminde karar vericiler öncelikle karar kriterlerinin önem düzeylerini subjektif olarak değerlendirirler. Daha sonra alternatifleri bu karar kriterlerine göre değerlendirirler. Karar vericiler gerek karar kriterlerinin gerekse de alternatiflerin değerlendirilmesini dilsel değişkenlerle yaparlar. Dilsel değişkenlerle yapılan değerlendirmeler üçgen veya yamuk bulanık sayılara dönüştürülerek gerekli hesaplamalar yapılır (Ecer 2006).

TOPSIS yönteminde bulanık değerler kullanılarak yapılan çalışmaların, 1989’da Negi’nin bir doktora teziyle, Chen ve Wang’ın ise 1992 yılında yayınladıkları bir kitap ile başladığı, daha sonra B-TOPSIS algoritmasının eksiklikleri üzerine bazı araştırmacıların çalıştığı, bu araştırmacılardan biri olan Chen (2000)’in bir makalesinde bu eksikliği giderdiği literatürde ifade edilmektedir. Chen (2000) grup karar verme işleminde B-TOPSIS yöntemini açıklayan bir çalışma ortaya koymuştur, her alternatifin değerlendirilmesi ve her kriterin ağırlığını, üçgen bulanık sayılar ile ifade edilen sözel değişkenler ile tanımlayan B-TOPSIS yöntemini önermiştir Chen *et al.* (2006), tedarik

zinciri sisteminde tedarikçi seçim problemini ele almak için bulanık karar verme yaklaşımından yararlanmışlardır, Chen (2000) ile algoritması aynı fakat bazı matematiksel hesaplamaları farklı bir model önermişlerdir. Yöntemle ilgili geçmiş yıllarda farklı algoritmaların ortaya konulmuş olması neden tek bir algoritma olmadığı ve farklı algoritmaların karar vericileri farklı sonuçlara mı götüreceği sorusunu akla getirmiştir. Bu nedenle “Grup Kararı Vermede Yararlanılan Farklı Fuzzy TOPSIS yöntemlerinin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama” adlı makalede Chen (2000) ve Chen et al. (2006) makalelerinde açıklanan, algoritmalarında birtakım farklılıklar yer alan iki B-TOPSIS yöntemi modeli ele alınarak teorik ve uygulama yönüyle karşılaştırılmıştır. BTOPSIS yönteminin iki farklı modeli perakendecilik sektöründe faaliyet gösterecek olan mağaza kuruluş yeri problemine uygulanmıştır. Yapılan hesaplamalarda mağaza kuruluş yerlerinin yakınlık katsayıları arasında küçük farklılıklar bulunsa da sıralamalarının aynı olduğu görülmüştür. Böyle bir sonucun ortaya çıkmış olması hem yöntemlerin tutarlılığını ortaya koymuş hem de B-TOPSIS yönteminin kuruluş yeri seçimi ve değerlendirilmesi problemlerinde kullanılabileceğini göstermiştir.

Bulanık TOPSIS yönteminin adımlarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

1.Adım

N adet karar vericinin oluşturduğu grupta $\tilde{x}_{ij}$, ilgili alternatifin kriter değerini, $\tilde{w}_j$ ise kriter ağırlığını gösterir ve şu şekilde hesaplanır:

$$\begin{aligned}\tilde{x}_{\bar{j}} &= (a_{\bar{j}}, b_{\bar{j}}, c_{\bar{j}}), & a_{\bar{j}} &= \min_k \{a_{ijk}\} \\ b_{\bar{j}} &= \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N b_{ijk}, & c_{\bar{j}} &= \max_k \{c_{ijk}\} \\ \tilde{w}_j &= (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3}) & w_{j1} &= \min_k \{w_{k1}\} \\ w_{j2} &= \frac{1}{N} \sum_{k=1}^N w_{k2}, & w_{j3} &= \max_k \{w_{k3}\}\end{aligned}$$

2.Adım

Bulanık karar matrisinin oluşturulmasında; A_i ($i = 1, \dots, m$) alternatifleri ve K_i ($i = 1, \dots, n$) kriterleri gösterir ve şu şekilde ifade edilebilir:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{ccccc}
 & K_1 & K_2 & & K_n \\
 A_1 & \begin{bmatrix} \tilde{x}_1 & \tilde{x}_2 & . & . & . & \tilde{x}_{1n} \end{bmatrix} \\
 A_2 & \begin{bmatrix} \tilde{x}_2 & \tilde{x}_2 & . & . & . & \tilde{x}_{2n} \end{bmatrix} \\
 . & . & . & . & . & . \\
 . & . & . & . & . & . \\
 A_m & \begin{bmatrix} \tilde{x}_{m1} & \tilde{x}_{m2} & . & . & . & \tilde{x}_m \end{bmatrix}
 \end{array}
 \end{array}
 \quad \tilde{W} = [\tilde{w}_1, \tilde{w}_2, \dots, \tilde{w}_n]$$

3. Adım

Bulanık karar matrisinin normalleştirilmesinde doğrusal normalizasyon tekniği kullanılır ve şu şekilde normalleştirme işlemi yapılır:

$$\tilde{R} = [\tilde{r}_{ij}]_{m \times n} \quad (i = 1, \dots, m), (j = 1, \dots, n)$$

B fayda ve C zarar kriterleri olmak üzere;

$$\tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j}{c_j^*}, \frac{b_j}{c_j^*}, \frac{c_j}{c_j^*} \right), \quad c_j^* = \max_i c_j, \quad j \in B \quad \tilde{r}_{ij} = \left(\frac{a_j^-}{c_j}, \frac{a_j^-}{b_j}, \frac{a_j^-}{a_j} \right), \quad a_j^- = \min_i a_j, \quad j \in C$$

şeklinde hesaplanır.

4. Adım

Ağırlıklandırılmış normalize bulanık karar matrisi $\tilde{V}$ şu şekilde oluşturulur:

$$\tilde{V} = [\tilde{v}_{ij}]_{m \times n} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Elemanları ise $\tilde{v}_{ij} = \tilde{r}_j(.)\tilde{w}_j$ formülüyle hesaplanır.

5.Adım

Bulanık Pozitif İdeal Çözüm (B-PİÇ) ve Bulanık Negatif İdeal Çözüm (B-NİÇ) bu aşamada tanımlanır. Pozitif üçgensel bulanık sayılar $[0,1]$ aralığında olduğundan; Bulanık Pozitif İdeal referans noktası $\tilde{v}_1^* = (1,1,1)$, Bulanık Negatif İdeal referans noktası $\tilde{v}_j^- = (0,0,0)$ olarak tanımlanır.

6.Adım

Her bir alternatifin B-PİÇ ve B-NİÇ'den uzaklığı sırasıyla, $i = 1, 2, \dots, m$ olmak üzere hesaplamalar şu şekilde yapılır;

$$d_i^* = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_j, \tilde{v}_j^*) \quad i = 1, 2, \dots, m \quad d_i^- = \sum_{j=1}^n d_v(\tilde{v}_j, \tilde{v}_j^-) \quad i = 1, 2, \dots, m$$

7.Adım

Bulanık TOPSIS yönteminin son aşamasında; alternatiflerin sıralamasını belirleyebilmek için her alternatife ilişkin yakınlık katsayıları (CC_i) şu şekilde hesaplanır:

Her alternatifin yakınlık katsayısı, $i = 1, 2, \dots, m$ olmak üzere;

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}$$

(CC_i değeri 1'e en yakın olan alternatif; B-PIÇ'e en yakın, B-NİÇ'den en uzaktır.)

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Çalışmada çok kriterli karar verme problemlerinden biri olan, tedarikçi seçimi problemi konusu yer almaktadır. Seçim aşamasındaki en önemli konulardan biri kullanılacak doğru yöntemin belirlenmesidir. Çünkü kullanılacak yöntem seçim süresinin etkin ve verimli olması açısından önemlidir. Hangi tekniğin kullanılacağına karar verilirken mevcut problemin özellikleri göz önüne alınmalıdır (Lima Junior *et al.* 2014).

Karar verme süreci yapısı gereği belirsizlik barındıran bir süreç olduğu için, çözüm sürecinde belirsizliklerin üstesinden gelebilen ve daha iyi sonuçlar elde edilmesini sağlayan bulanık mantık ile çalışılmıştır. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri incelendiği zaman, günümüze kadar olan çalışmaların hemen hemen hepsinin bulanık mantık ile geliştirilerek uygulandığı görülmektedir. Simić *et al.* (2017), tedarikçi değerlendirme ve seçimi problemlerinde kullanılan ÇKKV yöntemlerini incelemiş ve bulanık mantıkla en çok TOPSIS, MOORA ve AHS yöntemlerinin çalışıldığını belirtmiştir. Ayrıca B-AHS için uygulamada yer alan yöntemlerden, Chang (1996) tarafından önerilen genişletilmiş analiz yöntemi kullanılmıştır. Genişletilmiş analiz yöntemi, uygulama yönünden diğer B-AHS yöntemlerine göre kolay olması ve hesaplama süresinin daha kısa olmasından dolayı daha fazla tercih edilmektedir. Ayrıca geleneksel AHS yönteminin eksiklerinin üstesinden gelebilen genişletilmiş analiz yöntemi, belirsizliklerde karar verme sürecine sağlamlık ve esneklik sağlamaktadır (Shaw *et al.* 2012).

Karar verme problemlerinde diğer önemli bir konu da sonuçları direkt etkileyen ve uygulamada kullanılacak kriterlerin belirlenmesidir. Literatürde yer alan tedarikçi seçimi problemlerine bakıldığında zaman kriterlerin genel olarak, literatürdeki

Çalışmalardan, uygulama yapılacak yerdeki uzmanların görüşüne başvurularak ya da literatürdeki kriterlerin uygulamaya katılacak uzman görüşüne göre elimine ederek belirlendiği görülmektedir. Bunlardan yola çıkarak çalışmada kullanılacak kriterler anket yardımıyla belirlenmiştir. Ankette kullanılan kriterler literatürde yer alan ve farklı sektörlerde kullanılan kriterler olup; anket katılımı alanlarında uzman kişilerden oluşmaktadır. Sonraki bölümde ayrıntıları verilecek olan anket çalışmasının yapılma amacı farklı sektörlerde, tedarikçi seçimi sürecinde kullanılan kriterlerin belirlenmesi ve satınalma stratejileri hakkında bilgi sahibi olmaktır.

Çalışmada, ankette elde edilen veriler doğrultusunda en çok yanıt alınan sektörlere göre uygulama yapılmıştır. Diğer bir deyişle yeterli cevaba ulaşılan sektöre ait firmalarda uygulama yapılmıştır. Uygulama yapılan işletmeler İç Anadolu bölgesinden seçilmiş olup her sektöre ait iki farklı işletmede uygulama yapılmıştır. Seçilen işletmelerin aynı sektörde benzer işler yapan işletmeler olmasına dikkat edilmiş ve büyük-orta ölçekli işletmeler seçilerek aynı kriterlerde ve tedarikçilerde seçimlerin nasıl değiştiği görülmeye çalışılmıştır. Çalışmayla ilgili süreç aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Anket uygulaması için literatür taraması yapılarak kriterlerin belirlenmesi ve anket çalışmasının yapılması
- Anket çalışmasının analizinin yapılması ve uygulamanın yapılacağı sektörlerin ve kullanılacak kriterlerin belirlenmesi
- Uygulama yapılacak işletmelerin belirlenmesi ve her işletmede değerlendirme yapılacak alternatiflerin belirlenmesi (Alternatiflerin belirlenmesinde işletmedeki krlılığa katkısı en fazla olan ya da maliyeti yüksek olan ürün grupları göz önüne alınmıştır.)
- Bulanık AHS ve Bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçilerin değerlendirilmesi için uygulama ve gerekli hesaplamaların yapılması
- Tedarikçilerin başarı skorlarına bakılarak sıralama yapılması ve tedarikçi seçimi
- Sonuçların değerlendirilmesi ve karşılaştırılması

4.2. Anket Çalışması İçin Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi

Uygulama aşamasına geçmeden önce yapılan ilk çalışma anket çalışması olup, öncelikle ankette kullanılacak kriterler belirlenmiştir. Ankette kullanılacak kriterlerin belirlenmesinde literatürde yer alan çalışmalar göz önüne alınmıştır. Önceki bölümlerde tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlerle ilgili geniş literatür araştırmasına yer verildiği için bu bölümde sadece çalışmada kullanılacak kriterlere ve bunların açıklamalarına yer verilecektir. Çizelge 4.1’de ankette değerlendirilecek ana ve alt kriterlerin tamamı yer almaktadır.

Çizelge 4.1. Ankette kullanılacak ana ve alt kriterler

ANA KRİTER	KAYNAK	ALT KRİTER	KAYNAK
Esneklik	Kara vd (2016), Öz vd (2004), Öztürk vd (2018)	Değişikliklere cevap verebilme	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Ghodsypour <i>et al.</i> (1998), Chan <i>et al.</i> (2007)
		Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	Büyüközkan vd (2017)
		Satış sonrası destek	Kara vd (2016), Wu <i>et al.</i> (2006)
		Garanti	Dickson (1966), Dweiri <i>et al.</i> (2016), Kara vd (2016), Öz vd (2004), Wu <i>et al.</i> (2006), Supçiller vd (2018)
Hizmet	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Chen <i>et al.</i> (2017), Chan <i>et al.</i> (2007)	Ürünlerin ambalajlı teslimi	Dickson (1966), Öz vd (2004), Küçük vd (2007), Öztürk vd (2018)
		Teknolojik ve Ar-Ge desteği	Chan <i>et al.</i> (2007), Öztürk vd (2018)
		Proses esnekliği	Ghodsypour <i>et al.</i> (1998)
		Konsinye çalışma işbirliği	Cebeci (2012)
		Maliyet hesaplarının paylaşımı	Öz vd (2004)

Çizelge 4.1. (devam)

Kalite	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Büyüközkan vd (2017), Kara vd (2016), Chen <i>et al.</i> (2017), Koç vd (2014), Öz vd (2004), Chan <i>et al.</i> (2007), Supçiller vd (2018), Öztürk vd (2018)	Teknik yeterlilik	Dickson (1966), Xia <i>et al.</i> (2007), Koç vd (2014)
		Ürün kalitesi	Kara vd (2016), Küçük vd (2007), Supçiller vd (2018), Öztürk vd (2018)
		Kalite problemleri için çözüm bulma	Kara vd (2016), Chan <i>et al.</i> (2007), Ku <i>et al.</i> (2009)
		Kalite Kontrol	Koç vd (2014), Öz vd (2004), Chan <i>et al.</i> (2007),
		Kusurlu ürün oranı	Kara vd (2016), Xia <i>et al.</i> (2007), Supçiller vd (2018), Öztürk vd (2018)
		Kalite belgeleri	Rezaei <i>et al.</i> (2016), Lima-Junior <i>et al.</i> (2016), Öztürk vd (2018)
		Kalite iyileştirme taahhüdü	Lima-Junior <i>et al.</i> (2016)
		Red oranı	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Chan <i>et al.</i> (2007)
		Gizliliğe uyma	Büyüközkan vd (2017)
		Yönetim yaklaşımı	Koç vd (2014)
Maliyet ve Fiyat	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Büyüközkan vd (2017), Chen <i>et al.</i> (2017), Kara vd (2016), Koç vd (2014), Öz vd (2004), Chan <i>et al.</i> (2007), Supçiller vd (2018), Öztürk vd (2018)	Sözleşme koşullarına uyma	Büyüközkan vd (2017)
		Pazar fiyatına uygunluk	Büyüközkan vd (2017), Öz vd (2004)
		Ödeme Şartları	Min (1994), Supçiller vd (2018), Öztürk vd (2018)
		Satınalma Fiyatı	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Kara vd (2016), Koç vd (2014), Öz vd (2004), Rezaei <i>et al.</i> (2016), Chan <i>et al.</i> (2007), Supçiller vd (2018)
		Taşıma maliyeti	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Kara vd (2016), Koç vd (2014), Rezaei <i>et al.</i> (2016), Supçiller vd (2018)
		İndirim taahhüdü	Dweiri <i>et al.</i> (2016), (Lima-Junior <i>et al.</i> 2016)

Çizelge 4.1. (devam)

Risk	Chen <i>et al.</i> (2017), Chan <i>et al.</i> (2007),	Coğrafi Konum	Dickson (1966), Öz vd (2004), Chan <i>et al.</i> (2007), Wu <i>et al.</i> (2006), Dweiri <i>et al.</i> (2016)
Satıcı – tedarikçi ilişkileri	Ku <i>et al.</i> (2009)	Finansal istikrar	Büyükoğkan vd (2017), Kara vd (2016), Chan <i>et al.</i> (2007)
Tedarikçi İlişkileri	Wu <i>et al.</i> (2006), Öztürk vd (2018)	İletişim Kolaylığı	Chan <i>et al.</i> (2007), Lima-Junior <i>et al.</i> (2016), Supçiller vd (2018), Öztürk vd (2018)
		İletişimde açıklık	Öz vd (2004), Lima-Junior <i>et al.</i> (2016), Öztürk vd (2018)
		İşbirliği potansiyeli	Dickson (1966), Lima-Junior <i>et al.</i> (2016), Öztürk vd (2018)
Tedarikçi Profili	Chen <i>et al.</i> (2017), Kara vd (2016), Chan <i>et al.</i> (2007),	Sürdürülebilir Performans	Rezaei <i>et al.</i> (2016),
		Üretim tesisi ve kapasitesi	Dickson (1966), Kara vd (2016), Öz vd (2004), Rezaei <i>et al.</i> (2016), Chan <i>et al.</i> (2007), Supçiller vd (2018)
		Performans geçmişi	Dickson (1966), Öz vd (2004), Chan <i>et al.</i> (2007), Supçiller vd (2018)
		Müşteri portföyü	Kara vd (2016), Öz vd (2004), Chan <i>et al.</i> (2007), Wu <i>et al.</i> (2006),
Teslimat		Doğru ürün teslimatı	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Büyükoğkan vd (2017), Öz vd (2004),
		Zamanında Teslimat	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Kara vd. (2016), Öz vd (2004), Supçiller vd (2018), Öztürk vd (2018)
		Teslimat miktarının uygunluğu	Kara vd (2016), Wu <i>et al.</i> (2006), Supçiller vd (2018), Öztürk vd (2018)
		Teslim Süresi	Dweiri <i>et al.</i> (2016), Büyükoğkan vd (2017), Öz vd (2004), Rezaei <i>et al.</i> (2016), Chan <i>et al.</i> (2007),

Çizelge 4.1. (devam)

Yeşil Kriterler	Rezaei <i>et al.</i> (2016), Denizhan vd (2017)	Çevre sertifikası	Lima-Junior <i>et al.</i> (2016)
		Çevre dostu malzeme kullanımı	Lima-Junior <i>et al.</i> (2016), Denizhan vd (2017)
		Katı atık	Lima-Junior <i>et al.</i> (2016), Denizhan vd (2017)

4.2.1. Esneklik

Esneklik kriteri, işletmelerin beklentileri doğrultusunda tedarikçilerin uygun seçenekleri sunma becerisi olarak tanımlanabilir.

- Değişikliklere Cevap Verebilme: Tedarikçinin müşterinin talebine, fiyat beklentisine, sipariş durumuna göre istenilen değişiklikleri yerine getirebilme yeteneğidir.
- Acil Gereksinimlerin Yerine Getirilmesi: Tedarikçinin, oluşabilecek acil durumlarda müşteri taleplerini ne kadar yerine getirdiğidir.
- Satış Sonrası Destek: Ürün teslim edildikten sonra tedarikçinin sağlamış olduğu hizmetlerdir.
- Garanti: Teslim edilen ürüne sunulan garanti şartları ve süresidir.

4.2.2. Hizmet

Hizmet kriteri, tedarikçilerin sağlamış oldukları hizmetlerin durumunu değerlendirmektedir.

- Ürünlerin Ambalajlı Teslimi: Tedarikçinin ambalajlama hizmetinin durumunu ölçen ve değerlendiren bu kriter bazı çalışmalarda teslimat ana kriteri altında da yer

alabilmektedir. Fakat çalışmamızda hizmet ana kriteri altında yer alması daha uygun görülmüştür.

- Teknolojik ve AR-GE desteği: Tedarikçinin istenilen ürünleri üretebilecek teknolojik alt yapısının ve yeni ürünler geliştirip daha iyi hizmet sağlayabilecek AR-GE hizmetinin durumunu ölçen kriterdir.
- Proses Esnekliği: Ürünün üretimi sırasında oluşabilecek gereksinimleri farklı prosesler uygulayarak karşılama esnekliği ile ilgili kriterdir.
- Konsinye Çalışma İşbirliği: Konsinye çalışma prensibinde, ürün müşterinin deposunda bulunur fakat tedarikçiye aittir ve müşteri ödemeyi ürünü sattığı zaman yapar.
- Maliyet Hesaplarının Paylaşımı: Tedarikçinin ürün fiyatı hesaplamalarında yaptığı maliyet hesaplarını müşteri ile paylaşması durumudur.

4.2.3. Kalite

Kalite kriteri, kaliteyle ilgili kusurların, eksiklerin ve önemli çeşitliliklerin ölçüsünü belirtmektedir.

- Teknik Yeterlilik: Kalite ile ilgili teknik olarak yeterli ekip ve teçhizatın olup olmadığını değerlendiren kriterdir.
- Ürün kalitesi: Tedarikçinin ürünü istenilen kalite aralığında üretebilmesidir.
- Kalite Problemleri için Çözüm Bulma: Tedarikçinin üretici tarafından tespit edilen kalite sorunlarını çözme becerisidir. Tedarikçinin kalite problemlerini etkin bir şekilde ele alabilme yeteneği göz önüne alınmaktadır.
- Kalite Kontrol: Tedarikçinin kalite kontrol süreçlerini ve bunun yeterliliğini belirtmektedir.
- Kusurlu ürün oranı: Kabul edilen partilerdeki kusurlu ürün oranlarıdır.
- Kalite Belgeleri: Tedarikçinin üretimine göre sahip olması gereken belgelere sahip olup olmama durumunun önemini belirtmektedir.
- Kalite İyileştirme Taahhüdü: Tedarikçinin en yüksek kalite standartlarında ürün sunabilmek için kalitede iyileştirme taahhüdünde bulunup bulunmaması durumudur.

- Red Oranı: Teslim edilen ürünlerden, red olanların oranlarıdır.
- Gizliliğe Uyuma: Tedarikçilerin işletmeler tarafından belirlenen gizlilik prensiplerine uyma gücüdür.
- Yönetim Yaklaşımı: Stratejik yönetim ve yeni metotların uygulanması konusunda yönetimin yaklaşımlarıdır.

4.2.4. Maliyet ve fiyat

Maliyet ve fiyat, ürünün satınalma fiyatını, ödeme koşullarını ve maliyetle ilgili diğer unsurları içeren ve değerlendiren kriterdir.

- Sözleşme Koşullarına Uyuma: Yapılan sözleşmede belirtilen şartlara tedarikçinin uyma durumunu belirtmektedir.
- Pazar Fiyatına Uygunluk: Tedarikçi tarafından verilen fiyat teklifinin ortalama pazar fiyatına uymasındır.
- Ödeme Şartları: Tedarikçinin müşteri için uygun ödeme vadesi gibi şartları sağlayabilme durumudur.
- Satınalma Fiyatı: Ürünü satınalmak için ödenen birim fiyatı belirtmektedir.
- Taşıma Maliyeti: Ürünün maliyetine etki eden en önemli maliyet kalemlerinden biri de tedarik sürecindeki taşıma maliyeti yani tedarikçiden üreticiye ya da müşteriye ürünün ulaştırılması sürecindeki lojistik maliyetidir.
- İndirim Taahhüdü: Müşterinin alım miktarı arttıkça tedarikçiden beklediği indirim durumudur.

4.2.5. Risk

Risk kriteri, tedarikçinin taşıdığı finansal ya da ticari riskleri belirtmektedir.

- Coğrafi Konum: Tedarikçinin üretim ya da dağıtım yerlerinin müşteriye göre konumunu, fiziksel ve sosyal statüsünü belirtmektedir.

4.2.6. Satıcı-tedarikçi ilişkileri

- Finansal istikrar: Tedarikçinin ekonomik gücünü ifade eden bu kriter pazardaki alım yapabilme potansiyelini belirtmektedir.

4.2.7. Tedarikçi ilişkileri

Tedarikçi ilişkileri kriteri, tedarikçi ile üretici firma arasındaki iletişimle ilgili durumu değerlendirmektedir.

- İletişim Kolaylığı: Müşterinin ihtiyaç duyduğu koşullarda tedarikçiye ulaşabilmesi durumunu ifade etmektedir.
- İletişimde Açıklık: Literatürde dürüstlük olarak da yer alan bu kriter, tedarikçinin müşteriye karşı tutumunda dürüstlüğü ifade etmektedir.
- İşbirliği Potansiyeli: Problemlerle karşılaşıldığı zaman tedarikçinin müşteri ile çözüm odaklı olarak işbirliği için çalışıp çalışmamasıdır.

4.2.8. Tedarikçi profili

Tedarikçi profili kriteri, tedarikçi ve üretim tesisi hakkında bilgi veren ve değerlendirme yapılabilecek kriterleri içermektedir.

- Sürdürülebilir Performans: Tedarikçinin kalite ve teslimat gibi konulardaki performansında sürekliliğini belirtir.
- Üretim Tesisi ve Kapasitesi: Tedarikçinin sahip olduğu üretim olanakları ve müşterinin ihtiyacını karşılayabilecek üretim kapasitesini belirtmektedir. Tedarikçi seçiminde, talepleri karşılayabilecek tedarikçiler seçim aşamasında öne çıkabilmektedirler.

- Performans Geçmişi: Tedarikçinin performans geçmişinin, tedarikçinin rekabetçi yapısı, geçmiş üretim çizelge, pazardaki durumu ve ticari ilişkiler ve iş referansları göz önünde bulundurarak analiz edilmesidir.
- Müşteri Portföyü: Tedarikçinin hizmet verdiği müşterilerdir. İyi müşterilere sahip tedarikçiler diğerlerine göre tercih edilme üstünlüğüne sahiptirler.

4.2.9. Teslimat

Teslimat, istenilen zamanda ve miktarda doğru ürünün tedarik edilmesi durumlarını ölçen kriterlerdir.

- Doğru Ürün Teslimatı: Siparişi verilen ürünün özelliklerine göre doğru ürünün teslimatının yapılmasıdır.
- Zamanında Teslimat: Siparişlerin istenilen zamanda teslimatının yapılmasıdır.
- Teslimat Miktarının Uygunluğu: Sipariş edilen ürün miktarı ile teslim edilen ürün miktarının uygunluğudur.
- Teslim Süresi: Tedarikçinin bir ürünü üretilip teslim edene kadar ne kadar zaman harcadığını belirten süredir.

4.2.10. Yeşil kriterler

Yeşil kriterler ile tedarikçilerin çevreye zararlı ürünler kullanıp kullanmadığını, üretimlerinin çevreye zarar verme durumunu ve zararlı madde salınımı gibi faktörler değerlendirilir.

- Çevre Sertifikası: Tedarikçinin çevreye zarar vermeden üretim yaptığına dair sertifikadır.
- Çevre Dostu Malzeme Kullanımı: Üretim yapılan malzemenin çevreye zarar vermemesi ve daha sonra geri dönüşümünün olmasıdır.

- Katı Atık: Üretim sonunda çevreye zarar verebilecek ve dönüşümü zor olan katı atıklarla ilgilidir.

4.3. Anket Çalışması ve Analizi

Ankette kullanılacak kriterler belirlendikten sonra anket çalışması yapılmış olup, bu bölümde yapılan anket çalışması ve analizi konusuna yer verilmiştir. Literatürde yer alan çalışmalar göz önüne alındığı zaman tedarikçi seçimi ile ilgili yapılan çalışmalarda anket çalışmasının çok fazla yer almadığı görülmektedir. Seçim kriterlerinin genellikle literatürdeki çalışmalardan, uygulama yapılacak yerdeki uzmanların görüşüne başvurularak ya da literatürdeki kriterlerin uygulamaya katılacak uzman görüşüne göre elimine ederek belirlendiği görülmektedir. Bu yüzden çalışmamızda anket çalışmasıyla kullanılacak kriterler belirlenmiştir. Anket çalışmasının amacı farklı sektörlerde, tedarikçi seçimi sürecinde uygulamada kullanılan kriterleri belirlemek ve satınalma stratejileri hakkında bilgi sahibi olmaktır.

Ankette yer alan sorular 7’li likert ölçeğine göre hazırlanmıştır ve anket EK 1’de yer almaktadır. Ankette 7’li likert ölçeği kullanılmasının sebebi, verilen cevaplarda dağılım sağlamak için daha fazla seçenek kullanmaktır. Ancak frekanslarda da görüleceği gibi “Önemli” cevabını içeren seçeneklerde yığılma olduğu saptanmıştır.

Ankette istenilen sonuca ulaşabilmesi ve daha gerçekçi bilgiler elde edebilmek için katılımcıların alanlarında uzman satınalma personelleri olmasına özen gösterilmiştir ve ankete katılan alan dışı kişilerin cevapları dikkate alınmamıştır. Anket çoğunlukla iş dünyasında kullanılan sosyal ağ ile uzman kişilere ulaştırılmış, az bir bölümü yüz yüze yapılmıştır. Anketin bu şekilde uygulanmasının en büyük sebeplerinden biri farklı bölgelerde yer alan uzmanlara ulaşmak böylece Türkiye çapında sektörlerde ayrı ayrı kullanılabilecek kriterleri belirlemektir. Diğer bir sebep de yüz yüze anket yapmanın ciddi zaman gerektirmesi ve istenilen çeşitlilik ve sayıya ulaşmanın zor olmasıdır. Ayrıca satınalma alanı Türkiye’de hala gelişmekte olan bir birim olduğu için sadece İç Anadolu’da uygulama yapılması durumunda orta-küçük ölçekli işletmelere

ulaşılabilecek ve cevapların bütünü yansıtmaya oranı daha düşük olacaktır. Fakat anketin sosyal ağ üzerinden yapılmasıyla birçok kurumsal firmaya ve satınalma alanında ciddi tecrübelerle sahip kişilere ulaşılmıştır.

Anket yaklaşık 500 kişi gönderilmiş fakat sadece 154 kişiden dönüş alınmıştır. Bunun çeşitli sebepleri olmakla birlikte, olumsuz dönüş alınan kişilerin en çok verdiği cevap anket cevaplayabilmek için vakitlerinin olmadıkları yönünde olmuştur. Bir diğer neden ise kişilerin tanımadıkları birine karşı güvensiz olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kişilerin anketi doldururken objektif davranmalarını sağlayabilmek için çalıştıkları firmalarla ilgili bilgiler istenmemiştir.

Çizelge 4.2’de ankette yer alan tanımlayıcı sorulardan “Ünvanınız nedir?” sorusuna verilen cevaplar ve dağılımları görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi aynı çalışma alanına ait çok çeşitli unvanların yer aldığı görülmektedir. Bunun nedenin, satınalma departmanlarının yapısal olarak henüz yerleşmemiş ve Türkiye’de hala gelişime açık bir branş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ankete katılımın alanında uzman kişilerce olmasını istediğimiz için, katılımcılardan bu soruya cevap vermeyen ya da farklı alanlarda çalıştıklarına dair cevap aldığımız katılımcıların yanıtları çıkartılmış ve 154 kişinin cevapları dikkate alınmıştır

Çizelge 4.2. Katılımcıların unvanı

Unvan	Frekans	Oran
Hammadde Depo ve Satınalma Sorumlusu	1	0,65%
İdari İşler ve Satınalma Sorumlusu	1	0,65%
Kıdemli Kategori Satınalma Uzmanı	1	0,65%
Kıdemli Satınalma Uzmanı	1	0,65%
Malzeme Yönetimi ve Satınalma Mühendisi	1	0,65%
Satınalma Direktörü	2	1,30%
Satınalma Görevlisi	1	0,65%
Satınalma Kategori Müdürü	1	0,65%

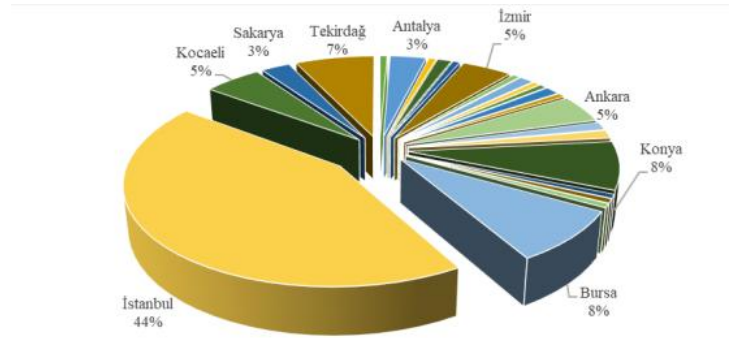
Çizelge 4.2. (devam)

Satınalma Kıdemli Müdürü	1	0,65%
Satınalma Lideri	1	0,65%
Satınalma Memuru	2	1,30%
Satınalma Müdür Yardımcısı	2	1,30%
Satınalma Müdürü	24	15,58%
Satınalma Mühendisi	7	4,55%
Satınalma Personeli	8	5,19%
Satınalma Sorumlusu	25	16,23%
Satınalma Şefi	10	6,49%
Satınalma Uzman Yardımcısı	4	2,60%
Satınalma Uzmanı	24	15,58%
Satınalma ve Depo Sorumlusu	1	0,65%
Satınalma ve İdari İşler	1	0,65%
Satınalma ve İdari İşler Müdür Yardımcısı	1	0,65%
Satınalma ve İdari İşler Şefi	1	0,65%
Satınalma ve İdari İşler Yöneticisi	1	0,65%
Satınalma ve Lojistik Müdürü	1	0,65%
Satınalma ve Lojistik Süreç Geliştirme Uzmanı	1	0,65%
Satınalma ve Mali İşler Müdürü	1	0,65%
Satınalma ve Pazarlama Personeli	1	0,65%
Satınalma ve Planlama Sorumlusu	1	0,65%
Satınalma ve Üretim Müdürü	1	0,65%
Satınalma Yöneticisi	14	9,09%
Satınalma Yurtiçi Alım Sorumlusu	1	0,65%
Satınalma-İhale Sorumlusu	1	0,65%
Satınalma-Lojistik Şefi	1	0,65%
Satınalma/Planlama ve Lojistik Müdürü	1	0,65%

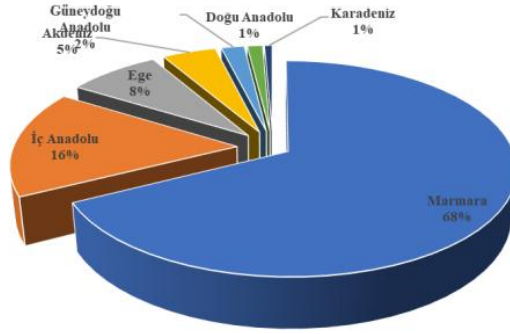
Çizelge 4.2. (devam)

Satış ve Lojistik Yöneticisi	1	0,65%
Satış ve Satınalma	1	0,65%
Satış ve Satınalma Müdürü	1	0,65%
Tasarım ve Satınalma Sorumlusu	1	0,65%
Tedarik Zinciri Grup Müdürü	1	0,65%
Teknik Satınalma Mühendisi	1	0,65%
Teknik Satınalma Uzmanı	1	0,65%
Yedek Parça Satınalma Yetkilisi	1	0,65%
Toplam	154	100,00%

Şekil 4.1’de ise katılımcıların çalıştıkları işletmelerin konumuna ilişkin bilgiler yer almaktadır. En çok katılım %44 gibi büyük bir oranla İstanbul ilinden olurken, Bursa, Antalya, Ankara, Tekirdağ, Sakarya, Konya, Kocaeli ve İzmir gibi şehirlerden katılım oranları %3-8 arasında değişmektedir.

**Şekil 4.1.** Katılımcıların illere göre dağılımı

Cevaplar bölgelere göre değerlendirildiğinde ise Şekil 4.2’de görüldüğü gibi en çok katılım %68 oranıyla Marmara Bölgesi’nden olmuş bunu %16 oranında İç Anadolu Bölgesi izlemiştir.



Şekil 4.2. Katılımcıların bölgelere göre dağılımı

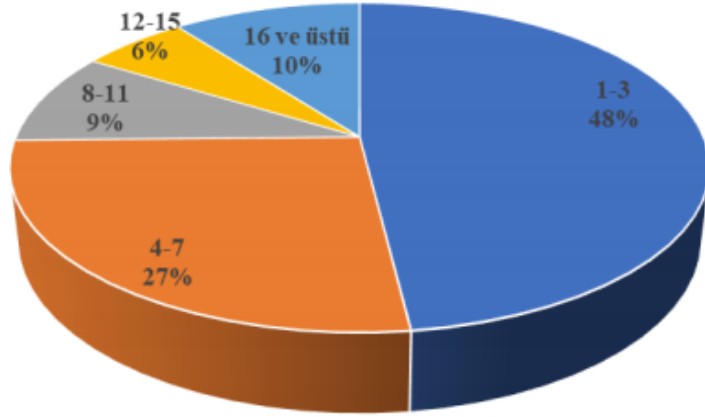
Anket katılımcılarının satınalma alanındaki tecrübelerini ölçebilmek için “Satınalma alanında toplam çalışma süreniz nedir?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya verilen cevapların dağılımı Çizelge 4.3’de yer almaktadır ve tablodan görüleceği gibi %87 gibi büyük oranda katılımcının toplam satınalma tecrübesinin 3 yıl ve üstü olduğu görülmektedir. Bu orandan yola çıkarak kişilerin satınalma alanında yeterli tecrübeye sahip ve anket katılımcılarının uzman kişiler oldukları görülmektedir.

Çizelge 4.3. Katılımcıların tecrübe yılları

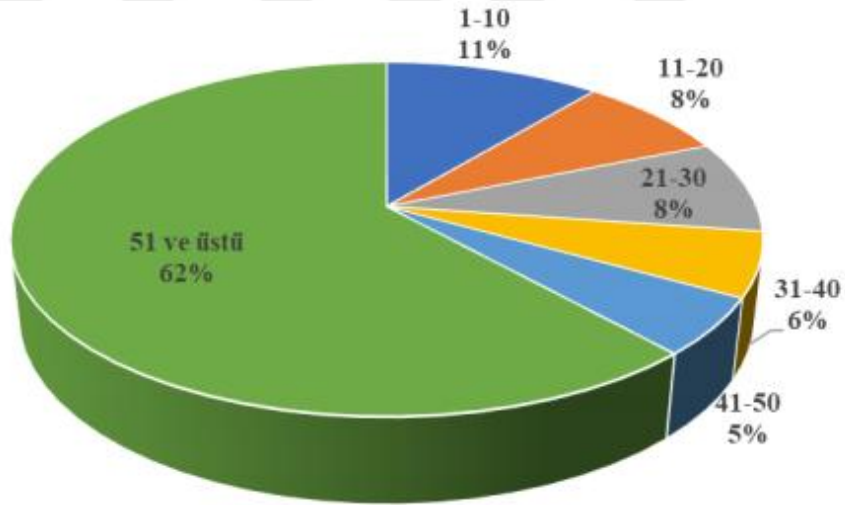
Tecrübe Yılı	Frekans	Oran	Kümülatif Oran
0-2	20	13%	13%
3-6	51	33%	46%
7-10	32	21%	67%
11-15	24	16%	82%
16-20	15	10%	92%
21 ve üstü	12	8%	100%

Ankete yer alan başka iki soru da satınalma departmanında çalışan personel sayısı ve aktif tedarikçi sayısına yönelik olup verilen cevaplar Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’deki gibidir. Şekil 4.3’de görüldüğü gibi işletmelerdeki satınalma personel sayısı %48 gibi büyük oranda 1-3 arasındadır ve aktif tedarikçi sayısı ise Şekil 4.4’de görüldüğü gibi %62 oranında 51 ve üstündedir. Bu sonuçlardan hareketle satınalma personellerinin iş

yüklerinin fazla olduğu ve zaten fazla olan tedarikçilerin içinden en uygun olanının seçiminin analitik bir yöntem kullanmadan zor olduğu sonucu çıkarılabilir.

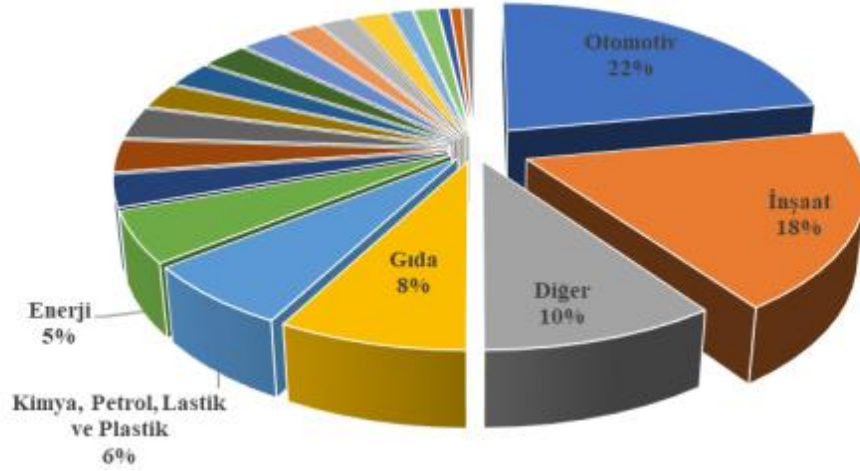


Şekil 4.3. Satınalma personel sayısı



Şekil 4.4. Aktif tedarikçi sayısı

Çalışmanın amacından bahsederken de belirtildiği gibi, anket çalışmasının amacı alanlarında uzman kişilere danışılarak sektörlere göre tedarikçi seçiminde kullanılabilecek kriterleri belirlemektir. Bu yüzden ankette katılımcılara “İşletmenizin faaliyet gösterdiği sektör nedir?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya verilen yanıtların dağılımı Şekil 4.5’de yer almaktadır.



Şekil 4.5. Katılımcıların faaliyet gösterdiği sektörler

Bu bölümde verilen cevaplar anketin analizi ve sonucu için önemli olduğundan cevaplarda birlik sağlanması için cevap seçimli olarak verilmiştir. Liste ise genel sektörlerin araştırması yapılarak oluşturulmuş. Listede yer almayan sektörler için diğer seçeneği eklenmiş fakat listenin yeterince geniş olduğu düşünülerek bu seçeneğin çok fazla tercih edileceği düşünülmemiştir. Düşünülenin aksine bu cevabın artması sonucunda “Diğer” opsiyonunu seçen katılımcıların sektör bilgilerini eklemesi için serbest yazım butonu eklenmiştir. Çünkü “Diğer” seçeneğine göre katılım sağlanması genel analizden sonra sektörler göre analizde kullanılamayacaktı. Buna rağmen Çizelge 4.4’de görüleceği gibi 15 katılımcının sektör bilgisine ulaşılammıştır.

Çizelge 4.4. Katılımcı sektörler

Sıra	Sektör	Frekans	Oran
1	Otomotiv	34	22%
2	İnşaat	28	18%
3	Diğer	15	10%
4	Gıda	12	8%
5	Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik	10	6%
6	Enerji	8	5%
7	Elektrik ve Elektronik	5	3%
8	Metal	5	3%
9	Tekstil, Hazır Giyim, Deri	5	3%
10	Cam, Çimento ve Toprak	4	3%
11	Sağlık ve Sosyal Hizmetler	4	3%
12	Ticaret (Satış ve Pazarlama)	4	3%
13	Ulaştırma, Lojistik ve Haberleşme	4	3%
14	Bilişim Teknolojileri	3	2%
15	Havacılık ve Savunma Sanayi	3	2%
16	Turizm, Konaklama, Yiyecek İçecek Hizmetleri	3	2%
17	Ağaç İşleri, Kağıt ve Kağıt Ürünleri	2	1%
18	Çevre	2	1%
19	Eğitim	1	1%
20	Medya, İletişim ve Yayıncılık	1	1%
21	Savunma Sanayi	1	1%

Ankete göre en çok %22 oranıyla otomotiv sektöründen katılım olmuştur, ardından %18 oranıyla inşaat sektöründen katılım sağlanmıştır. Daha sonra ise sırasıyla “Diğer” (%10), “Gıda” (%8), “Kimya, Petrol, Lastik ve Plastik” (%6) ve “Enerji” (%5) sektörlerinden katılım olmuştur. Ankette yer alan diğer sektörlerin katılım oranları %3 veya altındadır ve Çizelge 4.4’de yer almaktadır. En çok katılım Otomotiv ve İnşaat sektörlerinden olduğu için ileri bölümlerde analizler bu iki sektör üzerinden yapılacaktır.

Ankette yer alan diğer soruların tamamı tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlere aittir ve daha önce de belirtildiği gibi literatürde yer alan çalışmalardan 41 alt kriter belirlenerek ankette kullanılmıştır. Anketin sadece alt kriterlere göre yapılmasının sebebi ise bunların yer aldığı ana kriterlerin zaten literatüre göre belli olmasıdır. Yani analizler sonucundan sadece bu 41 alt kriter değerlendirilecek bunların ana kriterleri literatüre göre belirlenecektir.

Çizelge 4.5’de katılımcılardan alınan cevaplara göre hesaplanan ortalama ve varyans değerleri yer almaktadır.

Çizelge 4.5. Kriterler için alınan cevapların ortalaması ve varyansı

Sıra	Alt Kriterler	Cevapların Ortalaması	Cevapların Varyansı
1	Doğru ürün teslimatı	6,81169	0,16692
2	Sözleşme koşullarına uyma	6,64286	0,54482
3	Zamanında Teslimat	6,62745	0,39319
4	İletişim Kolaylığı	6,59477	0,42681
5	İletişimde açıklık	6,58170	0,42914
6	Teslim Süresi	6,56863	0,51006
7	Ürün kalitesi	6,51299	0,68284
8	Teslimat miktarının uygunluğu	6,50327	0,44900
9	Pazar fiyatına uygunluk	6,50000	0,52614
10	Kalite problemleri için çözüm bulma	6,40260	0,68653
11	Ödeme Şartları	6,37255	0,74845
12	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	6,35948	0,65282
13	Satış sonrası destek	6,34211	0,71663
14	Gizliliğe uyma	6,32468	1,14880
15	Kalite Kontrol	6,30519	0,81474
16	Teknik yeterlilik	6,30065	0,59322
17	İşbirliği potansiyeli	6,29412	0,66950
18	Red oranı	6,28571	1,01587
19	Satınalma Fiyatı	6,27451	1,10836
20	Kusurlu ürün oranı	6,26316	0,91042
21	Sürdürülebilir performans	6,25490	0,63854
22	Değişikliklere cevap verebilme	6,24183	0,52666
23	Ürünlerin ambalajlı teslimi	6,23377	0,87310
24	Garanti	6,22876	0,96706

Çizelge 4.5. (devam)

25	Kalite iyileştirme taahhüdü	6,15686	0,96207
26	Kalite belgeleri	6,15033	0,85225
27	Üretim tesisi ve kapasitesi	6,12338	0,80167
28	İndirim taahhüdü	6,11921	1,37236
29	Performans geçmişi	6,01307	0,84193
30	Finansal istikrar	6,00654	0,69075
31	Taşıma maliyeti	5,99351	1,09146
32	Yönetim yaklaşımı	5,91503	1,44668
33	Teknolojik ve Ar-Ge desteği	5,69737	1,29854
34	Proses esnekliği	5,64000	1,29235
35	Çevre dostu malzeme kullanımı	5,54545	2,02733
36	Çevre sertifikası	5,43791	1,90566
37	Katı atık	5,37500	2,10348
38	Konsinye çalışma işbirliği	5,37013	1,88172
39	Coğrafi Konum	5,35065	1,69323
40	Müşteri portföyü	5,20915	1,86386
41	Maliyet hesaplarının paylaşımı	5,20130	2,22719
ORTALAMA		6,12518	

Çizelge 4.5’de katılımcıların verdiği cevapların ortalamasına göre sıralama yapılmıştır. Bu sıralamaya bakıldığında zaman “Üretim Tesisi ve Kapasitesi” ve sonraki alt kriterlere verilen cevapların ortalamasının genel ortalamanın altında kaldığı görülmektedir. Ortalamanın altında kalan bu kriterleri direkt değerlendirme dışı bırakmadan önce varyanslarına bakılmış ve aralarında küçük varyans değerlerine sahip olanlar olduğu görülmüştür. Varyans değerleri arasında çok farklılık olmadığından varyans değerleri (-1) ile genişletilip ortalama üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Çizelge 4.6. Cevapların genişletilmiş (-1) varyansa göre durumu

Sıra	Alt Kriterler	Cevapların Ortalaması	Cevapların Varyansı	Fark
1	Doğru ürün teslimatı	6,81169	0,16692	6,64477
2	Sözleşme koşullarına uyma	6,64286	0,54482	6,09804
3	Zamanında Teslimat	6,62745	0,39319	6,23426
4	İletişim Kolaylığı	6,59477	0,42681	6,16796
5	İletişimde açıklık	6,58170	0,42914	6,15256
6	Teslim Süresi	6,56863	0,51006	6,05857
7	Ürün kalitesi	6,51299	0,68284	5,83015
8	Teslimat miktarının uygunluğu	6,50327	0,44900	6,05427
9	Pazar fiyatına uygunluk	6,50000	0,52614	5,97386
10	Kalite problemleri için çözüm bulma	6,40260	0,68653	5,71607
11	Ödeme Şartları	6,37255	0,74845	5,62410
12	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	6,35948	0,65282	5,70666
13	Satış sonrası destek	6,34211	0,71663	5,62548
14	Gizliliğe uyma	6,32468	1,14880	5,17588
15	Kalite Kontrol	6,30519	0,81474	5,49045
16	Teknik yeterlilik	6,30065	0,59322	5,70743
17	İşbirliği potansiyeli	6,29412	0,66950	5,62461
18	Red oranı	6,28571	1,01587	5,26984
19	Satınalma Fiyatı	6,27451	1,10836	5,16615
20	Kusurlu ürün oranı	6,26316	0,91042	5,35274
21	Sürdürülebilir performans	6,25490	0,63854	5,61636
22	Değişikliklere cevap verebilme	6,24183	0,52666	5,71517
23	Ürünlerin ambalajlı teslimi	6,23377	0,87310	5,36067
24	Garanti	6,22876	0,96706	5,26170
25	Kalite iyileştirme taahhüdü	6,15686	0,96207	5,19479
26	Kalite belgeleri	6,15033	0,85225	5,29807
27	Üretim tesisi ve kapasitesi	6,12338	0,80167	5,32170
28	İndirim taahhüdü	6,11921	1,37236	4,74684
29	Performans geçmişi	6,01307	0,84193	5,17114
30	Finansal istikrar	6,00654	0,69075	5,31579

Çizelge 4.6. (devam)

31	Taşıma maliyeti	5,99351	1,09146	4,90205
32	Yönetim yaklaşımı	5,91503	1,44668	4,46835
33	Teknolojik ve Ar-Ge desteği	5,69737	1,29854	4,39883
34	Proses esnekliği	5,64000	1,29235	4,34765
35	Çevre dostu malzeme kullanımı	5,54545	2,02733	3,51812
36	Çevre sertifikası	5,43791	1,90566	3,53225
37	Katı atık	5,37500	2,10348	3,27152
38	Konsinye çalışma işbirliği	5,37013	1,88172	3,48841
39	Coğrafi Konum	5,35065	1,69323	3,65741
40	Müşteri portföyü	5,20915	1,86386	3,34529
41	Maliyet hesaplarının paylaşımı	5,20130	2,22719	2,97411

Çizelge 4.6’da varyans değerlerinin ortalama üzerindeki etkisine göre sıralaması yapılan kriterler yer almaktadır. İlk 20 kriterin sıralamasının genel olarak kendi arasında değiştiği ancak ortalamaya göre gerilemediği görülmektedir. Fakat ortalamanın altında yer almasına rağmen bu sıralamada “Üretim Tesisi ve Kapasitesi”, “Finansal İstikrar” ve “Performans Geçmişi” kriterlerinin değerleri yükselmiştir. “Taşıma Maliyeti” ve sonrasında yer alan kriterlerin ise yine sadece kendi içinde sıralamasında değişiklik olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan yola çıkarak çalışma da “Üretim Tesisi ve Kapasitesi”, “Finansal İstikrar” ve “Performans Geçmişi” kriterlerinin de dikkate alınabileceği kanaatine varılmıştır. Çizelge 4.7’de elenen kriterlerden sonra, tüm sektörlere göre yapılan analiz sonucunda kullanılabilecek 29 kriter belirlenmiştir.

Çizelge 4.7. Tüm sektörler için kullanılabilecek kriterler

Ana Kriter	Alt Kriter
Esneklik	Değişikliklere cevap verebilme
	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
	Satış sonrası destek
	Garanti
Hizmet	Ürünlerin ambalajlı teslimi
Kalite	Teknik yeterlilik
	Ürün kalitesi
	Kalite problemleri için çözüm bulma
	Kalite Kontrol
	Kusurlu ürün oranı
	Kalite belgeleri
	Kalite iyileştirme taahhüdü
	Red oranı
	Gizliliğe uyma
	Sözleşme koşullarına uyma
Maliyet ve Fiyat	Pazar fiyatına uygunluk
	Ödeme şartları
	Satılma fiyatı
	Finansal istikrar
Tedarikçi İlişkiler	İletişim Kolaylığı
	İletişimde açıklık
	İşbirliği potansiyeli
Tedarikçi Profili	Sürdürülebilir performans
	Üretim tesisi ve kapasitesi
	Performans geçmişi
Teslimat	Doğru ürün teslimatı
	Zamanında teslimat
	Teslimat miktarının uygunluğu
	Teslim Süresi

Çizelge 4.7’ye bakıldığı zaman, “Katı Atık”, “Çevre dostu malzeme kullanımı” ve “Çevre Sertifikası” kriterlerinin yer almadığı görülmektedir. Bu kriterler literatürde Yeşil Tedarik Zinciri konusunda yapılan çalışmalarda yer almaktadır fakat alınan cevaplara göre değerleri ortalamanın altında kalmıştır. Bu soruları ankete eklememizdeki asıl amaç literatürde yer alan Yeşil Tedarik Zinciri çalışmalarının

uygulamadaki algısını ölçmek ve alınan cevaplara göre henüz uygulamada dikkate alınmadığı görülmüştür.

Otomotiv Sektörü için yapılan değerlendirmede Çizelge 4.8’deki kriterlere ulaşılmıştır.

Çizelge 4.8. Otomotiv sektörü için tedarikçi seçim kriterleri

Ana Kriterler	Alt Kriterler
Esneklik	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
	Satış sonrası destek
	Değişikliklere cevap verebilme
Kalite	Red oranı
	Ürün kalitesi
	Kalite problemleri için çözüm bulma
	Gizliliğe uyma
	Kalite iyileştirme taahhüdü
	Teknik yeterlilik
	Kalite Kontrol
	Yönetim yaklaşımı
	Kusurlu ürün oranı
Maliyet ve Fiyat	Sözleşme koşullarına uyma
	Pazar fiyatına uygunluk
	İndirim taahhüdü
	Satınalma Fiyatı
Tedarikçi İlişkileri	İletişim Kolaylığı
	İletişimde açıklık
	İşbirliği potansiyeli
	Sürdürülebilir Performans
	Üretim tesisi ve kapasitesi
	Performans geçmişi
Teslimat	Doğru ürün teslimatı
	Teslim Süresi
	Zamanında Teslimat
	Teslimat miktarının uygunluğu

Çizelge 4.8’e bakıldığı zaman Otomotiv Sektöründe yer alan, “Kalite” ana kriterinin alt kriteri olan red oranı, gizliliğe uyma, kalite iyileştirme taahhüdü, kalite kontrol, yönetim

yaklaşımı ve kusurlu ürün oranı ile “Maliyet ve Fiyat” ana kriterinin alt kriteri olan satınalma fiyatı İnşaat Sektörünün kriterleri arasında yer almamaktadır. İnşaat Sektöründe yer alan “Esneklik” ana kriterinin alt kriteri olan garanti, “Kalite” ana kriterinin alt kriteri olan kalite belgeleri, “Maliyet ve Fiyat” ana kriterinin alt kriteri olan ödeme şartları ve taşıma maliyeti, “Satıcı-Tedarikçi İlişkileri” ana kriterinin alt kriteri olan finansal istikrar Otomotiv Sektörünün kriterleri arasında yer almamaktadır. Ayrıca Otomotiv Sektörü ana kriterlerinde “Satıcı-Tedarikçi İlişkileri” bulunmamaktadır. Genel olarak kriterlere bakıldığı zaman iki sektör arasındaki belirgin farkın “Kalite” ve “Maliyet ve Fiyat” olduğu görülmektedir. Çünkü alınan cevaplara göre Otomotiv Sektöründe “Kalite” alt kriterleri daha fazlayken, İnşaat Sektöründe “Fiyat ve Maliyet” kriterlerinin daha fazla olduğu görülmüştür. Ancak B-AHS ve B-TOPSIS ile uygulamada kriter ağırlıkları da hesaplanacağı için sektörel farklılık hakkında daha fazla bilgi sahibi olunacaktır.

4.4. Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimi Uygulaması

Tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi ile ilgili literatürde birçok çalışma yer almasına rağmen otomotiv sektörü için spesifik seçim sistemi öneren çok fazla çalışma bulunmamaktadır (Galankashi *et al.* 2016). Hammadde ve bileşenlerin satınalması her işletme için önemli olduğu gibi otomotiv sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde de önemlidir.

Çalışmanın bu bölümünde Otomotiv Yan Sanayide faaliyet gösteren iki işletmede yapılan uygulamalara yer verilmiştir. İnşaat işletmelerinde yapılan uygulamada olduğu gibi bu bölümde de işletmelerin isimleri direkt olarak paylaşılmayıp X işletmesi ve Y işletmesi olarak anılacaktır. Her iki işletme de diğerleri gibi Konya’da yer almaktadır.

X işletmesi, Türkiye’nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu arasında yer alan, 3 bin kişiye yakın çalışanı, yaklaşık 20 bin ürün çeşitliliği ve yıllık üretim kapasitesi 30 milyon olan büyük ölçekli bir firmadır. Bünyesinde satınalma ve tedarik departmanında 4 personeli olan bu işletmenin 100 kadar aktif tedarikçisi bulunmaktadır. Ayrıca işletme üretiminin

%80'ini ihraç etmektedir ve uluslararası düzeyde hizmet vermektedir. Ürün çeşitliliği bakımından zengin ve geniş tedarikçi portföyüne sahip olması, bilgiye erişimin kolay olması ve tedarikçiler hakkında bilgi sahibi olan birden fazla ilgilinin olmasından dolayı bu işletmede uygulama yapılmıştır. Ürün çeşitliliğinin fazla olmasından dolayı tüm ürünleri kapsayacak bir uygulamanın ilk etapta çok uzun sürmesi ve zor olmasından dolayı bir ürün grubuna ait tedarikçiler için değerlendirme yapılmıştır. Bu ürün grubu işletmenin birçok ürününde kullanılmaktadır ve bütçede ciddi orana sahiptir. Değerlendirmede göz önünde bulundurulacak 3 farklı alternatif bulunmaktadır.

- TD1, 1985 yılında kurulmuş, OEM firmalara ve yan sanayiye bağlantı elemanları üretimi yapan Türkiye'nin ilk 500 firması arasında bulunan uluslararası bir işletmedir. Bağlantı elemanlarının yanı sıra farklı alanlarda da hizmet veren işletmenin yıllık toplam 538 bin ton üretimi bulunmaktadır ve bağlantı elemanlarında 24 bin ton üretim kapasitesine sahiptir.
- TD2, 2011 yılında kurulmuş olan ve yıllık 50 milyon adet, 3 bin ton üretime sahiptir. Başta otomotiv ana ve yan sanayisi olmak üzere otomotiv yedek parça, makine üretimi, inşaat, beyaz eşya vb. sektörlerdeki ihtiyaçlara yönelik üretim faaliyetleri gerçekleştirmektedir.
- TD3 ise 1973 yılında kurulan ve Türkiye'nin ilk 500 firması arasında bulunan büyük ölçekli bir işletmedir. Yıllık yaklaşık 90 bin ton üretim gerçekleştiren bu işletme geniş ürün yelpazesine sahiptir.

Y işletmesi 1986 yılında kurulmuş aylık satınalma cirosu 100.000 TL civarında olan 25 çalışanı bulunan, X işletmesine göre küçük ölçekli bir firmadır. İşletmenin aktif olarak çalıştığı tedarikçi sayısı 50 olup satınalma ile ilgilenen 2 personeli vardır. İşletme yerli firmalara üretim yapmasının yanı sıra %60 ihracat ile yurt dışına da üretim yapmaktadır. İşletmede üretimi yapılan 20 ürün grubu bulunmaktadır. Bu işletmede bütçenin yaklaşık %70'ini kapsayan ürün gurubunun tedarikçileri değerlendirilmiştir. TD1, Konya'da üretimini gerçekleştiren orta ölçekli, TD2 Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde ve Konya'da hizmet veren büyük ölçekli, TD3 ise ithalat ile alım yapıp alsat usulü çalışan bir firmadır.

Çalışmanın değerlendirmesin kullanılacak kriterler önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi anket yardımıyla belirlenmiştir. Yapılan anket sonucunda otomotiv sektöründe değerlendirmede kullanılacak 6 ana ve 26 alt kriter bulunmaktadır.

Bu bölümde yapılan uygulamalarda da yine B-AHS ile kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra B-TOPSIS ile alternatifler sıralanarak nihai seçim yapılacaktır.

4.4.1. B-AHS ile kriter ağırlıklarının hesaplanması

Çalışmanın bu bölümünde Konya’da yer alan ve otomotiv sektöründe faaliyet gösteren iki işletmeden alınan verilerle, kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Kriterlerin ve alt kriterlerin karşılaştırılması için işletmelere uygulamak üzere ikili karşılaştırma anketleri hazırlanmıştır. Bu anket formu her iki işletmede de uzman kişilerce uygulanarak kriterlerin ikili karşılaştırmaları elde edilmiştir. Katılımcılar ikili karşılaştırmalar için kullanılan bulanık sayıların sözel karşılıklarını kullanarak değerlendirme yapmışlardır. Böylece kriterlerin önem ağırlıkları sözel olarak katılımcılar tarafından belirlenmiştir.

X işletmesinde satınalma departmanında çalışan 4 kişiden 3’üne anket uygulanmıştır. Bu personellerin verdikleri cevaplar öncelikle bulanık sayılara dönüştürülmüş ve geometrik ortalamaları alındıktan sonra B-AHS’nin diğer adımları uygulanmıştır. X işletmesinden alınan cevaplara göre gerekli işlemler MS Excel ile yapılarak kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır ve Çizelge 4.9’da yer almaktadır.

Çizelge 4.9. X işletmesine ait kriter ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter (W)	Alt Kriter	Alt Kriter (W)
Esneklik		Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,0636
		Satış sonrası destek	0,0870
		Değişikliklere cevap verebilme	-
Kalite	0,3833	Red oranı	-
		Ürün kalitesi	0,0686
		Kalite problemleri için çözüm bulma	0,0870
		Gizliliğe uyma	-
		Kalite iyileştirme taahhüdü	0,0604
		Teknik yeterlilik	
		Kalite Kontrol	0,0644
		Yönetim yaklaşımı	-
		Kusurlu ürün oranı	-
Maliyet ve Fiyat	0,3539	Sözleşme koşullarına uyma	-
		Pazar fiyatına uygunluk	0,0861
		İndirim taahhüdü	-
		Satınalma Fiyatı	0,0870
Tedarikçi İlişkileri		İletişim Kolaylığı	0,0817
		İletişimde Açıklık	0,0870
		İşbirliği Potansiyeli	-
Tedarikçi Profili		Performans geçmişi	-
		Sürdürülebilir Performans	0,0870
		Üretim tesisi ve kapasitesi	0,0533
Teslimat	0,2628	Doğru ürün teslimatı	0,0870
		Teslimat miktarının uygunluğu	-
		Zamanında Teslimat	-
		Teslim Süresi	-

Y işletmesinde ilgili ürün grubunun satınalımı ile ilgilenen 1 personel bulunmaktadır ve anket sadece bu kişiye uygulanmıştır. Ankette yer alan dilsel ifadelerin bulanık sayı karşılıkları elde edildikten sonra hesaplamalar MS Excel ile yapılmış ve Çizelge 4.10'da yer alan ağırlıklara ulaşılmıştır.

Çizelge 4.10. Y işletmesine ait kriter ağırlıkları

Ana Kriter	Ana Kriter (W)	Alt Kriter	Alt Kriter (W)
Esneklik	0,1600	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	-
		Satış sonrası destek	0,0746
		Değişikliklere cevap verebilme	-
Kalite	0,1600	Red oranı	0,0523
		Ürün kalitesi	0,0746
		Kalite problemleri için çözüm bulma	0,0147
		Gizliliğe uyma	0,0198
		Kalite iyileştirme taahhüdü	0,0113
		Teknik yeterlilik	0,0297
		Kalite Kontrol	0,0439
		Yönetim yaklaşımı	0,0035
		Kusurlu ürün oranı	0,0624
Maliyet ve Fiyat	0,1937	Sözleşme koşullarına uyma	0,0269
		Pazar fiyatına uygunluk	0,0746
		İndirim taahhüdü	0,0410
		Satınalma Fiyatı	0,0334
Tedarikçi İlişkileri	0,1487	İletişim Kolaylığı	0,0154
		İletişimde Açıklık	0,0746
		İşbirliği Potansiyeli	0,0154
Tedarikçi Profil	0,1439	Performans geçmişi	-
		Sürdürülebilir Performans	0,0746
		Üretim tesisi ve kapasitesi	0,0746
Teslimat	0,1937	Doğru ürün teslimatı	0,0746
		Teslimat miktarının uygunluğu	-
		Zamanında Teslimat	0,0409
		Teslim Süresi	0,0674

4.4.2. B-TOPSIS yöntemi ile en uygun tedarikçinin seçilmesi

Çizelge 4.11. X işletmesine ait alternatiflerin ortalaması

Kriterler	TD1			TD2			TD3		
Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,33	1,00	2,33	7,00	8,33	9,00	4,33	6,33	8,33
Satış sonrası destek	5,67	7,67	9,00	4,33	6,33	8,00	2,33	4,33	6,33
Değişikliklere cevap verebilme	3,67	5,67	7,67	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Red oranı	5,00	7,00	8,33	5,67	7,67	9,00	4,33	6,33	8,33
Ürün kalitesi	3,67	5,67	7,67	8,33	9,67	10,00	7,00	9,00	10,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00	5,67	7,67	9,33
Gizliliğe uyma	7,67	9,00	9,67	7,67	9,33	10,00	8,33	9,67	10,00
Kalite iyileştirme taahhüdü	5,67	7,67	9,00	8,33	9,67	10,00	7,00	9,00	10,00
Teknik yeterlilik	7,67	9,00	9,67	8,33	9,67	10,00	9,00	10,00	10,00
Kalite Kontrol	5,67	7,67	9,00	8,33	9,67	10,00	9,00	10,00	10,00
Yönetim yaklaşımı	5,67	7,67	9,00	6,33	8,33	9,67	5,67	7,67	9,00
Kusurlu ürün oranı	3,67	5,67	7,67	8,33	9,67	10,00	3,67	5,67	7,67
Sözleşme koşullarına uyma	8,33	9,67	10,00	7,67	9,00	9,67	8,33	9,67	0,00
Pazar fiyatına uygunluk	7,67	9,00	9,67	4,33	6,33	8,00	5,00	7,00	8,67
İndirim taahhüdü	7,00	9,00	10,00	1,33	2,67	4,33	6,33	8,00	9,33
Satınalma Fiyatı	9,00	10,00	10,00	4,33	6,33	8,00	6,33	8,33	9,67
İletişim Kolaylığı	2,33	3,67	5,33	7,67	9,33	10,00	5,67	7,67	9,33
İletişimde açıklık	2,33	3,67	5,33	8,33	9,67	10,00	5,67	7,67	9,33
İşbirliği potansiyeli	3,67	5,67	7,67	5,00	6,67	8,00	4,33	6,33	8,00
Sürdürülebilir Performans	0,67	2,00	3,67	8,33	9,67	10,00	4,33	6,33	8,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	5,67	7,67	9,00	9,00	10,00	10,00	8,33	9,67	10,00
Performans geçmişi	1,00	2,33	4,33	8,33	9,67	10,00	7,00	9,00	9,67
Doğru ürün teslimatı	5,67	7,67	9,00	7,67	9,33	10,00	7,00	9,00	10,00
Teslim Süresi	0,67	2,00	3,67	9,00	10,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Zamanında Teslimat	1,33	2,67	4,33	6,33	8,33	9,67	7,00	9,00	10,00
Teslimat miktarının uygunluğu	5,67	7,67	9,00	7,67	9,00	9,67	7,00	9,00	10,00

Bu bölümde alternatiflerin değerlendirilmesi anketle uzman görüşüne başvurularak yapılmıştır. X işletmesinde önceki bölümde de olduğu gibi 3 kişiden cevap alınmıştır ve bulanık sayılara dönüştürülen cevapların öncelikle ortalaması alınmıştır ve Çizelge 4.11’de yer almaktadır. Çizelge 4.11’deki veriler B-TOPSIS yöntemi ile çözüldüğü zaman tedarikçiler TD2 (0.0332), TD3 (0.0300) ve TD1 (0.0251) olarak sıralanmaktadır.

Y işletmesi tarafından dilsel ifadeler yardımıyla doldurulan ankete yer almaktadır. Bu dilsel ifadelere karşılık gelen bulanık sayılar ise Çizelge 4.12’de bulunmaktadır. Çizelge 4.12’deki veriler B-TOPSIS ile çözüldüğü zaman tedarikçiler TD1 (0.0320), TD2 (0.0299) ve TD3 (0.0290) olarak sıralanmaktadır.

Çizelge 4.12. Y işletmesine ait alternatiflerin bulanık İfadeleri

	ALTERNATİFLER								
Kriterler	TD1			TD2			TD3		
Acil gereksinimlerin yerine	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	1,00	3,00	5,00
Satış sonrası destek	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Değişikliklere cevap verebilme	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00	1,00	3,00	5,00
Red oranı	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00
Ürün kalitesi	5,00	7,00	7,00	5,00	7,00	9,00	9,00	10,00	10,00
Kalite problemleri için çözüm bulma	7,00	7,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Gizliliğe uyma	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Kalite iyileştirme taahhüdü	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Teknik yeterlilik	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Kalite Kontrol	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00	9,00	10,00	10,00
Yönetim yaklaşımı	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Kusurlu ürün oranı	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00
Sözleşme koşullarına uyma	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Pazar fiyatına uygunluk	9,00	10,00	10,00	-	1,00	3,00	7,00	9,00	10,00
İndirim taahhüdü	9,00	10,00	10,00	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00
Satınalma Fiyatı	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00	5,00	7,00	9,00
İletişim Kolaylığı	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
İletişimde açıklık	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
İşbirliği potansiyeli	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00
Sürdürülebilir Performans	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Üretim tesisi ve kapasitesi	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	1,00	3,00	5,00
Performans geçmişi	5,00	7,00	9,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Doğru ürün teslimatı	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00	5,00	7,00	9,00
Teslim Süresi	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Zamanında Teslimat	7,00	9,00	10,00	7,00	9,00	10,00	3,00	5,00	7,00
Teslimat miktarının uygunluğu	9,00	10,00	10,00	9,00	10,00	10,00	3,00	5,00	7,00

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Tedarikçi seçimi, bir işletmenin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için, kabul edilebilir maliyet aralığındaki tedarikçiler arasından en yüksek potansiyele sahip olanının belirlenmesidir. Bu çalışmada hem tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterler anket aracılığıyla belirlenmiş hem de B-AHS ve B-TOPSIS yöntemlerini entegre bir şekilde kullanarak tedarikçi seçimi uygulaması yapılmıştır.

Çalışmada uygulamanın ilk aşamasında, literatürde yer alan kriterler derlenerek anket oluşturulmuş ve tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterler bu anket çalışmasıyla belirlenmiştir. 7’li likert ölçeğine göre değerlendirilen anket analiz edilirken verilen cevapların ortalaması ve varyansına göre eleme yapılmıştır ve genel olarak tüm sektörler, otomotiv ve inşaat sektörü için kriterler belirlenmiştir. Ankette sadece alt kriterler olmakla birlikte, alt kriterlerin dahil olduğu ana kriterler literatüre göre belirlenmiştir.

Sonuçlar incelendiği zaman ana kriterler arasında ciddi farklılıklar olmadığı görülmüştür. “Satıcı - tedarikçi ilişkileri” ana kriteri genel kriterler ve inşaat sektöründe yer alırken “Hizmet” sadece genel sektör kriterleri arasında yer almıştır. Çizelge 4.12 incelendiği zaman “Kalite” kriterlerinin genel sektör ve Otomotiv Sektöründe inşaat sektörüne göre, “Maliyet ve Fiyat” kriterlerinin ise İnşaat Sektöründe diğer iki sektöre göre daha fazla alt kriteri ortalamanın üzerinde kaldığı için ilgili sektörlerde daha çok önem verildiği sonucuna ulaşılabilir. Sonuçlara göre, “Tedarikçi İlişkileri”, “Tedarikçi Profili” ve “Teslimat” kriterlerinin tamamının 3 grupta da tercih edildiği görülmüştür.

Çizelge 5.1. Kriterlerin sektörlere göre dağılımı

Ana Kriter	Sektör	Alt Kriter
Esneklik	Genel	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
		Değişikliklere cevap verebilme
		Garanti
		Satış sonrası destek
	Otomotiv	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi
		Değişikliklere cevap verebilme
		Satış sonrası destek
Hizmet	Genel	Ürünlerin ambalajlı teslimi
Kalite	Genel	Gizliliğe uyma
		Kalite belgeleri
		Kalite iyileştirme taahhüdü
		Kalite Kontrol
		Kalite problemleri için çözüm bulma
		Kusurlu ürün oranı
		Red oranı
		Teknik yeterlilik
		Ürün kalitesi
	Otomotiv	Gizliliğe uyma
		Kalite iyileştirme taahhüdü
		Kalite Kontrol
		Kalite problemleri için çözüm bulma
		Kusurlu ürün oranı
		Red oranı
		Teknik yeterlilik
		Ürün kalitesi
		Yönetim yaklaşımı
Maliyet ve Fiyat	Genel	Ödeme Şartları
		Pazar fiyatına uygunluk
		Satınalma Fiyatı
		Sözleşme koşullarına uyma
	Otomotiv	İndirim taahhüdü
		Pazar fiyatına uygunluk
		Satınalma Fiyatı
		Sözleşme koşullarına uyma

Çizelge 5.1. (devam)

Satıcı-Tedarikçi İlişkileri	Genel	Finansal istikrar
Tedarikçi İlişkileri	Genel	İletişim Kolaylığı
		İletişimde açıklık
		İşbirliği potansiyeli
	Otomotiv	İletişim Kolaylığı
		İletişimde açıklık
		İşbirliği potansiyeli
Tedarikçi Profili	Genel	Performans geçmişi
		Sürdürülebilir Performans
		Üretim tesisi ve kapasitesi
	Otomotiv	Performans geçmişi
		Sürdürülebilir Performans
		Üretim tesisi ve kapasitesi
Teslimat	Genel	Doğru ürün teslimatı
		Teslim Süresi
		Teslimat miktarının uygunluğu
		Zamanında Teslimat
	Otomotiv	Doğru ürün teslimatı
		Teslim Süresi
		Teslimat miktarının uygunluğu
		Zamanında Teslimat

Çalışmanın ikinci aşamasında ilk olarak kriterlerin ağırlıkları B-AHS yöntemi ile hesaplanmıştır. Otomotiv sektörü için hesaplanan ağırlıklar Çizelge 5.2’de yer almaktadır. Çizelge 5.2 incelendiğinde X işletmesi için sırasıyla sadece “Kalite”, “Maliyet ve Fiyat”, ve “Teslimat” kriterlerinin önemli olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar X işletmesinin mevcut satınalma stratejisi ile örtüşmektedir. Y işletmesinde ise “Maliyet ve Fiyat” ile “Teslimat” eşit ağırlıklı ve birinci sırada, “Esneklik” ve “Kalite” eşit ağırlıklı ve ikinci sırada yer almaktadır. Bunları sırayla “Tedarikçi İlişkileri” ve “Tedarikçi Profili” izlemektedir.

X işletmesinin alt kriter ağırlıkları genel olarak incelediği zaman kriterlerin yarısının önem ağırlığının “0” olduğu görülmektedir. X işletmesi ele alınan ürün grubunda kurumsal tedarikçilerle çalıştığı için bazı kriterlerin göz ardı edildiği sonucuna ulaşabiliriz. Y işletmesi sonuçları ise aksine hemen hemen tüm kriterler için belli bir önem ağırlığına sahiptir. X işletmesi için en önemli ilk 6 kriter Satınalma Fiyatı, Satış sonrası destek, İletişimde Açıklık, Sürdürülebilir Performans, Doğru ürün teslimatı ve Kalite problemleri için çözüm bulma iken Y firması için Satış sonrası destek, İletişimde Açıklık, Pazar fiyatına uygunluk, doğru ürün teslimatı, Sürdürülebilir Performans ve Ürün kalitesidir.

X ve Y işletmesinin her ikisi de otomotiv yan sanayi de hizmet vermektedir ancak bu sektör grubu çok geniş olduğu için, bu ik işletme ayn ürün gruplarını üretmemektedirler. Bu yüzden X ve Y işletmeleri için değerlendirilen tedarikçiler işletmede farklılık göstermektedir. Bunun sonucu olarak otomotiv sektörü sonuçları her işletme için kendi içinde kıyaslanmıştır, karşılaştırma yapılamamıştır.

Çizelge 5.2. Otomotiv sektörü için B-AHS ile hesaplanan ağırlıklar

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlıkları		Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlıkları	
	X İşletmesi	Y İşletmesi		X İşletmesi	Y İşletmesi
Esneklik	-	0,1600	Acil gereksinimlerin yerine getirilmesi	0,0636	-
			Satış sonrası destek	0,0870	0,0746
			Değişikliklere cevap verebilme	-	-
Kalite	0,3833	0,1600	Red oranı	-	0,0523
			Ürün kalitesi	0,0686	0,0746
			Kalite problemleri için çözüm bulma	0,0870	0,0147
			Gizliliğe uyma	-	0,0198
			Kalite iyileştirme taahhüdü	0,0604	0,0113
			Teknik yeterlilik	-	0,0297
			Kalite Kontrol	-	0,0439
			Yönetim yaklaşımı	-	0,0035
			Kusurlu ürün oranı	-	0,0624

Çizelge 5.2. (devam)

Maliyet ve Fiyat	0,3539	0,1937	Sözleşme koşullarına uyma	-	0,0269
			Pazar fiyatına uygunluk	0,0861	0,0746
			İndirim taahhüdü	-	0,0410
			Satınalma Fiyatı	0,0870	0,0334
Tedarikçi İlişkileri	-	0,1487	İletişim Kolaylığı	0,0817	0,0154
			İletişimde Açıklık	0,0870	-
			İşbirliği Potansiyeli	-	0,0154
Tedarikçi Profili		0,1439	Performans geçmişi	-	-
			Sürdürülebilir Performans	0,0870	0,0746
			Üretim tesisi ve kapasitesi	0,0533	0,0746
Teslimat	0,2628	0,1937	Doğru ürün teslimatı	0,0870	0,0746
			Teslimat miktarının uygunluğu	-	-
			Zamanında Teslimat	-	0,0409
			Teslim Süresi	-	0,0674

B-TOPSIS ile sıralama yapıldığında X işletmesi için sıralama TD2 (0.0332), TD3 (0.0300) ve TD1 (0.0251) olmuştur. Burada TD2 diğerlerine göre daha küçük ölçekli bir işletme olmasına rağmen en uygun tedarikçi olmuştur. TD2 ile TD3 arasında ciddi farklılık olmamasına rağmen TD1'in skoru daha düşüktür. Bunun en büyük sebebinin ise farklı alanlarda faaliyet gösteren bu tedarikçide meydana gelen aksamalar olduğu düşünülmektedir.

Y işletmesi için sıralama ise TD1 (0.0320), TD2 (0.0299) ve TD3 (0.0290) olmuştur. Burada TD2 diğerlerine göre daha kurumsal olmasına rağmen tercih edilmemiştir. Hizme kalitesi olarak diğerlerine göre daha iyi olarak değerlendirilen TD2 özellikle fiyatlarının yüksek olmasından dolayı Y işletmesi tarafından birincil tedarikçi olarak seçilmemesi sonucu normaldir. Bir diğer nokta ise TD3 al-sat usulü çalıştığı için diğerlerine göre tercih edilmemesi sektörel olarak düşünüldüğünde beklenen bir sonuçtur.

Çalışmanın ilk bölümü olan değerlendirme kriterlerinin belirlenmesinde, likert ölçeğinden ziyade çok kriterli karar verme yöntemlerinden biriyle değerlendirme

yapılarak daha verimli sonuçlara ulaşılabilir. Bunun dışında anket değerlendirmesinde kullanılan 7’li likert ölçeği yerine 5’li likert ölçeği kullanılırsa, sonucu etkileyip etkilemeyeceği incelenebilir.

İşletmelerde uygulama sadece satınalma departmanında yapılmıştır ancak kalite departmanı, AR-GE veya üst yönetime de ikili karşılaştırma anketleri uygulanarak sonuçlarda farklılık olup olmadığı gözlenebilir.

Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde sadece B-AHS yöntemi kullanılmayıp diğer çok kriterli karar verme yöntemleriyle de hesaplamalar yapıp yöntemlere göre ağırlıklarda farklılık olup olmadığı incelenebilir.

Ayrıca ankette yer alan “Yeşil Tedarik Zinciri” kriterleri ortalamanın altında kaldığı için hesaplamalara katılmamıştır. Ancak literatürde bu konuda çalışmaların olduğu göz önüne alınırsa, anket katılımcı kitlesi artırılarak daha geniş bir inceleme yapılabilir böylece bu kriterlerin uygulamadaki durumu daha net görülebilir. Çalışmalar incelendiği zaman güncel çalışmalarda tedarikçi seçiminin yanı sıra sipariş atama problemleri ile ilgili çalışmalar da bulunmaktadır ve gelecek çalışmalar bu yönde genişletilebilir.

KAYNAKLAR

- Ahmed M. Deif, 2011. "A System Model For Green Manufacturing," Journal of Cleaner Production, C:XIX, No:14, s.1554.
- Alagöz, S. B., 2007. "Yeşil Pazarlama ve Eko Etiketleme", Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler E-Dergisi, No:11, Ocak, s.3.
- Ali M. Yaacuob, t.y. "Green Production and Sustainable Consumption and Production," Regional Workshop on Trade and Environment,
- Aracıoğlu, B., Tatlıdil, R., 2009. "Tüketicilerin Satın Alma Davranışında Çevre Bilincinin Etkileri," Ege Akademik Bakış, C: IX, No:2, s.436.
- Bae, S. H., Sarkis, J., Yoo, C. S. 2009. "Greening Transportation Fleets",
- Baumann, H., Boons, F. Bragd, A. 2002. "Mapping the Green Product Development Field: Engineering, policy and business perspectives", Journal of Cleaner Production, 10, , pp. 409-425, p. 413.
- Beamon, Benita M., 1998. "Supply Chain Designing and Analysis: Models and Methods", International Journal of Production Economics, Vol. 55, No. 2, , p. 281-294, p. 28
- Bergmark, T., 2007. "The Ikea Way On Purchasing Home Furnishing Products (IWAY)," IKEA Services AB, C:III, İsveç, s.2.
- Borin, N., and Mullikin, J. L., 1999. "An Analysis Of Consumer Reactions To Green Strategies", Journal of Product & Brand Management, C:XXII, No:2, s. 118.
- Bowersox, Donald J., 2007. Supply Chain Logistics Management, McGraw-Hill, 2nd Edition, p. 4.
- Bozarth, Cecil C. – Handfield, Robert B., 2006. Introduction to Operations and Supply Chain Management, Pearson Prentice Hall, p. 8
- Büyüközkan, G., Vardaroğlu, Z., (2008). "Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi," Lojistik Dergisi, No:8, Ekim, s.68-70.
- Chase, R. B., Aquilano, N., J., Jacobs, F., R., 2001. Operations Management For Competitive Advantage, 9th Edition, Mc Graw Hill, , p. 332.
- Chopra, S., Meindl, P., 2004. Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation, 2nd Edition, Prentice Hall, 2004, p. 4-5.
- Choudhary, A., Gokarn, S., 2018. "Green Marketing: A Means For Sustainable Development", Journal of Arts, Science & Commerce, C:IV, No:3, Temmuz , s.27.
- Clarke, A., Gershenson, John K., 2007. "Design for the Life-Cycle", Environmentally Conscious Mechanical Design, ed. Myer Kutz, John Wiley&Sons, pp. 68-115, p. 71
- Curkovic, S., and Landeros, R., 2005. "An Environmental Baldrige?", Mid-American Journal of Business, C:XV, No:2, , s.63.
- Çokgezen, J., 2007. "Avrupa Birliği Çevre Politikası ve Türkiye", Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt XXIII, Sayı 2, s. 92
- De Brito, Marisa P. – Rommert, D., 2004. "A Framework for Reverse Logistics", Reverse Logistics: Quantitative models for closed-loop supply chains, ed. Dekker, Rommert - Fleischmann, Moritz - Inderfurth, Karl - Van Wassenhove, Luk N., Springer, p. 4.

- Defra, 2006. Environmental Key Performance Indicators, Londra, , s.23.
- DeMendonça, M. - Baxter, T. E., 2001. "Design for the Environment (DFE): An approach to achieve the ISO 14000 international standardization", Environmental Management and Health, Vol.12, No. 1, pp. 51-56, p. 53.
- Demirer, Göksel N., 2018. "Temiz Üretim/Kirlilik Önleme Kavramı ve Çevre Mühendisliği Eğitimi," 4. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, TMMOB Çevre Müh. Odası, İçel, 7-10, Eylül , s. 3
- Dua, H., 2013. "Green Marketing – The Growing Marketing Mantra", VSRD International Journal of Business and Management Research, C:III No:10, Ekim, s.447
- Duru, B. 2008. "Avrupa Birliği Çevre Politikası".
- Ecer, F. 2006. "Bulanık Ortamlarda Grup Kararı Vermeye Yardımcı Bir Yöntem: Fuzzy TOPSIS ve Bir Uygulama", İşletme Fakültesi Dergisi, C: VII, No: 2, s. 77 -96.
- Economist Intelligence Unit, 2009. Ed. James Watson, European Green City Index, Siemens AG, Münih, s.63
- Edwards, B., Gravender, J., Killmer, A., Schenke, G., Willis, M., 1999. "The Effectiveness of ISO 14001 in the United States", University of California Donald Bren School of Environmental Science & Management, Master Thesis, Santa Barbara, p. 11-12
- Emmett, S. and Sood, V., 2010. Green Supply Chains: An Action Manifesto, Wiley Publication, s.8.
- European Commission, 2004. Buying Green! a Handbook on Environmental Public Procurement, Lüksemburg, s.10-11.
- European Commission, 2012. Ecodesign Your Future, s. 3.
- Vallet, F., Eynard, B., 2013. "Using Eco-Design Tools: An Overview Of Experts' Practices," Design Studies, C: XXXIV, No:3, s.347
- Ghobakhloo, M., Tang, S., H., Zulkifli, N., Ariffin, M., K., A., 2013. "An Integrated Framework of Green Supply Chain Management Implementation," International Journal of Innovation, Management and Technology, C:IX, No:1, Şubat, s.87
- Glantsching, Werner J., 1994. "Green Design: An Introduction to Issues and Challenges", IEEE Transactions on Components, Packaging and Manufacturing Technology – Part A, Vol. 17, No. 4, December , pp. 508-513, p. 508
- Golicic, S., L., Boerstler, C., N., Ellram, L., M., 2010. "Greening' Transportation in the Supply Chain", MIT Sloan Management Review, Vol. 51, No. 2, pp. 47-55, p. 54.
- Green Productivity and Green Supply Chain Manual, 2008. Asian Productivity Organization (APO), Tokyo, p. 62.
- Green, K., Morton, B., New, S., 1998. "Green Purchasing and Supply Policies: Do they improve companies' environmental performance?", Supply Chain Management, Vol. 3, No. 2, , pp. 89-95, p. 90; Walton,
- Grundey, D., Zaharia, R. M., 2018. "Sustainable Incentives In Marketing And Strategic Greening: The Cases of Lithuania And Romania", Baltic Journal on Sustainability, C:XIV, No:2, s.131
- Guide, V. Daniel R. Jr. *et al.*, 2003. "The Challenge of Closed-Loop Supply Chains", Interfaces 33(6), pp. 3-6, p. 3.
- Guoyi Xiu, Xiaohua Chen, 2012. "Research on Green Logistics Development at Home and Abroad," Journal Of Computers, C:VII, No:11, Kasım, s.2765.

- Haris, I., Naim, M., M., Mumford, C., 2009. "A review of Infrastructure Modelling for Green Logistics" Verweij, Kees et. al, Trends, Developments and State-of-Play in the Transport and Logistics Sector in the EU, Draft Final Report, Part I, 16 January, p. 45.
- Hervani, A., A., Sarkis, J., Helms, M., 2005. "Performance Measurement for Green Supply Chain Management", Benchmarking An International, a.g.m., p. 334.
- Hugos, M., 2006. Essentials of Supply Chain Management, 2nd Edition, John Wiley&Sons Inc., p. 23-26.
- İç, Y. T. ve Yurdakul, M., 2008. "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerini Kullanan Makine Ekipman Seçim Çalışmalarında Bulanıklığın Sonuçlara Etkisinin İncelenmesi", İşletme Fakültesi Dergisi, C:IX, No:1, s. 138.
- Kağncıoğlu, C. H., 2007. Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, s. 15.
- Karaer, F., ve Pusat, T., 2002. "ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardının Otomotiv Yan Sanayine Uygulanması", Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 7, Sayı 1, , ss. 11- 20, s. 12.
- Kasap, G. C. 1998. "Global Ticaretin Pasaportu: ISO 14000 – Çevre Yönetim Sistemi", Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 16, Sayı 4, 1998, ss. 1-12, s. 5.
- Kazuhiko, N., 2009. "Fujitsu Activities for Green Logistics", Fujitsu Scientific&Technological Journal, Vol. 45, No. 1, pp. 28-32, p. 30.
- Kleindorfer, P. R., Singhal, K., Wassenhove, Luk N. Van, 2005. "Sustainable Operations Management," Production And Operations Management, C. XIV, No:4, s.483.
- Kumar, B. 2008. "Introduction to Green Manufacturing," The Green Issue, s.4.
- Lakshmimeera, B.L., 2013. Chitramani Palanisamy, "A Conceptual Framework on Green Supply Chain Management Practices" Industrial Engineering Letters, C:III, No:10, s.45
- Lambert, Douglas M., 2008. "Supply Chain Management", Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance, ed. Douglas M. Lambert, Supply Chain Management Institute, 3rd Edition, p. 3.
- Laosirihongthong, T., Adebajo, D., Tan, K. C., 2013. "Green Supply Chain Management Practices And Performance," Industrial Management & Data Systems, C:CXIII, No:8, s.1091.
- McKinnon, A., 2000. "Sustainable Distribution: Opportunities to Improve Vehicle Loading", UNEP Industry and Environment, October-December , pp. 26-48, p. 27.
- Min, H., and Galle, W. P., 1998. "Green Purchasing Strategies: Trends and Implications", International Journal of Purchasing and Materials Management, Vol. 4, pp. 10-17, s. 13; Hamner, Burton – Del Rosario, Teresita, "Green Purchasing: A Channel for Improving the Environmental Performance of SMEs", Globalisation and the Environment: Perspectives from OECD and Dynamic Non-Member Economies, OECD Publishing, , s. 84.
- Min, H., Galle, W. P., 1997. "Green Purchasing Strategies: Trends and Implications," International Journal of Purchasing and Materials Management, C: XXXIII, No:2, s.11.
- Murray, M., 2013. "Listening to Environmentally Aware Consumers," t.y.,

- Özdemir, A. İ. 2004. "Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçler ve Yararları", Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 23, Temmuz-Aralık, ss. 87-96, s. 88.
- Penfield, P., 2007. "Sustainability Can Be A Competitive Advantage," available at: <https://www.mhia.org/news/archive/7056/the-green-supply-chain>.
- Purba, R. and Diane, H., 2005. "Do Green Chains Lead to Competitiveness and Economic Performance?", International Journal of Operations&Production Management, Vol. 25, No. 9, pp. 898-916, p. 899.
- Putnam, D., 2002. "ISO 14031: Environmental Performance Evaluation (draft paper submitted to Indian Confederation of Industry), available at: Retrieved from <https://www.calidadambiental14000.com/cursor/EnvironmentalPerform.pdf>".
- Zhu, Q., Sarkis, J., Geng, Y., 2005. "Green supply chain management in China: pressures, practices and performance", International Journal of Operations& Production Management Vol. 25, No.5, a.g.m., p.449-468;
- Sabuncuoğlu, Z., ve Tokol, T., İşletme, 6. Baskı, Bursa, 2005, s. 47.
- Sağlam, U., 2008. Tedarik Zinciri Yönetiminde Satış Dağıtım Fonksiyonunun Performansının Tedarik Zinciri Performansı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul, s. 39.
- Sarkis, J., 1999. How Green is the Supply Chain?: Practice and Research, Ağustos, s.1-6.
- Sarkis, J., 2008. "How Green is the Supply Chain?: Practice and Research" Worcester Polytechnic Institute, available at: https://www.google.com/amp/s/www.researchgate.net/publication/228285308_How_Green_is_the_Supply_Chain_is_the_Supply_Chain_Practice_and_Research/amp. (25.12.2018)
- Setaputra, R., 2005. Role of Return Policy in Reverse Logistics: Issues and Optimum Policies, The University of Wisconsin, Milwaukee, p. 10.
- Shah, N. 2005. "Green Purchasing: The Issue Of Responsible Supply Chain Management For Improving The Environmental Performance," - Press article.
- Shin, N., and Jemella, D. F. 2002. "Business Process Reengineering And Performance Improvement: The case of Chase Manhattan Bank," Business Process Management Journal, C.VIII, No:4, s.353.
- Shuwang, W., Lei, Z., Zhifeng, L., Guangfu, L., 2005. "Study on the Performance Assessment of Green Supply Chain", Proceedings of International Conference on Man and Cybernetics, IEEE, Vol. 1, 10-12, pp. 942-947, p. 942.
- Singhal, P., 2013. "Green Supply Chain And Eco-Design In Electronic Industry," Delhi Business Review, C: XIV, No:1, Ocak-Temmuz, s.58.
- Sroufe, R., 2006. "A framework for Strategic Environmental Sourcing", Greening the Supply Chain, ed. Joseph Sarkis, Springer-Verlag London Limited, pp. 3-22, p. 3.
- Svoboda, S., 1995. Note on Life Cycle Analysis, National Pollution Prevention Center For Higher Education, Michigan, Mart, s.1.
- Şenol, G., 2008. Entegre Lojistik Yönetiminde Karar Destek Sistemleri ve Bir Uygulama Yazılımı, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Bursa, s. 51.
- Thipparat, T., 2011. "Evaluation of Construction Green Supply Chain Management," International Conference on Innovation, Management and Service, C:XXIV, s.1

- Trinity University, 2014. "Trinity University Green Purchasing as Defined by NAEP (National Association of Educational Procurement),"
- Tung, C. C., 2000. "Extensions Of The TOPSIS For Group Decision-Making Under Fuzzy Environment", Fuzzy Sets and Systems, C: CXIV, s. 1 -9.
- UNEP, 2011. "UNEP International Declaration on Cleaner Production,".
- UPS, 2013. UPS Change in the (Supply) Chain Survey High-Tech Global Supply Chains: Shifting Gears, s.3.
- Walke, R.C., Topkar, V., Kabiraj, S., 2010. "Managing Risk for Green Supply Chain Management: Competitive Strategies for Manufacturing Companies," Skyline Business Journal, C: VI, No:1, s.2.
- Webb, F., 2012. "Sustainable Cities: İnnovative Urban Planning in Singapore" The Guardian, 11 Ekim.
- Yontar, İ. G., 2006. ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi Standardı ve Türkiye’de Durum Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), s. 12.
- Yüksel, H. 2003. "İşletmelerin Çevreye Duyarlı Üretim Faaliyetlerinin Ampirik Bir Çalışma ile Değerlendirilmesi", Endüstri Mühendisliği, Sayı 2, ,
- Yüzbaşıoğlu, S., 2000. "Yeşil Pazarlama Altın Çağında," Dünya Gazetesi, 7 Aralık 2015.

EKLER

EK 1. Anket Soruları

Bölüm 1

1. Şirketinizin adı nedir?

2. Ünvanınız nedir?

3. Faaliyet gösterdiğiniz sektör nedir? *

4. Firmanızın bulunduğu şehir neresidir?

5. Yıllık cironuz ne kadar?



6. Satınalma alanında toplam çalışma süreniz kaç yıldır?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ 0-2
- ☐ 3-6
- ☐ 7-10
- ☐ 11-15
- ☐ 16-20
- ☐ 21 ve üstü

7. Satınalma departmanında çalışan personel sayısı nedir?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ 1-3
- ☐ 4-7
- ☐ 8-11
- ☐ 12-15
- ☐ 16 ve üstü

8. Aktif çalıştığınız tedarikçi sayısı kaç?

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- ☐ 1-10
- ☐ 11-20
- ☐ 21-30
- ☐ 31-40
- ☐ 41-50
- ☐ 51 ve üstü

Bölüm 2

Bu bölümde değerlendirmelerinizi aşağıda açıklaması verilen ölçeklere göre yapınız.

- 1: Kesinlikle önemsiz
- 2: Önemsiz
- 3: Kısmen önemsiz
- 4: Ne önemli ne önemsiz
- 5: Kısmen önemli
- 6: Önemli
- 7: Kesinlikle önemli

9. Ürün fiyatı

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- [illegible]

10. Ödeme Şartları

Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.

- [illegible]

48. Maliyet hesaplarının paylaşımı*Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

49. Konsinye çalışma işbirliği*Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.*

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

50. Tedarikçi seçiminde sektörünüzle alakalı sorular haricinde seçim kriterleri varsa belirtiniz.



ÖZGEÇMİŞ

Harun GÜNEŞ 1986 yılında Nevşehir’de doğdu. İlk ve orta eğitimini Ankara’da tamamladı. 2005 yılında Işıklar Askeri Lisesi/ Bursa’dan, 2009 yılında ise Kara Harp Okulu/ Ankara’dan teğmen rütbesi ve sistem mühendisliği lisans diploması ile mezun oldu. 2016-2017 Akademik Yılı Bahar Yarıyılında, Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine başladı.

