

**ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TERSİNE LOJİSTİK SİSTEMLERİNİN
TASARIMINI ETKİLEYEN KRİTERLERE İLİŞKİN BİR KARAR ANALİZİ**

BARIŞ GÜZEL

ŞUBAT 2017

Tez Başlığı: **Tekstil Sektöründe Tersine Lojistik Sistemlerinin Tasarımını
Etkileyen Kriterlere İlişkin Bir Karar Analizi**

Tezi Hazırlayan: **Barış GÜZEL**

Sosyal Bilimler Enstitüsü Onayı



Prof. Dr. Mehmet Yazıcı

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Bu tezin yüksek lisans derecesi elde etmek için gerekli koşulları sağladığımı onaylarım.



Prof. Dr. Mahir Nakip

Uluslararası Ticaret AnaBilim Dalı Başkanı

Bu tez tarafımdan incelenmiş olup yüksek lisans tezi olarak uygun bulunmuştur.



Doç. Dr. Ayşegül TAŞ

Tez Danışmanı

Tez Juri Tarihi: 06.02.2017

Tez Juri Üyeleri:

Prof. Dr. Ş.Armağan Tarım (Çankaya Üniv.)

Doç. Dr. Mine Ömürgöntülşen (Hacettepe Üniv.)

Doç. Dr. Ayşegül TAŞ (Çankaya Üniv.)



ÇANKAYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik davranış ilkelerine uygun olarak toplanıp sunulduğunu beyan ederim. Bu kural ve ilkelerin gereği olarak, tez çalışmamda bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları bilimsel etik kurallar gözeterek ifade ettiğimi ve kaynağını gösterdiğimi ayrıca beyan ederim.

Adı, Soyadı: Barış GÜZEL

İmza: 

Tarih: 15.03.2017

ÖZET

TEKSTİL SEKTÖRÜNDE TERSİNE LOJİSTİK SİSTEMLERİNİN TASARIMINI ETKİLEYEN KRİTERLERE İLİŞKİN BİR KARAR ANALİZİ

GÜZEL, Barış

Yüksek Lisans Tezi

Sosyal Bilimler Enstitüsü
Uluslararası Ticaret ve Lojistiği

Tez Yöneticisi: Doç.Dr. Ayşegül TAŞ

Şubat 2017, 120 Sayfa

Günümüz dünyasında, kıt kaynakların gün geçtikçe azalması, tedarik zinciri süreçlerinin daha organize bir şekilde kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir. Kıt kaynak atıklarının ve nihai ürünlerin, tekrar üretim sürecine dâhil edilmeleri, sürdürülebilirlik amacı doğrultusunda gelişmektedir. Artan çevre bilinci, maliyetlerin en aza indirilmesi amacı, hammadde kullanımını azaltma çabası, atıkların azaltılması çalışmaları, işletmelerin geri dönüşüm faaliyetlerini arttırmaktadır. Bu gibi sebeplerle tersine lojistik önem kazanmakta, bilinçli işletmeler tarafından verimliliklerini ve karlılıklarını arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu çalışmada tersine lojistik, tekstil sektörü açısından incelenmektedir. Tekstil sektöründe tersine lojistik uygulamalarının Türkiye’de hangi düzeyde ve hangi bilinç ile uygulandığı araştırılmaktadır. Tekstil sektöründe gerçekleştirilen geri dönüşüm faaliyetleri ve bu faaliyetlerde kullanılan atık tipleri incelenmekte, geri dönüşüme girmeyen tekstil

atıklarının durumu hakkında bilgi ve önerilere yer verilmektedir. Çalışmanın analiz bölümünde, tekstil geri dönüşümü faaliyetleri içerisinde olan işletmelerin kararlarını ve faaliyetlerini etkileyen kriterler belirlenmektedir. Literatür araştırmaları ve uzman görüşleri sonucu belirlenen bu kriterlerin AHP ve DEMATEL çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak sektörel önem sıralamaları elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tersine Lojistik, Tekstil Geri Dönüşüm, Geri Dönüşüm, AHP, DEMATEL



ABSTRACT

DECISION ANALYSIS ON CRITERIA THAT AFFECT DESIGN OF REVERSE LOGISTIC SYSTEMS IN TEXTILE SECTOR

GÜZEL, Barış

Master Thesis

Graduate School Of Social Sciences
International Trade and Logistics

Supervisor: Doç. Dr. Ayşegül TAŞ

February 2017, 120 Pages

In today's world, the diminution of scarce resources necessitates a more efficient use of supply chain processes. The integration of scarce resource wastes and last products to the production process is realized with the aim of sustainability. Increasing environmental awareness, cost minimizing purposes, efforts to minimize raw material need and studies on minimizing the waste products, increase the recycling activities of the companies. Due to these reasons, reverse logistics gradually gains importance and is being used by deliberative companies in order to increase sustainability and profitability. In this study, reverse logistics is examined in terms of textile industry. This study examines textile recycling activities and textile wastes that are used in these activities and it also contains information and suggestions on the situation of textile wastes that are not used in recycling activities. The analysis chapter of this study determines the criteria which affect the decisions and activities of companies that are carrying out textile recycling activities. The

sectoral sorting of the importance of these criteria, which have been determined as a result of literature researches and expert opinions, was maintained by using AHP and DEMATEL multi criteria decision making techniques. The study also examines the measurements which are affecting the decisions and activities of companies which are working in the textile recycling industry and it contains the sorting of the importance of these measurements, analyzed by using AHP and DEMATEL multi criteria decision making methods.

Keywords: Reverse Logistics, Textile Recycling, Recycling, AHP, DEMATEL



TEŞEKKÜR

Tez alıőmam süresince tecrübeleri, yardımları ve katkıları ile beni doğru sonuca yönlendiren; profesyonel iş hayatımın yoğunluğuna rağmen en uygun çalışma zamanı ve ortamını sağlayabilen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Ayőegöl TAŞ'a, yüksek lisans yapmak gereğini hissettiğim zaman bana bütün samimiyeti ile destek olan kıymetli eşim Fatma Güzel'e, yoğun iş tempoma rağmen bana yüksek lisans yapma motivasyonu ve gücünü veren canım kızım Miray'a, manevi destekleri ile beni yalnız bırakmayan çok değerli AAL Grubu dostlarıma, yüksek lisans derslerine ve tez görüşmelerime gittiğimde yokluğumu hissettirmeyen lojistik bölümü mesai arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

İNTİHAL BULUNMADIĞINA İLİŞKİN SAYFA.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
TABLolar LİSTESİ.....	xii
RESİMLER LİSTESİ	xiv

BÖLÜMLER

GİRİŞ	1
1.LOJİSTİK FAALİYETLERİ	5
1.1.Lojistik.....	5
1.2.Yeşil Lojistik	8
1.2.1.Yeşil Lojistik Faaliyetleri	10
1.3.Tersine Lojistik.....	15
1.3.1.Tersine Lojistik ve İleri Lojistik Arasındaki Farklar	23
1.3.2.Tersine Lojistik Uygulanma Nedenleri.....	24
1.3.2.1.Ekonomik Nedenler	24
1.3.2.2.Yasal Nedenler	25
1.3.2.3.Çevresel Nedenler	26
1.3.3.Tersine Lojistik Ağ Yapıları	27
1.3.3.1. Genel Tersine Lojistik Ağı.....	28
1.3.3.2. Özel Tersine Lojistik Ağı.....	28
1.3.3.3. Geri Alınması Zorunlu Ürünlerde Tersine Lojistik Ağı	28
1.3.3.4. Yeniden Kullanım - Yeniden Doldurulabilir Konteynır Ağı	28
1.3.3.5. Yeniden İmalat Ağı.....	29

1.3.3.6. Geri Dönüşüm Ağı	29
1.3.3.7. Tamir Servis Ağı	29
1.3.4. Tersine Lojistikte Geri Dönüş Sebepleri	30
1.3.4.1. Üretici Dönüşleri	30
1.3.4.2. Dağıtıcı Dönüşleri	31
1.3.4.3. Müşteri Dönüşleri.....	31
1.3.4.4. Fonksiyonel Dönüşler	31
1.3.4.5. Üreticinin Ürünleri Geri Çağırması	31
1.3.5. Ürün Geri Kazanım Yöntemleri	32
1.3.5.1. Onarım ve Yeniden Kullanım	33
1.3.5.2. Ürün Yenileştirme ve Makyajlama	33
1.3.5.3. Yeniden Üretim.....	33
1.3.5.4. Üründen Parça Alma	33
1.3.6. Tersine Lojistik ve Atık Yönetimi	33
1.3.6.1. Yeniden Kullanım	34
1.3.6.2. Yeniden Üretim.....	34
1.3.6.3. Geri Dönüşüm	34
1.3.6.3.1. Geri Dönüşüm İşleminin Aşamaları.....	34
1.3.6.3.1.1. Toplama	35
1.3.6.3.1.2. Ayırma	35
1.3.6.3.1.3. Değerlendirme	35
1.3.6.3.1.4. Yeni Ürünü Ekonomiye Kazandırma	35
1.3.6.4. Atık Depolama ve Atık Yakma.....	36
1.3.7. Tersine Lojistik Süreçlerinde Yer Alan Aktörler	36
1.3.8. Tersine Lojistik Faaliyetlerinin Hayata Geçirilmesine Engel Oluşturan Faktörler.....	37
1.3.9. İşletmelerde Strateji ve Rekabet Politikası Olarak Tersine Lojistik.....	38
1.3.10. Dünya’da Tersine Lojistik	39
1.3.11. Türkiye’de Tersine Lojistik	41
1.4. Tekstil Sektöründe Tersine Lojistik	43
1.4.1. Türkiye’de Tekstil Sektörü	44
1.4.2. Tekstil Sektöründe Tersine Lojistik Faaliyetleri	46

1.4.3. Tüketici Tekstil Atıkları ve Tersine Lojistik	62
1.4.3.1. BCR Global Textiles UK	63
1.4.3.2. Boergroep Holland	65
1.4.3.3. Smart Secondary Materials and Recycled Textiles US.....	66
1.4.3.4. Türkiye’de Durum.....	70
2. Tekstil Geri Dönüşüm Sektöründe Önemli Kriterlerin Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Sıralanması	77
2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP).....	79
2.1.1. Tekstil Geri Dönüşüm Sektörünü Etkileyen Kriterlerin Önem Sıralaması	85
2.2. Dematel	89
2.2.1. Tekstil Geri Dönüşüm Sektörünü Etkileyen Kriterlerin Önem Sıralaması	96
2.3. Uygulama Sonucu	103
SONUÇ VE ÖNERİLER	105
KAYNAKÇA	111
EKLER	120
EK1: ÖZGEÇMİŞ	120

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 1. Tersine Lojistik Literatür Tablosu	19
Tablo 2. Sektörlere İlişkin Geri Dönüş Oranları Tablosu	32
Tablo 3. Tersine Lojistiğe Engel Oluşturan Faktörler	38
Tablo 4. Tersine Lojistik Uygulamalarına Yönelik Engeller.....	38
Tablo 5. Türkiye'de Atıklarla İlgili Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı Tarafından Hazırlanan Yönetmelikler	42
Tablo 6. Ankara'da Faaliyet Gösteren Tekstil Atıklarının İşleme Yetkisine Sahip İşletmeler.....	61
Tablo 7. Belediye Çöplükleri İçerisindeki Tekstil Atık Oranları.....	62
Tablo 8. Karşılaştırmalarda Kullanılan Önem Dereceleri Tablosu.....	79
Tablo 9. Kriterler İçin Elde Edilen İkili Karşılaştırma Matrisi	80
Tablo 10. İkili Karşılaştırma Matrisi Örneği	81
Tablo 11. Araba Seçim Kriterleri İkili Karşılaştırma Tablosu Örneği.....	82
Tablo 12. Sütun Toplamları Eklenmiş İkili Karşılaştırma Matrisi	82
Tablo 13. Normalleştirilmiş İkili Karşılaştırma Matrisi	82
Tablo 14. Kriter Öncelikleri Hesaplanmış Normalleştirilmiş İkili Karşılaştırma Matrisi	83
Tablo 15. Tutarlılık Hesaplama Ağırlıklı Toplam Matrisi.....	84
Tablo 16. Rassallık Göstergesi Tablosu.....	85
Tablo 17. Dematel İkili Karşılaştırma Tablosu.....	90
Tablo 18. Dematel Sözel Kriter Karşılaştırma Tablosu	91
Tablo 19. Dematel Direkt İlişki Matrisi	92
Tablo 20. Dematel Direkt İlişki Matrisi Satır ve Sütun Toplamları	92
Tablo 21. Dematel Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi.....	93
Tablo 22. Toplam İlişki Matrisinin Hesaplanması.....	93
Tablo 23. Dematel D ve R Değerleri Hesabı	94
Tablo 24. Dematel "D+R" ve "D-R" Değerleri Hesabı.....	95

Tablo 25. Dematel Kriter Ağırlıkları Hesabı	96
Tablo 26. Dematel Direkt İlişki Matrisi	97
Tablo 27. Dematel Direkt İlişki Matrisi Satır ve Sütun Toplamları	97
Tablo 28. Dematel Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi.....	98
Tablo 29. M=Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi	98
Tablo 30. I=Birim Matris	98
Tablo 31. (I-M) Birim Matristen, Direkt İlişki Matrisinin Çıkartılma Sonuç Matrisi	99
Tablo 32. (I-M) Matrisinin Tersisi.....	99
Tablo 33. Dematel Toplam İlişki Matrisi.....	99
Tablo 34. Dematel Toplam İlişki Matrisi D ve R Hesabı	100
Tablo 35. Dematel D+R ve D-R Değerleri Hesabı	101
Tablo 36. Dematel Kriter Önem Sıralaması Hesabı.....	101
Tablo 37. AHP ve DEMATEL Teknikleri Kriter Önem Sıralama Karşılaştırması .	102

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1. Konfeksiyon Atıklarının Geri Dönüşüm Tesisine Giriş Anı	48
Resim 2. Hammadde Stok Alanı.....	49
Resim 3. Farklı Renk ve Özelliklerde Hammadde Örnekleri	49
Resim 4. Renklerine Göre Ayrıştırılmış Hammadde Örnekleri.....	50
Resim 5. Geri Dönüşüm Sürecinin Her Aşamasında Değişen Hammadde Özellikleri-1	50
Resim 6. Geri Dönüşüm Sürecinin Her Aşamasında Değişen Hammadde Özellikleri-2	51
Resim 7. Geri Dönüşüm Sürecinin Her Aşamasında Değişen Hammadde Özellikleri-3	51
Resim 8. Geri Dönüşüm Sürecinin Her Aşamasında Değişen Hammadde Özellikleri-4	52
Resim 9. Geri Dönüşüm Makineleri İç Merdane Örnekleri.....	52
Resim 10. Son Ürün Rejenere Elyaf (Tarlasız Pamuk).....	53
Resim 11. Farklı Renklerde Rejenere Elyaf Stokları	53
Resim 12. Toplayıcılardan Tedarik Edilmiş Hammadde Örnekleri.....	54
Resim 13. Farklı Renklerde Yüksek Kaliteli Rejenere Elyaf	57
Resim 14. Ambalaj Battaniyesi ve Temizlik Bezi	58
Resim 15. Keçe ve Düşük Kalite Rejenere Elyaf	58
Resim 16. Ekonomik Değeri Olmayan Tekstil Atıkları.....	59
Resim 17. Farklı Renklerde Yüksek Kalite İthal Elyaf.....	59
Resim 18. BCR Global Textiles Kıyafet Toplama Kutusu	63
Resim 19. BCR Global Textiles Kıyafet Paketleri.....	64
Resim 20. Smart Secondary Materials and Recycled US Bilgi Broşürü-1	67
Resim 21. Smart Secondary Materials and Recycled US Bilgi Broşürü-2	68
Resim 22. Smart Secondary Materials and Recycled US Bilgi Broşürü-3	69
Resim 23. Alanya Belediyesi Giysi Kumbarası.....	71
Resim 24. Ataşehir Belediyesi Kıyafet Kumbarası.....	71
Resim 25. Bursa Osmangazi Belediyesi Kullanılmış Giysi / Ayakkabı Kumbarası.....	72
Resim 26. Maltepe Belediyesi Kullanılmış Giysi Ayakkabı Tekstil Kumbarası	72
Resim 27. Sarıyer Belediyesi Eski / Kullanılmış Giysi / Ayakkabı / Tekstil Kumbarası	72
Resim 28. Türk Kızılayı Giyim Bağış Kutusu	73
Resim 29. TİSVA Giysi Toplama Kutusu	73

Resim 30. Uygur Görme Engelliler Derneği Giysi Toplama Kutusu	75
Resim 31. Satılmak Üzere Paketlenmekte Olan Kıyafetler	75
Resim 32. Kıyafetlerin Ayrıştırılması ve Paketlenmesi	76
Resim 33. Expert Choice Goal: Kriterler Ekranı	86
Resim 34. Expert Choice İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	87
Resim 35. Kriterlerin Önem Sıralaması Ekranı	87
Resim 36. Kriterlerin Önem Sıralaması	88





GİRİŞ

Günümüzde doğanın bizlere sağlamakta olduğu kaynaklar büyük bir hızla ve bilinçsizce tüketilmekte, gezegenimiz gün geçtikçe yıpranmakta ve zarar görmektedir. Doğal kaynakların azalması, sera etkilerinin ve bağlı olarak küresel ısınmanın artması, ormanlara, su kaynaklarına ve yer altı kaynaklarına aşırı yüklenme, büyük bir hızla artan dünya nüfusu ile birleşince dünya hızla tüketilmektedir.

Üretim faaliyetleri ile azalan kıt kaynaklar ve zarar gören çevreye ek olarak, üretilen ürünlerin son tüketicilere ulaştırılması için yürütülen lojistik faaliyetlerin sebep olduğu çevresel yıkımın yarattığı olumsuz sonuçlar gün geçtikçe artmaktadır. Günümüzde yürütülen lojistik faaliyetlerin enerji merkezinde büyük miktarlarda fosil yakıt kullanımı bulunmakta ve talepler doğrultusunda da bu ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır.

Bu olumsuz tabloya karşın insanlar gerek çevresel, gerekse ekonomik nedenlerle önlemler almaya başlamakta ve her geçen gün artan bir bilinç ile doğal kaynakları ve doğayı korumayı amaçlarken ekonomik fayda sağlamanın yollarını geliştirme çabası içine girmektedirler. Bu sayede hükümetler, işletmeler ve kişiler doğal kaynakları korurken kendileri için de en yüksek faydayı sağlamayı hedeflemektedirler. Bu amaçlar doğrultusunda her gün durmaksızın sürdürülen lojistik faaliyetlerin azaltılması mümkün olmasa da optimize edilmesi ve kullanılan fosil yakıt tüketiminin azaltılması yönünde çalışmaların yapılması gündeme gelmekte ve işletmeler bu doğrultuda çalışmalara ağırlık vermektedir.

Hükümetler çevreyi koruyucu yasalar yürürlüğe koymakta, bu sayede yaptırımlar ile doğal kaynakları ve doğayı korumayı yasal bir zorunluluk haline getirmeyi hedeflemektedirler. İşletmeler, kurumsal sürdürülebilirlik kavramını benimsemekte ve bu sayede çevreye verilen zararı en aza indirirken, rekabet ve tedarik güçlerini arttırmayı hedeflemektedirler. Günümüzde rekabet avantajı sağlamanın işletmeler için ne kadar önemli olduğu göz önüne alındığında sürdürülebilir tedarik, yeşil lojistik ve tersine lojistik gibi çevresel ve ekonomik faydalar barındıran faaliyetlerin gelişmesi bir gereklilik olarak karşımıza

çıkılmaktadır. İşletmeler lojistik faaliyetlerini aksatmadan sürdürmek ihtiyacında olduklarından çevreye verdikleri zararları azaltmayı hedeflemekte ve bunu yaparken işletmelerine fayda sağlayabildiklerini de fark etmektedirler. Sürdürülebilirlik kavramını ve yeşil lojistik faaliyetlerini benimseyen işletmelerin uzun vadede maliyetleri azalmakta, kârlılıkları ise artış göstermektedir. Bu faaliyetlerine tersine lojistik bilincini ve operasyonlarını da ekleyebilen işletmeler, kaynak ihtiyaçlarını da azaltmakta ve bu durum maliyet ve kârlılıklarına olumlu olarak yansımaktadır. Bu durum rekabet ile bağlantılı olarak büyük önem arz etmektedir. İşletmeler bu faaliyetleri benimseyerek çevreye karşı duyarlı olurken rekabet güçlerini arttırabilecek, her geçen gün daha da küreselleşen pazarda güçlenerek rakiplerinin önüne geçebilecek ve hayatta kalabileceklerdir.

Günümüzde tüketim toplumlarının talep ettiği geniş ürün yelpazesinin üretilmesinin ve tedarik edilmesinin çevreye büyük ölçüde zarar verdiği şüphesiz kabul edilmektedir. Bu sebeple üretimde israfın engellenmesi ve verimliliğin artırılması gerekmektedir. Tedarik zinciri operasyonlarına yeşil kavramının eklenmesi ile malzeme yönetimi ve lojistik faaliyetlerinde çevreye duyarlılık ön plana çıkmaktadır. Çevreye duyarlılık ise yeşil lojistik ve tersine lojistik faaliyetleri olmadan mümkün olmamaktadır (Arslan, 2012). Bu faaliyetler ile işletmeler tedarik ve üretim verimliliklerini ve bağlı olarak da rekabet güçlerini arttırmakta, çevreye duyarlılıkları sayesinde de tüketicilerin takdirini kazanmaktadırlar.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde lojistik hakkında temel bilgiler verilmekte ve lojistiğin tam olarak nasıl anlaşılması gerektiği üzerinde durulmaktadır. Lojistiğin tanımlanmasının amacı, takip eden alt bölümlerde bahsedilen yeşil lojistik ve tersine lojistik kavramlarının doğru olarak anlaşılmasına zemin hazırlamaktır. Lojistik hakkında yapılan açıklamalar sayesinde ilerleyen bölümlerde oluşabilecek kavram karışıklıklarının önüne geçmek amaçlanmaktadır.

İkinci bölümün alt bölümlerinde yeşil lojistik hakkında bilgiler verilmekte ve lojistik faaliyetleri içerisindeki yerinden bahsedilmektedir. Çevreyi en fazla kirleten sektörlerden biri olarak lojistik sektörünün bu yıkımı azaltmak adına gerek dünyada gerekse Türkiye’de ne gibi çözümler sunabildiği üzerine bilgiler paylaşılmaktadır. Yeşil lojistik faaliyetleri içinde önemli bir yere sahip olan tersine lojistik

faaliyetlerinin detayları verilmeden önce yeşil lojistik adına gerekli tüm bilgilerin verilmesi amaçlanmaktadır.

İkinci bölüm kapsamında devam eden alt bölümlerde çalışma için büyük önem arz eden tersine lojistik faaliyetleri hakkında teorik bilgiler verilmektedir. Verilen bilgiler doğrultusunda çalışmanın ilerleyen bölümlerinde yapılacak uygulamalar hakkında açıklayıcı olabilmek hedeflenmektedir. Tersine lojistik ve lojistik kavramları arasındaki farklar hakkında bilgi verilirken, tersine lojistik ağ yapıları hakkında ve tersine lojistik uygulama sebepleri hakkında da bilgiler verilmektedir.

Tersine lojistik hakkında yeterli bilgi verilmesini takiben tersine lojistik faaliyetleri, tekstil sektörü üzerinden incelenmektedir. Bunun yapılabilmesi adına öncelikle tekstil sektörü ve Türkiye’de tekstil sektörü hakkında bilgiler verilmektedir. Bu bilgileri tekstil sektörü tersine lojistik faaliyetlerine ilişkin örnekler ve bu konuda uzman işletmeler hakkında bilgiler takip etmektedir. Verilen bu bilgiler sayesinde Türkiye’de ve dünyada tekstil tersine lojistik faaliyetleri ne ölçüde ve ne şekilde uygulanmaktadır anlaşılması hedeflenmektedir.

Üçüncü bölüm, çalışmanın uygulama ve analiz bölümü olarak karşımıza çıkmaktadır. Tekstil tersine lojistik faaliyetleri kapsamında, Uşak ili organize sanayi bölgesinde tekstil geri dönüşümü üzerine çalışmakta olan işletmeler ile yapılan görüşmeler sayesinde elde edilmiş olan verilerin kullanılması ile tekstil sektöründe tersine lojistik sistemleri tasarımlarını etkilemekte olan kriterlerin analizi yapılmaktadır. Çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP ve Dematel aynı anda kullanılmakta böylelikle yapılan analizin sonuç kontrolü ve sektörde çalışmakta olan uzmanlar ile yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiş olan kriterlerin analizinin yapılması mümkün olmaktadır. Analizler yapılırken detaylı bir yol takip edilmekte ve ileride, tekstil tersine lojistik sistemlerinin tasarımını etkileyen kriterlere ilişkin yapılabilecek çalışmalara, tekstil geri dönüşüm faaliyetleri planlayan işletmelere, tekstil geri dönüşüm faaliyetlerinde düzenleme yapma ihtiyacı duyan işletmelere bir başlangıç noktası verebilmek hedeflenmektedir.

Çalışmanın sonucu ve öneriler, dördüncü ve son bölümde özetlenirken, Türkiye’de tekstil sektöründeki tersine lojistik faaliyetlerinin hangi bilinç ile uygulanmakta olduğu belirtilmekte ve tekstil geri dönüşümünde kullanılmakta olan

tekstil atıklarının durumu açıklanmaktadır. Bu doğrultuda yapılabilecek gerek akademik, gerekse profesyonel çalışmalar için faydalı olabilmek amaçlanmakta ve tespit edilen kriterler üzerinden yol gösterici olmak amacı ile çalışma sonlandırılmaktadır.



1.LOJİSTİK FAALİYETLERİ

Takip eden bölümlerde lojistik faaliyetleri ve lojistik türleri hakkında detaylı bilgilere yer verilmektedir.

1.1.Lojistik

Lojistik köken itibari ile askeri bir terimdir. Tarihte savaş kazanmanın temel koşullarından biri olarak görülmüştür. Orduları ikmal alamayan ülkelerin savaşlardan galibiyet ile çıkmaları mümkün görülmemektedir. Günümüzde lojistik askeri alandaki önemini korumakta ve buna ek olarak iş dünyasında dünya genelinde büyük bir oran ile kullanılmaktadır. İşletmeler için de büyük önem arz etmekte, küresel pazar ihtiyaçları yoğun lojistik faaliyetleri ile karşılanmaktadır.

Lojistik, ürün, servis, insan, ekipman gibi gereksinim duyulan kaynakların, zamanında ve olması gereken yerde tedarik edilebilmesi süreçlerinin bütünü olarak tanımlanabilmektedir. Tedarik, depolama, stok yönetimi, paketleme, tedarik zinciri yönetimi gibi önemli faaliyetlerin bir uyum içerisinde yürütülmesi, bu faaliyetler sonucunda ihtiyaçların en az maliyet ve en yüksek verim ile karşılanmasını hedeflemektedir.

Yukarıda belirtilen tanıma benzer kabul gören pek çok tanım bulunmaktadır. Örneğin;

Tedarik Zinciri Yönetimi Profesyonelleri Konseyi (Council of SupplyChain Management Professionals-CSCMP) tanımı; “Müşteri gereksinimlerini karşılamak amacıyla malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin, üretim noktasından tüketim noktasına, etkin verimli akışı ve depolanmasını planlayan, yürüten ve kontrol eden, tedarik zinciri sürecinin bir aşaması” olarak görülmektedir. (Stroh, 2002)

Lojistik, günümüze gelene kadar farklı isimler ile anılmıştır. Bu isimler, fiziksel dağıtım, dağıtım mühendisliği, dağıtım lojistiği, dağıtım, iş lojistiği, endüstriyel lojistik, lojistik yönetimi, malzeme yönetimi, tedarik zinciri yönetimi olarak belirtilebilmektedir. (Lambert, Stock’tan aktaran) (Eker, 2006, s. 3) Lojistik ayrıca; bilgi, sevkiyat, stok, malzeme taşıma, depolama ve paketlemenin

entegrasyonu olarak görülmekte, üretim noktası ile tüketim noktası arasındaki farkı kapatmak amacı güden bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. (Konur, 2011, s. 3)

Lojistik, taşımacılık anlamına gelmemekte, taşımacılık önemli fonksiyonlarından biri olmakla birlikte çok daha geniş bir kapsamı ifade etmektedir. Lojistik, içerisinde taşımacılık, depolama, depo yönetimi, envanter yönetimi, ithalat ve ihracat faaliyetleri, bilgi transferi, makine ve ekipman yönetimi gibi alanları barındırmasının yanı sıra envanter yönetimi ile bağlantılı olarak satın alma, üretim planlama, müşteri hizmetleri gibi alanları da içerebilmektedir. (Stroh, 2002)

Tanımlardan ve açıklamalardan anlaşılabilceği gibi lojistik içerisinde pek çok faaliyeti barındırmakta ve bu faaliyetlerin birbirleri ile en uyumlu şekilde yürütülmesi büyük önem arz etmektedir. Farklı bölümlerin birbirleri ile bilgi alış veriş yaptıkları, lojistik operasyonlara konu ürünlerin titiz bir planlama, etkinlik ve verimlilik ile kurulan ağ içerisinde taşındıkları bir sistemden bahsedilmektedir.

Lojistik faaliyetler, rakip işletmelerin size ait müşterileri elinizden almak için sabırsızlandığı rekabetçi bir pazar ortamında gerçekleştirilmektedir. Temel amaç hedeflenen müşteri hizmet düzeyine en az maliyet ile ulaşabilmektedir. Lojistik dünyada harcama yapılan büyük alanlardan biridir. Dünyanın dört bir yanında üretilen ürünler, farklı coğrafyadan elde edilen hammaddeler, talepler doğrultusunda dünya üzerinde sürekli el değiştirmekte, bu durum da lojistik faaliyetlerini dur durak bilmeyen ve ciddi maliyetler içeren operasyonlar haline getirmektedir. Bir çalışmaya göre 1996 yılında dünyada lojistiğe 2,89 trilyon dolar harcama yapılmıştır. Lojistiğe yapılan harcamalar önemli görülmektedir. Yıllar itibari ile harcamalar azalış göstermektedir. Bu durum lojistiğin daha az önem arz etmesinden değil işletmelerce yürütülen lojistik operasyonların daha verimli hale getirilmesinden kaynaklanmaktadır. Bazı durumlarda harcamaların artması ise işletmelerin daha verimsiz olduğunu değil, daha yavaş olan deniz yolu yerine daha hızlı olan hava yolunu tercih ettiklerini göstermektedir. (Long, 2003, s. 11) Örnek vermek gerekirse, bugün tüm dünyada faaliyet gösteren lojistik sektöründeki en büyük işletmelerden birinin müşterilerinin farklı ihtiyaçları için oluşturduğu farklı yapılanmaları bulunmaktadır. Acil gönderiler için oluşturulmuş olan Express yapılanmada, tamamı kendilerine ait olan araçlar ve uçaklar ile taşımalar gerçekleştirilmekte ve faaliyet gösterilen tüm ülkelerde hassas teslim zamanları ile çalışılmaktadır. Global

yapılanmada, aciliyeti daha esnek gönderiler için çözümler üretilmekte ve faaliyet gösterilen ülkelerde kiralık araçlar ve tarifeli uçuşlar yardımıyla hassasa yakın teslim zamanları ile çalışılmaktadır. Freight yapılanmada ise faaliyet gösterilen ülkelerde karayolu ile taşınabilecek yüklere özel çözümler sunulmakta, parça yük ve tam yük taşımalar ile müşterilerine hizmet vermektedir. Bu durum göstermektedir ki günümüz lojistik faaliyetleri tamamen müşteri odaklı bir mantık çerçevesinde, farklı disiplinler altında müşteri memnuniyetinin önemi gözetilerek sürdürülmektedir.

Ürünlerin üretildiği işletmeden tüketildiği son noktaya gelene kadar ya da hammaddelerin elde edildikleri alanlardan işlenecekleri işletmelere gelene kadar izledikleri yollar lojistik operasyonlarının koordinasyonu ve maliyeti en aza indirme çabası ile yürütülmektedir. Maliyetlerin en aza indirilmesi gereğinin, müşteri memnuniyeti ya da taşınan ürün güvenliğinin önüne geçmemesi büyük önem arz etmektedir.

Lojistik faaliyetler coğrafik etmenlerden direkt olarak etkilendiklerinden bölgesel lojistik değerlendirme gerçekçi ve güvenli lojistik planlama için gerekli görülmektedir. Coğrafik etmenler lojistik faaliyetlere yarar da sağlayabilmekte zarar da verebilmektedir. Akılcı bir yaklaşımda ülkelerin liman durumları, kara yolu kapasiteleri, iklim şartları, hava şartları gibi etmenler planlama yapılırken göz önünde bulundurulmaktadır.

Dünya genelindeki lojistik faaliyetler gün geçtikçe artmakta, daha verimli çalışma çabası, maliyetleri ve sefer sayılarını azaltsa da artan talep lojistik faaliyetlerin çevre üzerindeki etkilerinin azalmasına müsaade etmemektedir. Fosil yakıt kullanımında büyük rolü olan lojistik faaliyetler gün geçtikçe küresel ısınma üzerindeki etkilerini arttırmaktadır. Artan rekabetle birlikte çevresel duyarlılık ön plana çıkmakta, müşteriler çevresel kaygıları ile hareket ederek işletmeleri bu doğrultuda gelişmeye zorlamaktadır. Anlaşılmaktadır ki lojistik faaliyetler günümüz küresel dünyasında vazgeçilebilir ya da azaltılabilir operasyonlar olarak görülmemektedir. Küresel talep doğrultusunda bu faaliyetlerin kesintisiz sürdürülmesi işletmelerin ve lojistik hizmet sağlayıcılarının rekabet üstünlükleri için gerekmektedir. Karayolu, demiryolu, deniz yolu, hava yolu taşımacılıklarının birleştirilmesi ve lojistik faaliyetlerin optimize edilmesi gibi çözümler beraberinde yeni düşünceleri, çözümleri ve lojistik akımları doğurmaktadır.

Bu akımlardan olan yeşil lojistik ve tersine lojistik faaliyetleri bir yandan çevresel kaygılar güden, bir yandan da işletme çıkarlarına hizmet eden yaklaşımlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Takip eden bölümde lojistik operasyonların nasıl yeşil lojistik operasyonlara dönüştürülebileceği, çevreye ve işletmelere ne gibi faydalar sağlayabileceği üzerinde durulacaktır.

Şu ana kadar üreticiden tüketiciye yönelen, çevresel kaygılar gütmeyen lojistik faaliyetler hakkında bilgiler verilmişken, bundan sonra çevresel kaygıları olan, müşteri memnuniyetini çevresel çalışmalara paralel olarak sağlamayı hedefleyen ve tüketiciden üreticiye doğru hareket gösteren lojistik faaliyetlere değinilmektedir.

1.2.Yeşil Lojistik

Dünyamız, ihtiyacımız olan kaynakları bize kesintisiz olarak sağlamakta, insanoğlu ise sonuçlarını düşünmeden ihtiyacı olandan fazlasına sahip olmak için artan bir hızla kaynakları tüketmeye devam etmektedir. Gelişen teknoloji ve artan insan nüfusu göstermektedir ki koruyucu tavrımız yerine yıkıcı tavrımızı benimsemeye devam edersek dünyamızın bizim için yapabileceklerinin sınırına ulaşmamız fazla zaman almayacaktır.

Sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde doğanın kendini yenileyebilmesine müsaade ederek tüketmeye başlamamız ve gelecek nesillere kaynak bırakabilmenin garantisini sağlayabilmemiz gerekmektedir. Oysaki bugün insanoğlu doğadaki doğal ekosistemlerin yenilenme kapasitelerinin bir buçuk katını tüketmektedir. Bu tüketim anlayışı değişmeden devam ederse 2030 yılında ihtiyaçların karşılanması için 2, 2050 yılında ise ihtiyaçların karşılanması için 3 dünyaya ihtiyacımız olacaktır. (Transmedya, Araştırma Raporu Yeşil Lojistik, 2015, s. 14) Bu durum dünya genelinde faaliyetlerimizin tamamını kapsayan bir senaryo olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretim ve tüketim alışkanlıklarımızı doğal kaynakların faydasına olacak şekilde değiştirmemiz gerektiğinin bilincine varmamız büyük önem arz etmektedir. Her ülkenin, işletmenin ve bireyin çevre bilinci ile hareket etmesi, bu doğrultuda gerekli bilincin sağlanması için kişisel eğitimlerin verilmesi, hukuki zorunlulukların yerlerini çevre bilincine bırakmasının hedeflenmesi gerekmektedir. Bu mantık çerçevesinde lojistik faaliyetlerde de çevre bilinci ile hareket edilmesi giderek artan

bir fayda sağlayacaktır. Lojistik operasyonlarda, nakliye ve dağıtımda çevre ve enerji ayak izini azaltacak tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ve stratejilerinin tamamına yeşil lojistik adı verilmektedir. (Kaşık, 2016, s. 1)

Çevresel iyileştirme ile ilgili olarak yapılan pek çok girişimin bir sonucu olarak özellikle Avrupa'da giderek yaygınlaşan yeşil lojistik; lojistik faaliyetlerin yeşil teknolojilere ve en yeni teknolojilere dayandırılması olarak görülmektedir. Yeşil lojistik, müşteri istek ve memnuniyetinin en az lojistik maliyet ile sağlanması ana hedef olsa bile, çevreye en az zarar veren; iklim değişikliği, hava kirliliği, gürültü, titreşim ve kaza faktörlerini dikkate alan, gerekirse maliyeti yüksek lojistik faaliyetlerin seçilmesi ve uygulanması olarak da açıklanabilmektedir. (Gromov, 2014, s. 36)

Dünyada hava kirliliğinin en büyük sebeplerinden biri karbondioksit salınımıdır ve bunun da büyük bir kısmı fosil yakıt tüketiminden kaynaklanmaktadır. Fosil yakıtlarının yanmasıyla açığa çıkan karbondioksit salınımının neden olduğu ısınma dünyamızı tehdit etmektedir. Dünyadaki karbondioksit salınımı %13 oranında taşımacılık faaliyetleri sonucu gerçekleşmekte ve fosil yakıt tüketiminin % 95'i taşımacılık alanında gerçekleşmektedir. Bu sebeple lojistik sektörü çevreyi en fazla kirleten sektörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. (Aydınocak, 2015). Ülkemizde ise karbondioksit salınımının %20'lere varan kısmı taşımacılık faaliyetleri sonucu ortaya çıkmaktadır. (Durusu, 2012)

Durum böyle olunca lojistik faaliyetlerini çevreci bir bilinç ile yönetmek sorumluluk bilincine sahip ülke, işletme ve bireylerin çabalarını gerektirmektedir. Lojistik faaliyetlerini çevreci bir bilinçle yönetmek, yeşil lojistik tanımını karşımıza çıkarmaktadır. Yeşil lojistik faaliyetleri, tüm lojistik faaliyetlerde çevreye duyarlı hareket etmek ve bu doğrultuda tüm operasyonları, araç ve ekipmanları bir anda olmasa bile uzun vadede revize ederek işletme anlayışına yeşil lojistik mantığını işlemek anlamına gelmektedir. Bir başka ifade ile çevreye en az zararı verecek şekilde lojistik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amacıyla faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ölçmek ve bu olumsuz etkileri en aza indirmek olarak belirtilmektedir. Bu kavramın ortaya çıkmasındaki en önemli faktör gelişmiş ülkelerdeki tüketici bilinci olarak görülmektedir. (Transmedya, Araştırma Raporu Yeşil Lojistik, 2015, s. 12) Bu doğrultuda lojistik faaliyetlerinin yeşil lojistik

faaliyetleri olarak yürütülmesi çevresel kaygılar sebebi ile büyük önem arz etmektedir. Bu gerekliliğin bilincine erken varacak olan işletmeler hem çevresi için gereken özeni göstermiş olacak hem de gelecek nesillere daha sağlıklı bir dünya bırakmak için çaba sarf etmiş olacaktır.

Gelişmekte olan ülkelerde finansal kaygılar ile bu gerekliliğin farkına varılamadığı gözlemlenmektedir. Oysaki yeşil lojistik temelinde maliyet ve zaman kriterlerini dengede tutarken lojistik faaliyetlerde enerji tasarrufunu hedef almaktadır. (Aydınocak, 2015)

Yeşil lojistik faaliyetlerinin temel amacı, gerçekleştirilen tüm faaliyetlerde çevreye en az zarar vermek, çevreci ürünler kullanmak, zararlı gazların salınımını azaltmak, buna yardımcı olacak çözümleri uygulamak, doğaya daha az zarar vermek ve çevrenin korunmasına yardım etmek olarak ortaya çıkmaktadır.

Yeşil lojistik faaliyetleri kurumsal farkındalık gerektirmekte ve küçük detaylarda gizli çabaların birleşmeleri sayesinde fayda sağlar sonuçlar doğurmaktadır. Faaliyetlerin temelinde yeşili, havayı ve suyu korumak bulunmaktadır.

Ülkemizde yeşil lojistik uygulanma oranı %3 iken dünyada bu oran %15 civarında bulunmaktadır. (Rakamlarla Yeşil Lojistik, 2012)

1.2.1.Yeşil Lojistik Faaliyetleri

Yeşil lojistik, lojistik faaliyetlerine farklı bir açıdan yaklaşmakta ve

- Karbondioksit emisyonu,
- Gürültü kirliliği,
- Zehirli ve zehirli olmayan çöplerin imha edilmesi,
- Daha az nakliyat,
- Daha az elleçleme,
- Daha az hareketlilik,
- Daha az enerji,
- Doğrudan dağıtım,
- Daha az atık,
- Geri dönüşümlü malzeme seçimi,
- Daha kısa rotalar,

- Karma taşıma,
- Alanların daha verimli kullanılması gibi konularla ilgilenmektedir.
(Akın, 2015)

Bu konular hakkında örnekler vermek gerekir ise,

Karbondiyoksit emisyonunun azaltılması için piyasaya yeni sürülmüş olan Euro 6 formuna sahip motorlar kullanılmaya başlanmaktadır. Bu yeni teknolojiye sahip araçlar eski teknoloji araçlara göre daha temiz yakıt tüketecek, daha az yakıt tüketecek ve çevreyi daha az kirleteceklerdir. 03.08.2011 tarih 28014 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan 595/2009/AT Yönetmeliği’nde ve 16.05.2014 tarihindeki 29002 sayılı değişiklik ile Türkiye’de mevcut tiplerde, 01.01.2016 tarihinden itibaren imal edilecek araçlarda Euro 6 motorlar zorunlu hale gelmektedir. Avrupa’da uygulanmakta olan egzoz gazı emisyonu mevzuatının amacı emisyonların en aza indirilmesidir. 1993 yılında Euro 1 düzenlemesinin hayata geçirilmesinden bu yana, karayolu trafiğinden kaynaklanan emisyon değerlerinde yüksek oranda bir azalma sağlanmaktadır. 1990 yılından bu yana, dizel motorların partikül emisyonları yaklaşık yüzde 99 oranında azaltılmışken, günümüzdeki dizel araçlar 1990’ların başlarındaki benzer taşıtlara kıyasla yüzde 98 daha az nitrojen oksit salınımı gerçekleştirmektedir. Karbondiyoksit salınımı bakımından Euro 0’dan Euro 5’e kadar AB tarafından yüzde 87 emisyon azalımı gerçekleştirilmiştir. (Transmedya, 2015)

Gürültü kirliliğini azaltmak adına verimli bir planlama ile makine ve ekipman çalışma saatlerini düşürmek, fosil yakıtlı makineler yerine elektrikle çalışan makinelerin kullanılmasını gündeme almak, hava yolu taşımacılığı gibi fazla gürültü kirliliği yaratan taşımalarda yüklerin birleştirilmesi ve sefer sayılarının en aza indirilmesi söz konusu olabilmektedir. Jeneratör gibi gürültülü sistemlerin sesi etkili yalıtım malzemeleri kullanılarak azaltılabilmektedir.

İşletme bünyesinde ortaya çıkan zehirli ve zehirli olmayan atıkların ülke yasalarına uygun bir şekilde yok edilmesi önemli bir görev olarak ortaya çıkmaktadır. İşletmelerin çevre bilinci ile hareket ederek atıklarını uygun alanlarda çevreye zarar vermeyecek şekilde toplamaları ve uygun şekilde yok edilmelerini sağlamaları gerekmektedir. Yeterli olgunluk düzeyine erişmiş, çevre bilinci oturmuş işletmelerde yasaların yaptırımları olmasa bile atıkların çevreye zarar vermeden

uygun şartlar ile yok edilmeleri sağlanabilmekte ve bu işletmeler çevresine karşı sorumluluk gösteren saygın işletmeler olarak görülmektedir.

Daha az nakliyat gerçekleştirebilmesi amacıyla yüklerin en uygun şekilde ve en fazla verim ile birleştirilmesi söz konusu olabilmektedir. Daha az elleçleme, malzeme paketleme ve hareketlerini azaltarak enerji ve zamandan tasarruf edilmesini sağlarken, araç ve malzemelerin zarar görmesini de engellemekte, verimi arttırmaktadır. Hareketleri en aza indirerek yakıt, enerji, iş gücü tasarrufu sağlanmakta ve malzemelerin en az hasar ile hareketleri garanti altına alınmaktadır.

Daha az enerji kullanmak faaliyetlerin merkezinde yer almakta ve sürdürülebilir enerji kaynakları ile mevcut enerji kaynaklarının en verimli şekilde kullanılması amaçlanmaktadır. Yakıt tüketimlerinin azaltılması, kendi enerjilerini üretebilen binalar inşa edilmesi, depo gibi geniş binaların çatılarına güneş panellerinin döşenmesi, fosil yakıt ile çalışan forklift ve transpalet gibi ekipmanların elektrikli modeller ile değiştirilmesi gibi çözümler söz konusu olmaktadır.

Dağıtım faaliyetlerinin en verimli şekilde sonuç odaklı gerçekleştirilmesi ve ara dağıtımlarının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Daha az atık çıkarabilmek adına daha verimli girdi sağlanması ve girdinin optimizasyonu sonucu en az atık oluşumun hedeflenmesi amaçlanmaktadır.

Girdi kalemlerin geri dönüştürülebilir malzemelerden seçilmesi ile geri dönüşüm faaliyetlerinin desteklenmesi ve buna bağlı olarak atıkların da geri dönüştürülebilir maddelerden oluşmasının sağlanması amaçlanmaktadır. Geri dönüşüm faaliyetleri ile hammadde sarfiyatının azaltılması ve kıt kaynak kullanımının en aza indirilmesi sağlanırken atıkların çevreye olan etkilerinin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır.

Takip edilen rotaların optimizasyonu ile yolda geçen sürelerin azaltılması ve kısalan rotalar sayesinde enerji, zaman ve iş gücü tasarrufu sağlanırken karbondioksit salınımının da en aza indirilmesi amaçlanmaktadır.

Özellikle son dönemlerde giderek yoğunluk kazanan karma taşıma planlamaları ile enerji, yakıt, zaman, işgücü, araç amortismanları, karbon salınımı, trafik yoğunluğu gibi konuların genelinde azalma ve aynı anda daha fazla taşıma kapasitesi kazanma amaçlanmaktadır.

Ekol Lojistiğin Intermodal taşımacılık hizmeti karma taşıma hususunda önemli bir örnek teşkil etmektedir. Intermodal taşımacılıkta taşıma şekli değişirken yük üzerinde herhangi bir işlem yapılmamakta birden fazla noktaya yükün birden fazla taşıma modeli ile taşınması söz konusu olmaktadır. Ürünlerin treylerlerden çıkartılmasına gerek olmadan doğrudan bir taşıma modelinden bir diğerine geçmesini sağlayan özel treylerler kullanılmaktadır. Treylerler, trenlere ya da gemilere yüklenmekte, en verimli, dakik, düşük maliyetli ve çevre dostu biçimde bir yerden diğerine taşınmaktadır. (Ekol, 2016) Bu sistem ile karbon salınımı azaltılırken daha az fosil yakıt tüketilmekte, her ay 850 futbol sahası büyüklüğünde orman alanının varlığının korunması ve dünyayı 170 kere dolaşacak yakıtın tasarrufu sağlanmaktadır. (Transmedya, 2015, s. 55)

Avrupa Birliği'nin önemli gündem maddelerinden olan sürdürülebilir kalkınma kavramı da yeşil lojistik uygulamaları ile çevre dostu olmalarından ötürü demiryolu ve deniz yolu taşımacılığı türlerini ön plana çıkarmaktadır. Deniz yolu taşımacılığının dünya ticaretinin %90' lara varacak kadar oranını kapsaması amaçlanmaktadır. Yeşil liman konsepti çerçevesinde doğal kaynakları koruyan, çevre üzerindeki etkileri azaltılmış, liman ve kıyı sularının temizliğini sağlayan, liman faaliyetlerinde çevresel bilinci uygulayan limanlar önerilmektedir. Yeşil liman sistemi gönüllülük esasına dayandığından toplumsal farkındalığın yaratılması önem arz etmektedir. (İncaz, 2015)

Yeşil lojistik amacı çerçevesinde yürütülen faaliyetlerin tek başlarına bir fark yaratmaları mümkün olmayacaktır. Kararlılıkla yürütülen tüm yeşil lojistik faaliyetlerinin sonuçlarının zaman içerisinde birleşerek çevresel fayda sağlayacağı unutulmamalıdır. Kullanılan her birim kaynak doğadan bir eksilme yaratacaktır. Amaç olabildiğinde az kaynak kullanmak, enerji tasarruf etmek, gün ışığından yararlanmak, güneş ve rüzgâr enerjisi kullanmak, karbon salınımını en aza indirmektedir. Yeşil lojistik uygulamaları ilk etapta işletmelere bir maliyet getirecek gibi görünse de uzun dönemde tasarruf sağlayacak, işletmeye ayrıcalık kazandıracak ve rakipleri karşısında tercih edilmesini sağlayacaktır. (Düztepe, 2015)

Lojistik sektörü kapsamında farklı alanlarda yeşil lojistiği destekler çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin; TIRSAN Treyler Sanayi hafif treyler üreterek yakıt tüketimi düşürmektedir. Rakiplerine oranla 1,5 ton daha hafif treyler üretirken

çevreyi korumak amacıyla hareket etmekte ve tedarikçilerini de bu bilinç ile seçmektedir. Hafif treyler boşken %2 seviyesinde yakıt tasarrufu sağlamaktadır. Bu da karbon salınımının azalmasına etki etmektedir. (Transmedya, 2015, s. 43)

Otokar bozulabilir gıda taşımacılığı alanında bir ilki gerçekleştirerek Türkiye'nin ilk trene yüklenebilir frigorifik treylerini üretmektedir. (Transmedya, Otokar, 2016) Böylece bozulabilir gıda taşımacılığı intermodal taşımacılığa adapte edilebilmektedir.

Mercedes Benz düşük emisyon değerine sahip, düşük yakıt tüketimi sağlayan kamyon ve çekicilerini su bazlı boyalar kullanarak ISO 14001 Çevre Yönetimi Sistemi doğrultusunda doğal kaynak kullanımını azaltarak çevre dostu teknoloji ile üretmektedir. (Transmedya, 2015, s. 33)

Yeni bir orta konvaksiyonel kamyon lastiğinin üretilmesinde ortalama 22 galon petrole ihtiyaç duyulurken lastiğin yeniden kaplanması için sadece 7 galon petrol gerekmektedir. O sebeple lastik kaplama çevre bilinci ile hareket eden işletmelerce tercih edilebilmektedir. Ayrıca enerji tasarrufu sağlayan lastiklerin kullanılması ve daha hafif jantların tercih edilmesi ile yakıt tüketiminin azaltılması da mümkün olabilmektedir. (Transmedya, 2015, s. 54)

Çevresel bilinç ve işletmelerin bu konuya adaptasyonları gelişirken reaktif, proaktif ve değer yaratıcı olmak üzere üç yeşil yaklaşım ortaya atılmıştır.

En dar kapsamı olan reaktif yaklaşımı benimseyen işletmelerde çevreye bilinci ve uygulamaları en az düzeydedir. İşletmeler yasal zorunluluk sebebi ile geri dönüştürülebilir ürünlere yönelmekte, yeşil etiketleme yapmakta ve üretimlerinin çevreye verdikleri zararları azaltmak adına filtre kullanmaya başlamaktadırlar.

Proaktif yaklaşımı benimseyen işletmelerde, rakipleri arasında rekabet avantajı yaratmak amacı hâkimdir ve çevre bilinci işletme bilincinden kaynaklanmaktadır. İşletmenin çabaları yasal zorunlulukların üzerinde faaliyetler olarak ortaya çıkmaktadır. Çevresel problemlerin oluşması sonrası çözüm üretilmesi yerine çevresel problemlerin önlenmesi amacı ile hareket edilmektedir.

En geniş kapsamı olan değer yaratıcı yaklaşımı benimseyen işletmelerde iş stratejilerine yeşil yaklaşımlar entegre edilmiştir. Çevresel kararlar alınmakta ve bu kararlar ortaklar ile paylaşılmaktadır. (Akin, 2015)

Günümüzde işletmelerin çevresel kirliliği kontrol stratejilerinin yerini, çevresel kirliliği önleme stratejileri almaktadır. Yasal, sosyal ve ekonomik baskılar işletmeleri yeşil lojistik faaliyetlerini arttırmaya teşvik etmektedir. Yeşil lojistik faaliyetleri, İşletmelerin kontrol mekanizmalarını güçlendirmekte, iş performanslarını ve çevresel imajlarını arttırmakta, geri dönüşüme olanak sağlamakta ve daha etkin kaynak kullanımı sağlamaktadır. Yeşil lojistik uygulamaları, yeşil satın alma, yeşil üretim ve malzeme yönetimi, yeşil dağıtım ve pazarlama ve tersine lojistik olarak dört ana faaliyeti bünyesinde barındırmaktadır. (Yangınlar & Sarı, 2014)

Devam eden bölümde tersine lojistik hakkında detaylı bilgilere yer verilmekte ve tersine lojistik tekstil sektörü üzerinden incelenmektedir.

1.3.Tersine Lojistik

Lojistik faaliyetler, normal şartlar altında üreticiden tüketiciye doğru gerçekleştirilen faaliyetlerdir. İhtiyaç doğrultusunda yapılan planlamanın bir sonucu olarak gerekli paketleme, yükleme, taşımacılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ile dağıtım kanallarına ürünlerin teslim edilmesini ve bu kanallar aracılığıyla da ürünlerin nihai tüketicilere ulaştırılmasını kapsamaktadır.

Fakat günümüzde rekabet şartlarının ağırlaşması ve işletmelerin rekabet ile başa çıkarken küresel pazarda var olabilmeleri için maliyetlerini düşürmeleri, müşteri memnuniyetini arttırmaları, yasaları takip etmeleri, çevre bilinci ile hareket etmeleri gerekmektedir. Ürünlerin yaşam döngülerinin giderek azalması, tüketicilerin sürekli yeni ürünleri talep etmeleri ve e-ticaretin gelişmesi ile ürün geri dönüşleri giderek artmakta ve tersine lojistik ileri lojistik kadar önemli hale gelmektedir. (Nakıboğlu, Utikad, 2012)

İleri yönlü akışın tersine yönde olan bu akış literatürde tersine lojistik olarak isimlendirilmektedir. Tersine lojistik, istenmeyen malzemelerin geri dönüştürülmesi ve yeniden üretime kazandırılması, iade ya da defolu ürünlerin farklı satış kanallarında satışa sunulması gibi faaliyetleri ile çevreye duyarlı lojistik olarak da bilinmektedir. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 409) Hiçbir ürün ya da malzeme geriye doğru gönderilmiyorsa bu işlem

tersine lojistik olarak kabul edilmemektedir. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tesine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 411)

İşletmeler için maliyet avantajı yaratan ve bu sayede rekabet üstünlüğü sağlayan tersine lojistik, kullanılmış ya da atıl ürünün son kullanıcıdan üreticiye doğru ters hareketinin yönetilmesidir. Üreticiye dönen ürünlerin ne şekilde değerlendirilebileceğini ise üreticinin stratejisi belirlemektedir. Dönen ürünler yeniden kullanılabilir ürün haline dönüştürülebileceği gibi geri kazanım ile değerlendirilebilmekte ya da yok edilebilmektedir. (Bulut & Deran, 2008, s. 326)

Tersine lojistik; ürün değerinin korunması ya da uygun şekilde yok edilmesinin sağlanması için hammaddelerin, süreç içi stokların, nihai ürünlerin ve ilgili bilgilerin tüketim noktasından çıkış ya da üretim noktasına doğru akışının etkili ve maliyet olarak etkin bir biçimde planlanması, uygulanması ve kontrolü olarak tanımlanabilir. (Nakıboğlu, Utikad, 2012)

Lojistik yönetim konseyi tanımına göre tersine lojistik kavramı, tehlikeli malzemeler, atık imhası ve geri dönüşüm yönetiminde lojistiğin rolünü ifade etmektedir. Tersine lojistik malzemelerin yeniden kullanılması, değiştirilmesi, geri dönüştürülmesi, imhası ve kaynak kullanımını azaltan tüm lojistik faaliyetlerini kapsamaktadır. Tersine lojistik paketleme ve ürünlerden tehlikeli ya da tehlikesiz atıkların düzenlenmesi ve lojistik yönetimine dair pek çok konuyu kapsamaktadır. (Bulut & Deran, 2008, s. 328)

Tersine lojistiğin önemi ve etkisi sektörden sektöre ve firmanın dağıtım kanalındaki yerine göre değişiklik göstermektedir. Ürün değerinin, çeşitliğinin ve geri dönüşüm oranının yüksek olduğu sektörlerde tersine lojistik faaliyetlerinin önemi büyüktür. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tesine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 411)

Tersine lojistik, işletmelerin daha çevreci bir anlayış ile etkili olmak istemelerine bağlı, geri dönüşüm, yeniden kullanım ve kullanılan malzemelerin azaltılması yönünde uygulanan bir süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bütünü kapsayan bir anlayış ile ileri lojistiğe konu olan malzemelerin azaltılması ile geri dönen malzemelerin azaltılmasını da kapsamaktadır. Malzemelerin tekrar kullanılabilirliği mümkün, geri dönüşüm olanakları kolaylaştırılmıştır. Hükümetlerin de bu doğrultuda yaptırıcı çalışmaları gözlemlenmektedir. Sadece ABD’de her yıl 125

milyar dolar çevresel kaygılar ile çıkartılan kanun ve düzenlemelere adapte olabilmek için harcanmaktadır. (Carter, 1998, s. 1)

Tersine lojistik, lojistiğin; ürün dönüşleri, kaynak azaltılması, geri dönüşüm, malzeme ikamesi, malzemelerin yeniden kullanılması, atık yok etme ve ürün yenileme gibi faaliyetlerdeki rolü olarak da görülmektedir. (Rogers, 2001, s. 2)

Bundan 20 yıl önce tedarik zincirleri, ürünlerin hammadde halinden son tüketiciye ulaştırılan haline kadar yürütülen lojistik faaliyetler için ince hesaplamalar içinde çalışmaktaydılar. Günümüzde ürünler şüphesiz aynı yolda büyük bir hız ve oran ile hareket etmektedirler fakat giderek artan bir oran ile de geri dönmektedirler. (Brito & Dekker, 2004)

Tersine lojistik işlemleri ilk olarak 1980'li yıllarda tekstil ürünlerinde ve daha sonra elektronik endüstrisinde uygulanmıştır. 1990'lı yıllarda işletmeler karlarını iyileştirmek ya da yeni pazar olanaklarını geliştirmek için tersine lojistiği bir işletme stratejisi olarak kullanmıştır. Bu dönemde kullanılan ürünler işletme sorumluluğunda olmadığından kitleler halinde çevreye boşaltılmış ya da yakılarak yok edilmiştir. 2000'li yıllara gelindiğinde artan çevre bilinci ile tüketiciler ve yetkililerce üreticilere atıkları azaltma sorumluluğu yüklenmiştir. Artan tüketici bilinçliliği, hükümetler tarafından uygulanan yeşil kanunların çevreyi koruma altına alması ve ürünlerin geri dönüşlerini zorunlu hale getirmeleri, üreticilerin maliyetleri azaltmak istemeleri, kalite yükseltme, yeniden üretme, tamir etme gibi işlemlerin gündeme gelmesi ile tersine lojistik gün geçtikçe çekici hale gelmektedir. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tesine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 408)

Tersine lojistik atık yönetiminden farklı bir şeydir. Atık yönetimi değersiz atıkların nasıl gömüleceği ya da yakılacağı ile ilgili iken tersine lojistik tedarik zincirine yeniden sokulabilir ve yeniden değer yaratılabilir atıklarla ilgilenmektedir. Unutulmamalıdır ki tersine lojistik yeşil lojistikten de farklıdır. Yeşil lojistik önceki bölümde açıklandığı gibi üreticiden tüketiciye doğru olan tüm lojistik faaliyetlerde çevresel bakış açısı ile hareket etmek anlamına gelirken tersine lojistik tüketiciden üreticiye doğru olan faaliyetleri kapsamaktadır. Böylelikle tersine lojistik sürdürülebilir büyüme kavramı içinde yer alan bir faaliyet olarak karşımıza çıkmaktadır. (Bulut & Deran, 2008, s. 328)

Tersine lojistik faaliyetleri önem kazandıkça bu konuda yapılan akademik çalışmalar da artış göstermektedir. Yurtdışında uzun senelerdir bu konuyu araştıran ve geliştiren akademik çalışmalar yapılmaktadır. Fakat Türkiye’de tersine lojistik konusunda yapılan akademik çalışmaların sayısı sınırlıdır. Acar ve Gürol’un 2013 yılında Türkiye’de lojistik alanında yapılan akademik çalışmaları belirlemek üzere yapmış oldukları literatür çalışması doğrultusunda 1980-2011 yılları arasında yayınlanan çalışmalar YÖK elektronik tez merkezinden ve yerel indekslerden elde edilmiş ve çalışmaların konulara göre dağılımı tespit edilmiştir. Söz konusu yıllar arasında tersine lojistik alanında 13 makale ve 38 tez yazıldığı görülmektedir. Lojistik alanındaki toplam yayınlar arasında tersine lojistik çalışmaları oranının %2,89 ve genel sıralamasının 26 konu içinde 12. olarak belirlendiği görülmektedir. (Acar & Gürol, 2013, s. 5)

Bu çalışmanın hazırlanması sürecinde tersine lojistik üzerine yapılmış pek çok akademik çalışma incelenmiş ve özellikle Türkiye’de yapılmış olanlar bilinebildiği kadarıyla irdelenmiştir. Aşağıda bu doğrultuda hazırlanmış olan literatür tablosu çalışmaların yayınladığı yıllara göre sıralanmış olarak görülmektedir.

Tablo 1. Tersine Lojistik Literatür Tablosu

No	Çalışma	Yazar	Yıl	Amaç	Sonuç
1	Tersine Tedarik zinciri Yönetimi Ve Türkiye'de Gazlı İçecek Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firma Üzerinde Önemli İnceleme	Mine Omurgönlüsen, Mehmet Soysal, Nilay Şahin, Türkan Coşkun	2009	TTZY Açısından Türkiye'de gazlı içecek sektörünü incelemek	Sektördeki bu doğrultuda ilk çalışma olarak ilerideki çalışmalara yol göstermektedir. Firmaların etkin TTZY için iyi bir teknolojik altyapıya sahip olmaları gerektiği belirtilmektedir.
2	Kapalı Çevrim Tedarik Zinciri Probleminin Çözümüne Bulanık Bir Yaklaşım	İrem Otay, Ferhan Çebi	2015	Yeniden kullanılabilen ürünler ile ilgili olarak üretim ve dağıtım planlaması ve bulanık modelleme kullanılması bakımından literatürdeki açığı kapatmak.	Geliştirilen model, tek üretici, birden çok distribütör, bölge deposu ve müşteriyi ele alan kapalı çevrim tedarik zincirinin üretim ve dağıtım problemini çözmeye yöneliktir. Modelde toplam maliyetin minimum, geri toplanan ürün miktarının maksimumu kılınması hedefi yer almaktadır.
3	Yüksek Belirsizlik Altında Çok Periyodlu Tersine Lojistik Ağ Tasarımı	Gül Tekin Temur, Seda Yanık	2016	Yüksek boyutlu bilgi ve eksik veri içeren problemlerle mücadele etmek için bulut tabanlı tasarım optimizasyonu, ağ tasarımı probleminde ilk kez kullanılarak mevcut yazına katkıda bulunmak.	Tersine lojistik alanında bulut tabanlı tasarım optimizasyonu kullanımına yönelik ilk çalışmadır. Tersine lojistik ağ tasarımı problemlerinde belirsizliklerin dikkate alınmasına yönelik bir klavuz niteliğindedir. Karar vericilerin en riskli koşullar altında savunmacı kararlar alabilmeleri ve beklenmedik durumlarla baş edebilmelerini sağlamaktadır.
4	Türkiye'de AEEE Yönetmelik Uygulamalarına İlişkin Durum Analizi	Şükür İmre, Tuğçe Beldek, Nihan Yıldırım, Bersam Bolat	2016	Türkiye'de AEEE (Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyalar) yönetmeliğinin uygulanmasına ilişkin durum değerlendirmesini yapmak.	Çalışma mevcut AEEE yönetmeliği ile ilgili bir inceleme ve değerlendirme uygulaması teşkil etmekte olup çalışma çıktıları yeni yönetmelik tasarımına girdi sağlayacak nitelikte sunulmaktadır. Yönetmeliğin yürütülmesi esnasında faaliyet ve sonuçların kaydedilebileceği, takip edilebileceği bilgi sistem altyapısı kurulması gerekmektedir. Rol ve sorumlulukların netleştirilmesi, toplama faaliyetlerinin bir sistematiğe bağlanması, maliyet tanımlarının açık ve net olarak yapılması gerekmektedir.
5	Yeşil Tersine Lojistik Ürünlerle İlişkin Risk Algısının Kalite Algısına Etkisi	Mehmet Aytekin, Gül Büyükhazra	2016	Tersine lojistik ürünlerle ilişkin risk algısının (performans riski, finansal risk, fiziksel risk, sosyal risk ve psikolojik risk) kalite algısına etkisini incelemesini yapmak.	Çalışma akademisyenler üzerinde yapıldığından belirli bir meslek grubu ile sınırlanmıştır. Yeşil tersine lojistik ürünlerle ilişkin kalite algısı ile risk algısı arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. İşletmeler, müşterilerinin bu ürünlerle ilişkin kalite algısını yükseltebilir ya da müşterilerin bu ürünlerle ilişkin kalite algısı yüksek olursa ürünlerle ilişkin risk algıları azalacak, ürünlerin kullanımı artacak ve bağlı olarak da çevre duyarlılığı artacaktır.
6	Elektrikli ve Elektronik Atık Toplama Merkezi Yer Seçimi İçin P-Ortanca Modeli Önerisi: İstanbul Uygulaması	Berk Ayyavaz, Gül T. Temur, Dılay Çelebi, Ferhan Çebi	2016	Bir tersine lojistik ağında açılması planlanan toplama merkezlerinin sayısı ve yerlerinin tespiti ile hangi satış noktalarının hangi toplama noktasına atık göndereceğine karar vermeye yardımcı bütünlük bir yaklaşım önermek.	Toplama merkezi açma kararına yönelik olarak küme modelinin uygulanması elektrikli ve elektronik ürün sektöründe uygulanmaktadır. Türkiye'deki lider üreticilerden birinin 199 adet satış noktasının hangilerinin toplama merkezi olarak görev yapacağı ve hangi satış noktalarının bu merkezlerle atık göndereceği karar verilmektedir. Çalışmada küme kapsama modeli, bulanık AHS, bulanık VIKOR ile bütünlük P-Ortanca modeli önerilmektedir.
7	Tersine Lojistik Kavramı Ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı	Ümran Şengül	2011	Tersine lojistik kavramı, kapsamı, önemi ve bazı önemli yasal düzenlemeleri tanımlamak ve tersine lojistik ağ tasarımı hakkında bilgi vermek.	Kavram, kapsam, önem, yasal düzenlemeler hakkında önemli bilgiler verilmektedir. Tersine lojistik ağ yapısı anlatılmaktadır. İyi bir tersine lojistik uygulaması maliyetleri azaltmakta, satın alma riskini düşürmekte, tepki süresini kısaltmakta, sosyal sorumluluğu yerine getirmekte, çevreci firma imajını iyileştirmekte ve rekabet avantajı sağlamaktadır.
8	Atıkların Geri Dönüşümü ve Tersine Lojistik	Ümran Şengül	2010	Tersine lojistik kavramı, atıkların geri dönüşümü açısından incelemek ve bu tür geri dönüşüm ağlarında kullanılan optimizasyon metodlarından bahsetmek.	Geri dönüşüm, atıkların yeni bir malzeme olarak kullanılmasını için sistematik bir şekilde toplanmasını, sınıflandırılmasını, kirletici maddelerden temizlenmesini kapsayan bir takım işlemler bütünüdür. Tersine lojistik ağı, atık yönetimi stratejisi açısından geri dönüştürülebilir atıkların, atık ayrıştırma tesislerine ve oradan da geri dönüşüm tesislerine iletilmesi ağında gerekli işlemleri içermektedir.
9	Tersine Lojistikte Teknoloji Kullanımı ve Yaşanan Sorunlar	M.Oya Çetik, Selen Batuk	2013	Tersine lojistik kavramını açıklamak, ileri lojistik ile arasındaki farklara değinmek ve bilgi teknolojilerine duyulan ihtiyaç ile bu alanda yaşanan sorunlara değinmek.	İşletmeler tersine lojistik faaliyetlerinin farkında olmak, tersine akışı destekleyecek düzenlemeleri yapmak, bilgi ve teknolojileri tersine lojistik süreçlerinde kullanmalı böylelikle işlem sürelerinde ve dönüş toplama maliyetlerinde azalma sağlamalıdır.

Tablo 1. devamdır

No	Çalışma	Yazar	Yıl	Amaç	Sonuç
10	Tersine Lojistik: Kavram ve İşleyiş	Gülşün Karaçay	2005	Tersine lojistik sistemini, kavramlar ve sistemin işleyişi açısından ele almak.	Tersine lojistik, kavramlar, işleyiş hakkında bilgiler verilmiş ve tersine lojistik faaliyetleri ile işletmelerin sağlayabileceği faydalardan bahsedilmiştir. İşletmeler tersine akışı detekler düzenlemeleri yapmışlardır.
11	Tersine Lojistik Ağ Modelinin Tamsayıyla Programlamayla Tasarım: Ömrünü Tamamlamış Lastik Geri Kazanım Örneği	Arzu Organ, İrfan Ertuğrul, Özlem Fedai Deniz	2013	Denizli'de ömrünü tamamlamış lastiklerin geri kazanılması için tersine lojistik ağ tasarımı planlamak ve karma tam sayılı doğrusal programlama kullanarak modellemek. Model amacı olarak tersine lojistik ağ modelini tasarlamak, giderler ile gelir arasındaki farkı en küçükleyecek ürün akışını sağlamak.	ÖTL'nin toplanması için tersine lojistik ağ tasarımı modellenmesi yapılmıştır. Karma tamsayılı doğrusal programlama modeli uygulanmış ve Lingo optimizasyon yazılımı kullanılarak optimum çözüme ulaşılmıştır. Modelin amacı ortaya çıkan maliyetleri en az yapan akışları sağlamaktır. Ortaya çıkan ÖTL miktarının farklı toplama yüzdeleleri için maliyetleri belirlenmiştir. Etkin bir toplama yapabilmek için lastik kullanıcıları yasal durumdan haberdar edilmelidir. Gecici depo ve geri kazanım tesisi açmak maliyetleri yüksek olduğundan bu tesislerin yerleri iyi belirlenmeli, çevre iller de sürece dahil edilmeli, ölçek ekonomilerinden faydalanılmalı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan teşvik alınmaya çalışılmalıdır.
12	Tersine Lojistik Süreçlerinde Toplama Merkezi Yerlerinin Matematiksel Modelleme İle Tespit Edilmesi	Karahan Kara, A.Zafer Acar, İsmail Önden	Belirtilmemiş	Tersine lojistik ağ yapısı içerisinde önemli rol oynayan bölgesel toplama merkezlerinin neden var olması gerektiği ve nerelere kurulması gerektiği üzerine vurgu yapmak.	Kamu kurum ve kuruluşlarında, illerdeki temsilciliklerinde bulunan, kullanılmayan malzemelerin geri toplatılarak yeniden üretim sistemine dahil edilmesi, yeniden kullanılması ve imhaya için kurulacak tersine lojistik ağ yapısı üzerinde yapılacak toplama merkezlerinin hangi illerde olması gerektiği tam sayılı programlama modelinden yararlanarak çözümlenmiştir.
13	Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları	Gülşün Nakıboğlu	2007	Tersine lojistiği, içerdiği süreçlerini, bazı önemli yasal düzenlemeleri tanımlamakta ve mevcut uygulamalar ile eğilimler hakkında bilgi vermek.	Tersine lojistik üzerine tanımsal ve teorik yapıda bir literatür incelemesi, yurt dışı uygulama örnekleri ile ortaya konularak yerli literatürde eksikliği hissedilen bu konuya katkıda bulunulurken ürün geri kazanımı, ürünlerin ekolojik, sosyal ve karlılık amaçları açısından yeniden değerlendirilmesinde önemli bir uygulama olan tersine lojistiğin işleyişi, sebepleri, işletmelere sunduğu faydalar ve yasal düzenlemeler hakkında bilgiler verilmiştir.
14	Ters Lojistik ve Şirketlerin Maliyet Yönetimi Üzerine Etkileri	Erol Bulut, Ali Deran	2008	Ters lojistik kavramının önemi, kapsamı, tanımı ve şirketlerin maliyet yönetimi üzerindeki etkileri üzerine odaklanmak.	Geri kazanım faaliyetleri çevresel etkilerinin yanı sıra son yıllarda yaşanan kırıncı rekabet ortamında stratejik yönetim faaliyetlerinin bir unsuru olarak maliyet yönetimi aracı olarak kullanılmaktadır. Rekabet avantajı, maliyet tasarrufu, toplumsal sorumluluk sebepleri ile ters lojistik uygulamaları önem arz etmektedir.
15	II. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi Türkiye'de lojistik Yazının Tarihsel Gelişimi	A.Zafer Acar, Pınar Gürol	2013	Türkiye'de lojistik alanında ne kadar bilimsel çalışma yapıldığı YÖK elektronik tez arşivinden ve yerel indekslerden tespit etmek.	Türkiye'de lojistik alanında ne kadar bilimsel çalışma yapıldığı YÖK elektronik tez arşivinden ve yerel indekslerden tespit edilmiş, elde edilen veriler yayınlanma tarihine, yapıldıkları üniversiteye, enstitüye, dillerine göre incelenmiştir. 1980-2011 yılları arasında varolan verilere göre Tersine Lojistik alanında 13 makale, 38 Tez yazılmıştır. Lojistik alanındaki toplam yayınlar arasında oran %2,89 genel sıralama 26'da 12nciliktir.
16	Tersine Lojistik Süreci ve İşletmelerde Uygulanması Üzerinde Bir çalışma	Esra Ayhan	2012	Tersine lojistik kavramını detaylı bir biçimde incelemek, işletmeler açısından tersine lojistik faaliyetlerinin önemini irdelemek, işletmelerde işleyişini 4 örnek işletme üzerinde araştırmak.	Tersine lojistik pek çok sanayi kolu için önemli bir konudur. Özellikle yüksek dönüş oranına sahip sektörlerde tersine lojistik faaliyetleri içerisinde olmayan işletmeler rekabet avantajlarını kaybedeceklerdir. Yasalar, çevresel farkındalık ve ekonomik nedenler ile işletmeler tersine lojistiğe gereken önemi vermemelidir. Çalışmaya konu olan 4 işletmedeki tersine lojistik faaliyetleri, ürün dönüş oranları, toplama faaliyetleri, inceleme, seçme, sınıflandırma faaliyetleri, ürünün yeniden değerlendirilmesi süreci, atık imha süreci bazında incelenmiş ve sonuçlar sözel olarak ifade edilmiştir.

Tablo 1. devamıdır

No	Çalışma	Yazar	Yıl	Amaç	Sonuç
17	Tersine Lojistik ve Karaman Organize Sanayi Bölgesinde Gıda Sektöründe Tersine Lojistiğin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Uygulama	Meryem Dirik	2012	Karaman Organize Sanayi Bölgesinde gıda imalatı sektöründe faaliyet gösteren firmaların tersine lojistik süreçlerini incelemek, işletmelerin tersine lojistik bilincini ölçmek ve bilgi düzeylerini belirlemek.	Gıda sektöründe faaliyet gösteren 41 adet işletme araştırmaya dahil edilmiştir. Bu işletmelerin cevaplayıcıları, sektör deneyimleri, faaliyet pazarları incelenmiştir. Tersine lojistik faaliyetlerine bakışları ve bu konudaki çalışmaları incelenmiştir. Çalışmaya dahil edilen işletmelerin %31,7 sinde tersine lojistik bölümü bulunmaktadır. İşletmelerin % 23,08'i faaliyetlerini kendi bünyesinde yürütmekte, %30,77'si faaliyetlerini uzmanlaşmış firmalar aracılığı ile yürütmektedir. Atıklar %73,2 oranında değerlendirilmektedir. Ürünler % 48,8 oranında geri kazandırılmaktadır.
18	Tersine Lojistik Yönetiminde Kabul ve Üretim Politikalarının Optimizasyonu	Sedat Belbağ	2013	Normal ve yeniden üretimden oluşan karma üretim sistemi kullanan orjinal parça üreticisi işletmenin, üretim sisteminde gerçekleştirilen kabul ve üretim kontrolünü ele almak ve optimal politika yapılarının oluşturulmasını sağlamak.	Kabul ve üretim kontrolü literatüründe tersine lojistik konusunda karma üretim sistemini sipariş üretim temelinde ele alan ve bunun sonucunda tek bir stok noktasını dikkate alan tek çalışmadır. İşletmenin Markov karar süreçleri ile sonsuz dönemdeki ortalama maliyeti hesaplanmaktadır. İşletmenin geri dönen ürün miktarını kontrol eden optimal kabul politikası ve üretim yöntemini belirleyen optimal üretim politikası model sonucunda belirlenmektedir.
19	A methodology for the strategic design of reverse logistics networks and its application in the Turkish white goods industry	Gülüm Tuzkaya, Bahadır Gülsün, Şule Örsel	2010	Tersine lojistik ağ tasarımı için çok amaçlı bir model problemi ve yeni bir metodoloji önermek. Önerilen metodoloji iki aşamadan oluşmaktadır: Merkezleştirilmiş geri dönüş merkezi değerlendirme aşaması ve ters lojistik ağ tasarımı aşaması. İlk aşamada entegre bir ANP ve Bulanık-TOPSIS metodolojisi kullanılmaktadır. İkinci aşamada, birinci aşamada elde edilen merkezi geri dönüş merkezi ağırlıkları kullanılarak, tersine lojistik ağ tasarımı imodeli genetik algoritmalar ile çözümlenmektedir. Önerilen metodoloji, Türk beyaz eşya endüstrisinde bir vakaya uygulanmakta ve sonuçlar tartışılmaktadır.	Bu çalışma, çeşitli nedenlerle mevcut tersine lojistik ağ tasarımı literatürü arasında benzersizdir. Öncelikle önerilen metod alternatif merkezi geri dönüş merkezleri için göreceli önemi ele alırken maliyeti de minimize etmeyi amaçlamaktadır. İkinci olarak çok kriterli karar verme tekniklerinin genetik algoritma ile entegre kullanımı tersine lojistik ağ tasarımı için literatürde ilkidir. Buna ek olarak tersine lojistik ap tasarımı Türkiye'de beyaz eşya sektöründe daha önce dikkate alınmamıştır. Gelecek çalışmalarda sorunun doğasına bağlı olarak kullanım faydasını maksimize etmek için, taşıma, kaynak, tesis, iş gücü gibi konularda entegre bir araştırmaya gerek duyulabilir.
20	Tekstil Üretim ve Kullanım Atıklarının Geri Kazanımı, Çevresel ve Ekonomik Etkileri Uşak Sanayi Odası Raporu	Şule Altun	2016	Tekstil geri dönüşüm sektörünü, kapasitesi, ihtiyaçları, talepleri, potansiyeli ve eksiklikleri ile irdelemek.	Tekstil geri dönüşüm sektörünün verilebilecek destek ve teşvikler ile daha da büyülebileceği belirtilmiş ve bu sayede pamuk ithalat probleminin ortadan kalkacağı belirtilmektedir. Geri dönüştürülmüş tekstil ürünlerine, dünya pazarında giderek artan talebe cevap verebilmenin mümkün olduğu belirtilmektedir. Desteklenecek tekstil geri dönüşümü ile sera gazı emisyonları, su tüketimi, doğal kaynak tüketimi azalabilecektir. Tekstil atıklarının ekonomik değerlerini kaybetmeden toplanması için bir sistem kurulması gerekmektedir.
21	Tekstil Sektöründe Atık Ekolojisi Uygulamaları	Zehra Doğan	2012	Çevreyi ve doğal kaynakları korumak adına çözümler üretmek ele almak, atık ekolojisi ve tekstil atıkları üzerine yapılan ekolojik uygulamalar üzerinde durmak.	Tekstil endüstrisinin çevre kirliliğine olan etkisinin büyük olduğu ve özellikle evsel tekstil atıklarının çöp alanlarına gönderilen çöpler içerisinde büyük miktarlarda bulunduğu belirtilmiştir. Bu evsel tekstil atıkları kullanılabilir özellikte ve ekonomik bir kayıp olarak karşımıza çıkmaktadır. Avrupa'da evsel tekstil atıklarının geri dönüştürülmesine ilişkin örnekler verilmiş ve yapılan uygulamaların önemine dikkat çekilmiştir.
22	Pamuklu Tekstiller Ve Çevre: Bir Bornozun Yaşam Döngü Değerlendirmesi	Aşkner Güngör, Sema Palamutçu, Yüksel İkiz	2009	Tekstil üretiminde ortaya çıkan çevresel etkiler ve geri dönüşüm olanaklarını araştırmak, örnek olarak seçilen bornozun yaşam döngü değerlendirmesini yapmak.	Bornoz imalatındaki süreçler değerlendirilmiştir. 1,5 kg ağırlığındaki bir bornozu üretebilmek için her bir aşamada gerekli pamuk miktarı, oluşan atıklar ve kullanılan enerji miktarları belirtilmiştir. Organik pamuk üretimine geçilmesi gereği, atık suların dikkatle arıtılması gereği, üretimde çevre bilinci ile hareket edilmesi gereği, evsel tekstil atıkların toplanabilmesi gereği, geri dönüşümün desteklenmesi gereği, sektörel atık kontrolünün gereği belirtilmiştir.

Tablo 1. devamdır

No	Çalışma	Yazar	Yıl	Amaç	Sonuç
23	Tekstil katı Atıklarının Geri Dönüşümü ve Yalıtım malzemesi Olarak Değerlendirilmesi	İbrahim Üçgül, Buket Turak	2015	Binalarda kullanılmak üzere tekstil atıklarının yalıtım malzemesi olarak değerlendirilmesini yapmak.	Atıklar kullanılarak yalıtım malzemeleri üretilmiştir. Çimento-ince kum ve çeşitli atık karışımları ile harçlar hazırlanıp ısı iletim katsayı değerleri analiz edilmiştir. Tekstil endüstrü atıkları hem kompozit hem de şilteler halinde uygulanarak yalıtım malzemesi olarak kullanılabilirlerdir.
24	Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe Tersine Lojistiğin Uygulanma Olanakları	Seher Kanat, Turan Atılğan	2014	Kumaşların kesilmesi ile oluşan kırpıntıların ve kullanılan giysilerin geri dönüşümünü, yeniden değerlendirilmesini incelemek, Türk tekstil ve hazır giyim sektöründe tersine lojistiğin uygulama olanaklarını incelemek.	Türkiye'de 2011 yılı verilerine göre tekstil atıklarının geri dönüşüm oranı %67 olarak belirtilmiştir. 2010 yılı proje verilerine göre Türkiye'de çöplere dökülen tekstil teleferlerinin yıllık ekonomik değeri 100 milyon TL'nin üzerindedir. Araştırmaya katılan üretici firmaların %62'si teleferlerini satmakta, %17'si kendi üretim hattında değerlendirmekte, %16'sı ise çöpe dökülmektedir. Çalışmaya katılan 60 işletmenin %82'si geri dönüşüm merkezi haline gelen Uşak ilindedir. Evesel tekstil atıkları geri dönüşüm sürecine girmektedir.
25	Hazır Giyim Sektöründeki Kumaş Kırpıntıların Geri Dönüşümü Üzerine Bir Çalışma	Özlem Kurtoglu necef, Necdet Seventekin, Maşuk Pamuk	2013	Kumaş kırpıntılarının değerlendirilmesi ile elde edilen geri dönüşümlü giysilerin kullanımının araştırılması.	Test sonuçları geri dönüşümlü giysilerin kalitesi ile yeni malzeme kullanılarak üretilen giysilerin kalitesi arasında belirgin bir fark olmadığını göstermektedir.
26	Tekstil Elyaf Teleferlerinden Isı Depolama Özelliğine Sahip Isı Yalıtım Malzemesi Üretimi	Arzu Kuru	2012	Isıl enerji depolayabilen elyaf teleferlerinden binalarda yalıtım malzemesi olarak kullanılmak üzere ısı düzenleme özellikli yeni nesil yalıtım malzemesi üretmek, böylece ucuz hammaddeden katma değeri yüksek enerji tasarruf malzemesi üretmek.	Çeşitli işletmelerden tedarik edilen yün, pamuk ve akrilik teleferlerine faz değiştiren madde uygulanarak ısı depolama özelliği kazandırılmış ve yalıtım malzemesi formuna getirilerek ısı düzenleme özellikleri araştırılmıştır. Katma değeri yüksek, ucuz ve kolay üretilebilen enerji tasarruf malzemelerinin üretilmesi hususunda verimli sonuçlar alınmıştır. Üretilen malzemelerin, ısıtma ve iklimlendirme sistemlerinde önemli seviyede enerji tasarrufu sağlayabileceği düşünülmektedir.
27	Comprehensive Performance Measurement Methodology For Reverse Logistics Enterprise	Mohammed Najeeb Shaik	2014	Tersine lojistik alanında performans ölçüm çerçevesinin belirlenebilmesi uygulamasını güçlendirmek adına akademik katkı sağlamak.	Tersine lojistik performansı için 6 özellikli dikkate alınmaktadır. Bunlar, ürün hayat döngüsü, stratejiler, süreçler, yetenekler, performans bakış açısı ve performans ölçütleridir. Geliştirilen metodik yaklaşım ile işletmeler, tersine lojistik performans indeksinin oluşturulmasına yol gösteren performans ölçütleri arasındaki karşılıklı ilişkileri analiz edebilmektedirler. Tersine lojistik işletme performans ölçüm metodu, Dematel, ANP, AHP gibi çok kriterli karar verme metodlarının söz konusu performans ölçütleri arasındaki nedensel ilişkiyi anlamalarına olanak sağlamaktadır.
28	Exploring Reverse Supply Chain Management Practices In Turkey	İsmail Erol, Meltem Nurtanış Veloğlu, Funda Sivrikaya Şerifoğlu, Gülçin Büyükoçkan, Necati Aras, Nigar Demircan Çakar, Aybek Korugan	2010	Türk endüstrisi içerisinde otomotiv, beyaz esya, elektrik ve elektronik ile mobilya sektörleri üzerinden tersine tedarik zinciri yönetimi anlayışının güncel durumunu belirlemek.	Türkiye'de lokomotif konundaki otomotiv, beyaz esya, elektrik-elektronik ve mobilya sektörleri faaliyetleri incelenmektedir. Bu sektör ürünlerinin ürün dönüşümü için daha uygun olduğu belirtilmektedir. Türkiye'de tersine tedarik zinciri yönetimi faaliyetlerinin başlangıç düzeyinde olduğu belirtilmektedir. Konuya ilişkin kanuni eksikliklerin süreci olumsuz etkilediği ve sürdürülebilirlik kavramının büyük önem arz ettiği belirtilmektedir. Tanıtım ve bilgi eksikliğinin bu konuda toplum bilincinin gelişmesini engellediğinin altı çizilmektedir. Siyasi ve işletme içi yapıların işbirliği içerisinde çalışmalarının sürecin gelişmesi için önem arz etmekte olduğu belirtilmektedir. Sistem eksikliklerinin tersine tedarik zinciri yönetimi önünde önemli engel teşkil ettiği belirtilmektedir.
29	Tersine Lojistik: Zorunluluk mu Kazanç M?	Baki Birdoğan	2003	Tersine lojistik kavramını ve bu kavramın önemi detaylı olarak tanımlamak, tedarik zinciri yönetimi içindeki yerini açıklamak.	Tersine lojistik kavramı açıklanmakta, ek olarak dünya ve ülkemizdeki tersine lojistik faaliyetleri incelenerek tersine lojistik uygulamalarının zorunluluk kazanç eksenindeki durumu irdelenmektedir.
30	The Impact Of Reverse Logistics On The Total Cost Of Ownership	Ronak S. Tibben-Lembke	1998	Tersine lojistiğin toplam mülkiyet maliyeti üzerine etkisini incelemek.	Tersine lojistik, bir malın sahibi olma maliyeti üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmekte ve satın alma kararı verilirken toplam sahip olma maliyetinin hesaplanmasında dikkate alınması gereken önemli bir faktör olarak görülmektedir. Toplam sahip olma maliyeti, ürün ömrünün her aşamasında ters lojistikten önemli ölçüde etkilenebilmektedir. Ürünün satın alınmasından önce bir ürünle ilgili maliyetler, satın alındığı tarihteki maliyetler ve satın alımdan sonraki maliyetler tersine lojistikten etkilenebilmektedir. Tersine lojistik faaliyetleri artış gösterdikçe bir ürünün satın alınması sürecindeki etkisi de giderek artış göstermektedir.

1.3.1. Tersine Lojistik ve İleri Lojistik Arasındaki Farklar

Daha önceki açıklamalarda belirtildiği üzere ileri lojistik üreticiden tüketiciye doğru hareket eden ve dünya genelinde işletmeler ve lojistik hizmet sağlayıcıları tarafından uygulanan lojistik türü olarak karşımıza çıkmaktadır. Tersine lojistik ise kanalların ters yöne işlediği ve akışın tüketiciden üreticiye doğru olduğu, gelişmiş ülkelerde kabul görmüş ve geliştirilerek uygulanan, gelişmekte olan ülkelerde ise yeni yeni çalışılmaya başlanmış olan bir lojistik türü olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tersine lojistik ile ileri lojistik arasındaki en temel fark, tersine lojistiğin yapısı gereği kullanılmış ürün açısından bir takım belirsizlikler içermesidir. Geri dönen ürünün miktar, kalite ve zamanlaması hakkında belirsizlikler bulunmakta, işletmenin ürettiği her ürün için farklı bir dönüş oranı söz konusu olmaktadır. Tersine lojistikte barındırdığı belirsizlikler nedeni ile tahminlerin, planlamaların ve kontrollerin yapılması daha karmaşık ve zor görülmektedir. İleri lojistikte zaman, miktar ve kalite gibi faktörler kontrol edilebilir olduklarından tahmin, planlama ve kontrollerin yapılması kolay görülmektedir. (T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015)

İleri Lojistikte;

- Tahminler göreceli olarak belirgindir.
- Taşıma bir merkezden çok merkeze doğrudur.
- Ürün kalitesi standarttır.
- Ürün paketlemesi bellidir.
- Gidilecek rota bellidir.
- Kanallar standartlaşmıştır.
- Fiyatlar standarttır.
- İleri dağıtım maliyetleri muhasebe sistemi ile yakından takip edilir.
- Stok yönetimi tutarlıdır.
- Hız önemli ve önceliklidir.
- Taraflar arası anlaşmalar açık ve anlaşılırdır.
- Ürün yaşam döngüsü kontrol edilebilir.
- Pazarlama yöntemleri belirlidir.
- Ürünü takip için gerçek zamanlı bilgilere ulaşılabilir. (Karaçay, 2005)

Tersine Lojistikte;

- Tahminler daha zordur.
- Taşıma çok merkezden bir merkeze doğrudur.
- Ürün kalitesi standart değildir.
- Ürün paketi çoğunlukla zarar görmüş durumdadır.
- Gidilecek yer ve rota belli değildir.
- İstisnalar ile yönlendirme söz konusudur.
- Fiyatlama birçok faktöre bağlıdır.
- Beklenmedik durumlarla karşılaşılır.
- Hız bir öncelik değildir.
- Maliyetler daha az belirgindir.
- Stok yönetimi tutarlı değildir.
- Taraflar ile anlaşmalar ilave varsayımlar sebebi ile daha karmaşıktır.
- Pazarlama birçok faktörün etkisi ile daha karmaşıktır.
- Süreçlerin izlenebilirliği daha azdır. (Karaçay, 2005)

1.3.2.Tersine Lojistik Uygulanma Nedenleri

Günümüz dünyasında, müşteri odaklı yaklaşım, kısalan ürün yaşam süreleri ve gelişen çevre bilinci tüketicileri seçici olamaya itmekte ve rakipleri karşısında tercih edilmek isteyen işletmeler tüketicileri ile aralarında güçlü bir bağ oluşturmak istemektedirler. Bu amaç doğrultusunda karlılıklarını ve rekabet güçlerini arttırmak isteyen işletmeler tersine lojistiğin faydalarından yararlanmak istemektedirler.

1.3.2.1.Ekonomik Nedenler

Tersine lojistik sayesinde geri dönen ürünlerin sahip oldukları ekonomik değer işletmeler için stratejik bir önem arz etmektedir. (Ayhan, 2012) Tersine lojistik faaliyetleri sayesinde geri dönen ürünlerin işletme tarafından fayda sağlar biçimde kullanılması, tekrardan üretim süreçlerine dâhil edilebilmeleri, ürünlerin geri kazanılmasını sağlamaktadır. Bu durum kaynak kullanımını azaltmakta bu da maliyetleri azaltırken karlılığı arttırmaktadır.

Tersine lojistik faaliyetleri olan yeniden üretim, tamir, yenileme ve geri dönüşüm işletme tarafından doğru kullanılabildiği takdirde yarar sağlayacaklardır. Etkili tersine lojistik, işletme çıktılarının artması ile sonuçlanmaktadır. (Ayhan, 2012) İşletmelerin tersine lojistik faaliyetlerini uygulayarak yeni bir ürün üretmek için katlanılan maliyeti %40 oranında düşürmek için %20 daha az çaba harcaması gerektiği tahmin edilmektedir. (Dowlatsahi, 2000)

İşletmenin tersine lojistik faaliyetleri ile geliştirdiği çevre bilinci de müşterileri tarafından fark edildikçe işletme tercih edilebilirliği artmakta, müşterileri ile arasında güçlü bağlar oluşmaya başlamaktadır. Bu durum da rekabet gücünü arttıran bir rol üstlenmektedir.

1.3.2.2.Yasal Nedenler

Pek çok ülkede işletmeler, ürettikleri ürünlerin belirli bir kısmını toplamakla yükümlüdürler. Özellikle Avrupa Birliği, çevresel etkilerin azaltılması hatta ortadan kaldırılması için “yeşil yasaların” geliştirilmesi ve uygulanmasına önem vermektedir. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tesine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 413)

Almanya’da 1991 yılında yürürlüğe giren “Almanya Atık ve Paketleme Yasası” kapsamında üreticiler, dağıtımçılar ve perakendeciler paketleme atıklarının geri dönüşümünden sorumlu hale getirilmişleridir. Diğer AB ülkeleri de paketleme kuralları hakkındaki yasayı 1992 yılında uygulamaya başlamışlardır. (Ayhan, 2012, s. 30) Almanya’da üreticiler, yaşam ömrünü tamamlamış elektronik ürünlerin elden çıkarılmasından sorumlu tutulmuşlardır. Türkiye’de ise Ambalaj ve Ambalaj Atıkları Kontrolü Yönetmeliği 30.07.2004 tarihinde yürürlüğe girmiştir. (T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015, s. 8)

Katı atık kontrolüyle ilgili yasa gereği ambalajlarında plastik, pet şişe, polietilen, polistiren malzeme kullanan üretici işletmeler bunların en az %30’unu geri toplamak zorundadır. Örneğin plastik şişe üreten SASA üretici firmalar adına tersine lojistik faaliyetiyle ürünlerinin %30’unu geri toplamakta ve topladığının %70’ini geri kazandırmaktadır. Şisecam, ambalajlamada kullanılan şişelerin %30’unu kanunen geri toplamakta ve çeşitli işlemlerden geçirerek geri kazandırmaktadır. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tesine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 412)

Avrupa Birliği 2003 yılında yürürlüğe konulan WEEE (Waste Electronic And Electrical Equipment) Elektronik ve Elektrik Atık Elemanları yönergesi ile elektrik ve elektronik ürünlerin atıklarının birikmesinin engellenmesi ve yeniden kullanım ve geri dönüşümünü desteklemeyi hedeflemektedir. (Ayhan, 2012, s. 30) Avrupa Birliği yönetmeliklerinden 2002/96/EC ve 2002/95/EC ile elektrikli ve elektronik ürün atıkları ile ilgili sıkı yükümlülükler getirilmiştir. Bu yönetmelikler, zararlı malzemelerin kullanılmasının azaltılması ve atık kazanımının artırılması için geri kazanıma yönelik kotalar belirlemektedir. (Ayvaz, Temur, Çelebi, & Çebi, 2016, s. 187)

Diğer bir önemli yasa otomotiv sektörüne yönelik olan ELV (End of Life Vehicle Directives – Yaşam Sonu Taşıt Yönergeleri)' dir. ELV uyarınca araçların geri dönüştürülebilirlik oranı 2015 yılı için %95 olarak belirlenmiştir. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tesine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 414)

Çevreci yasalar, çoğu ülkede üreticileri, ürünlerini tasarlarırken ve üretim süreçlerinde hammadde ve malzeme olarak kullanılmış parça kullanım oranını arttırmaya yönelmektedir. Bu da kullanılmış ürünlerin değerlendirildiği ikinci el pazarların önemini arttırırken (Ayhan, 2012, s. 31) işletmelerin geri dönen ürünlerini parçalarına ayırarak gerekli parçaları üretim süreçlerinde değerlendirmelerini sağlamaktadır.

Örnekler göstermektedir ki işletmede çevre bilinci olmasa da yasalar işletmeleri buldukları sektör ile bağlantılı olarak tersine lojistik faaliyetlerini uygulamak zorunda bırakabilmektedir. Asıl önemli olan ise yasaların zorlaması olmasa dahi işletmelerin tersine lojistik bilincini gösterebilmesi ve faydaları doğrultusunda hareket etmeleridir.

1.3.2.3.Çevresel Nedenler

Gelişen çevre bilinci ürünlerin kullanım ömründen sonraki durumları hakkında işletmelere resmi ya da gayri resmi olarak bir sorumluluk yüklemektedir. (Belbağ, 2013) Artan çevresel duyarlılık geri dönüşüm faaliyetlerine ve böylece tersine lojistiğe verilen önemi arttırmaktadır. Tersine lojistik faaliyetleri maliyet ve hizmet verimliliği için yapılırsa da çoğunlukla olumlu çevresel faydalar sağladıkları görülmektedir. (Ayhan, 2012, s. 32)

Hızla azalan kaynaklar ve artan maliyetler, çevremize vermekte olduğumuz zararlar ve dünyanın içinde bulunduğu çevresel yıkım göstermektedir ki çevrenin korunması ve kaynak kullanımının azaltılması için bir şeylerin yapılması gerekmektedir. Çevre bilincinin artırılması ve insanlara, işletmelere ve hükümetlere çevre bilincinin aşılması günümüzde büyük bir gereklilik olarak görülmektedir.

Bu doğrultuda işletmelere düşen görev, çevresel faaliyetleri, işletmelerinin ana amacı ile birleştirmeleridir. Maliyet azaltımı, karlılık gibi ihtiyaçlarını hedeflerken çevreci hareket etmeleridir. Bunun başarılması da tersine lojistik bilincinin işletmede oturması ile mümkün olabilmektedir. Bu başarıldığı zaman işletmenin tüketici gözündeki çevreci imajı değer bulacak ve işletmenin, bağlı olarak da ürünlerinin marka değeri artış gösterecektir.

1.3.3. Tersine Lojistik Ağ Yapıları

Ürünler fonksiyonlarını yerine getiremeyecek duruma geldiklerinde, onlara artık gerek duyulmadıklarında, teknoloji ve trendin değişmesi ile ürünün yerini başka bir ürün aldığı anda ürünler tüketiciler tarafından atılmakta ya da geri gönderilmektedir. Ürün geri dönüşleri genellikle taşıma esnasında karşılaşılan hatalar, yeni model ürünlerin piyasaya sürülmesi, ürünün başka bir ürünle değiştirilmesi, geri iade, tamir, geri çağırma ve hatalı teslimat gibi sebeplerle karşımıza çıkmaktadır. (T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015, s. 9)

Tersine lojistik ağ yapısı, tüketicilerden kullanılmış ürünlerin toplanması, depolanması, sınıflandırılması, yeniden işlenmesi ve geri dağıtılması faaliyetlerini içermektedir. (Demirel & Gökçen, 2008, s. 905) Tersine lojistik ağı kullanılmış ürün ve malzemeler ile ilgilenmektedir. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011) İşletmelerin tersine lojistik faaliyetlerini uygulayabilmeleri için mevcut sistemlerinde değişiklik yapmaları ve tersine lojistik süreçlerini kendi işletmeleri gereksinimleri doğrultusunda belirleyerek sistemlerine entegre etmeleri gerekmektedir.

Tersine lojistik ağlarının tasarlanması ileri lojistik ağlarının tasarlanması kadar kolay olmamaktadır. Ürünlerin müşterilerden toplandığı zaman izleyecekleri rotalar ürünün durumuna göre değişiklik göstermektedir. Ayrıca ürünün tüm bileşenleri üretim sürecine sokulmak üzere tekrar imalat tesislerine taşınmaya

değerde olmayabilmektedir. Ürünlerin dönüş zamanları, miktarları ve kalitelerindeki belirsizlikler süreci zor bir hale getirmektedir. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011)

1.3.3.1. Genel Tersine Lojistik Ağı

Yerel yönetimlerin atıkların azaltılması amacıyla kanunlara bağlı olarak kurmuş oldukları ağlardır. Depolama, söküm ve geri dönüşüm işlemlerini kapsayan bir süreçtir. Şişe, cam, plastik, kâğıt gibi malzemelerin toplanması ve geri dönüştürülmesi örnektir. (Şengül, Atıkların Geri Dönüşümü ve Tersine Lojistik, 2010, s. 76)

1.3.3.2. Özel Tersine Lojistik Ağı

Geri kazanımı ekonomik olan ürünleri kapsamaktadır. Kâr çok önemlidir ve geri dönüşümün ekonomik olması, belirli bir hacme sahip olması gerekir. Üreticiler geri dönüşüm ve nakliye masraflarını karşılamaktadır. (Brito, Dekker, & Flapper, 2002)

1.3.3.3. Geri Alınması Zorunlu Ürünlerde Tersine Lojistik Ağı

Kanuni yaptırımlar sebebi ile çevreye zararlı olan kullanılmış ürünlerin üreticileri tarafından toplanması için kurulan ağlardır. İşletmeler ağ kurmak yerine maliyetleri en aza indirmek amacıyla üçüncü parti lojistik firmalarına bu sorumluluğu yükleyebilmektedirler. Geri dönüşüm sürecinde ayrıştırma yapılabilmektedir. Bu ağlarda heterojen akışlar oluşmakta ve geri kazanılan değer en fazla olması için test, derecelendirme ve bölümler arası iletişim önem kazanmaktadır. (Fleischmann, Beullens, Ruwaard, & Wassenhove, 2001)

1.3.3.4. Yeniden Kullanım - Yeniden Doldurulabilir Konteynır Ağı

Dönen ürünlerin yeni ürün üretmek için kullanılması ya da taşıma ekipmanı olarak tekrardan kullanılması olarak ifade edilmektedir. Yeniden kullanılabilir paketleme ürünleri ve özellikle konteynırlar işletmeler arasında sürekli el değiştirmektedir. Ürünler temizleme ve küçük çaplı tamir işlemleri sonrası yeniden

sürece dâhil edilmektedirler. Geri kazanılan ürün yeni ürüne göre düşük kalitede olsa da bu ürün performansını etkilemez. (Demirel & Gökçen, 2008, s. 904)

1.3.3.5. Yeniden İmalat Ağı

Dönen ürünlerin yeni duruma getirilmesini ifade etmektedir. Ürünler modüller halinde parçalara ayrılmakta ve bozulan modüllerin yenilenmesi, mevcut modüllerin yenileri ile değiştirilmesi işlemleri gerçekleştirilmektedir. Yeniden imal edilen ürün, yeni ürün ile aynı özelliklere sahiptir. (Belbağ, 2013, s. 45)

1.3.3.6. Geri Dönüşüm Ağı

Ürünlerde başka hiçbir geri kazanım seçeneğinin olmadığı durumlarda tercih edilmektedir. Ürünler toplanmakta, sınıflandırılmakta, kontamine olanlardan ayrılmakta ve geri dönüşüm işlemine tabi tutulmaktadır. Ortaya çıkan ürün ilk ürün özelliklerini barındırmamaktadır. Ürünün fiziki yapısı değişmektedir. (Belbağ, 2013, s. 46) Genellikle yasal zorunluluklar söz konusu olmaktadır. Amaç kullanılmış ürün ve bileşenleri oluşturan malzemelerin hammadde olarak yeniden kullanılmasını sağlamaktır. (Dirik, 2012, s. 80) Tüketicilerin ve bağlantılı olarak işletmelerin çevre bilinci geliştikçe yasal zorunluluk sebebi ile faaliyet gösteren işletmelerin yanında kar amacı ile faaliyet gösteren işletmelerin sayıları da artış göstermektedir. Şişe, kâğıt, pil, atık yağ, tekstil ve ömrünü tamamlamış lastik gibi ürünlerin geri dönüşüm faaliyetleri gün geçtikçe artış göstermektedir.

1.3.3.7. Tamir Servis Ağı

Tüketicilerin ürüne ilişkin servis ihtiyaçlarına cevap vermek ve hasarlı ya da kusurlu ürünleri tamir etme faaliyetlerini içermektedir. Amaç dönen ürünü çalışır ve kullanılabilir bir şekilde tüketiciye teslim edebilmektir. (Demirel & Gökçen, 2008, s. 905)

Kurulan bu ağlar sonucunda ürünler dönüşleri sonrasında ekonomiye tekrardan kazandırılabilen, işletmeye kazanç sağlayabilmekte ya da yok edilerek çevreye zarar vermesi ihtimali en aza indirilebilmektedir.

Gelişmiş bir tersine lojistik ağında;

- Ürünlerin çeşitliliği sebebi ile randımanlı bir toplama merkezi gerekmektedir.
- Ürünlerin çeşitliliği sebebi ile iyi bir sınıflandırma sistemi gerekmektedir.
- Tersine lojistik sürecinin karmaşıklığı sebebi ile esnek bir stok yönetimi gerekmektedir.
- Ürünlerin hızlı bir şekilde dönüşlerinin gerçekleştirilebilmesi ve çevreye verilecek zararın en aza indirilebilmesi için zaman politikası gerekmektedir.
- Ürünlerin dönüşlerinin takibi ve işlemlerin izleme maliyetleri için sağlıklı bilgi akışı gerekmektedir.
- Sürecin her aşamasında ihtiyaç olması durumunda esnek bir planlama gerekmektedir.
- Sürece dâhil olan katılımcıların koordinasyonu gerekmektedir. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 415)

1.3.4. Tersine Lojistikte Geri Dönüş Sebepleri

Tersine lojistik süreçleri içerisinde ürünlerin geri dönüşlerine ilişkin farklı sebepler söz konusu olabilmektedir. Ürünün bulunduğu farklı noktalardan, farklı sebepler ile gerçekleşebilen bu dönüşler aşağıda açıklanmaktadır.

1.3.4.1. Üretici Dönüşleri

- Ürünün hammadde fazlası olması
- Ürünün kalite kontrolde başarısız olması
- Ürünün üretim fazlası olması (Nakıboğlu, Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları, 2007)

Hammadde ve üretim fazlalıkları ihtiyaç duyulmayan ürünler sınıfında iken, kalite kontrol dönüşleri kusurlu ürün sınıfına dâhil edilmektedirler. (T. Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015)

1.3.4.2. Dağıtıcı Dönüşleri

- Herhangi bir sebeple zarar görmüş, satılamayan ürünler
- Kullanım süresi dolmuş ürünler
- Ürün geri çağırılmaları (Ömürgönülşen, Soysal, Şahin, & Coşkun , 2009, s. 477)
- Stok fazlası

1.3.4.3. Müşteri Dönüşleri

- Garanti kapsamındaki dönüşler
- Ürünlerin tamir edilerek yeniden kullanılması
- Hurda değeri ve diğer kazanım seçeneklerini değerlendirme
- Kullanım sonu dönüşleri
- Yaşam sonu dönüşleri
- Zararlı malzemeler ile ilgili yasal düzenlemeler
- Ürünün hasarlı olması ya da müşterinin öyle olduğunu düşünmesi (Nakıboğlu, Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları, 2007)

1.3.4.4. Fonksiyonel Dönüşler

- Tedarik zinciri içerisinde taşımacılıkta sıklıkla kullanılan konteynır, palet, kutular, kasalar, şişeler gibi malzemelerin tekrardan kullanılmasını kapsamaktadır. (Belbağ, 2013, s. 49)

1.3.4.5. Üreticinin Ürünleri Geri Çağırması

- Ürünlerin, üründeki hata, güvenlik ya da sağlık problemleri sebepleri ile geri çağırılması. (Nakıboğlu, Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları, 2007)

Olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı sektörlere ilişkin geri dönüş oranları aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 2. Sektörlere İlişkin Geri Dönüş Oranları Tablosu

<i>Endüstri</i>	<i>Yüzdesi</i>
Dergi basımı	%50
Kitap basımı	%20-30
Kitap dağıtımı	%10-20
Katalog perakende satışları	%18-35
Elektronik dağıtımı	%10-12
Bilgisayar üreticileri	%10-20
CD-ROM	%18-25
Yazıcı	%4-8
Otomobil endüstrisi (parça)	%4-6
Tüketici elektroniği	%4-5
Ev kimyasalları	%2-3

(Rogers ve Tibben-Lembke,1999'dan aktaran (Nakıboğlu, Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları, 2007, s. 186))

Pek çok ürün tüketici ürünü aldıktan kısa bir süre sonra perakendeciye geri dönmektedir ve perakendeci geri dönmüş ürünleri yönetmede büyük zorluklarla karşılaşmaktadır. Dağıtım kanalı, son müşteri ve garanti sorunları gibi sebeplerle gerçekleşen dönüşlerin miktarı düşünülenin çok üzerinde miktarlarda ortaya çıkmaktadır. Örneğin 2001 yılında dünya genelinde yaklaşık olarak 40 milyon bilgisayar satılmış ve bunların 9 milyonu (%23) perakende mağazalarında satılmıştır. Satılan bilgisayarların %10'u yani 900 bin adedi geri dönüşe maruz kalmıştır. Ürün geri dönüşleri içinde tüketici dönüşleri büyük bir orana sahiptir. Tüm tüketici geri dönüşlerinin, tüm perakende geri dönüşleri içinde %60'lık bir orana sahip olduğu görülmektedir. (Bulut & Deran, 2008)

ABD'de ürün dönüşlerinin yürütülmesi sürecinin 150 milyar dolarlık bir hacme ulaştığı görülmektedir. İşletmelerin lojistik maliyetlerinin %5'ini tersine lojistik için harcadıkları düşünülmektedir. (Nakıboğlu, Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları, 2007)

1.3.5.Ürün Geri Kazanım Yöntemleri

Ürünlerin geri kazanılması amacıyla ürün durumuna göre farklı yöntemler uygulanabilmektedir. Takip eden bölümlerde bu yöntemlerden bahsedilmektedir.

1.3.5.1. Onarım ve Yeniden Kullanım

Arızalı ve hasarlı ürünlerin tekrar çalışabilir duruma getirilmesi işlemi onarım olarak adlandırılmaktadır. Onarım söz konusu olduğunda ürün hasarlı parçaları değiştirilerek tamir edilmektedir. Onarılmış ürünün kalitesi yeni ürüne göre düşük olmaktadır. Yeniden kullanım söz konusu olduğunda üründe hiçbir değişiklik yapılmadan ürün yeniden kullanıma sunulmaktadır. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tesine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 420) Hasarın durumuna göre yerinde ya da tamir merkezinde onarım gerçekleştirilmektedir.

1.3.5.2. Ürün Yenileştirme ve Makyajlama

Kullanılmış ürünü belirlenmiş kalite standardına geri getirmektir. Askeri ve ticari uçak gibi pahalı ürünlerde uygulanır. Ürünün kalitesi artmakta ve ömrü uzamaktadır. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tesine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 420) Tüm kritik parçalar kontrol edilmekte, düzeltilmekte ya da yenileri ile değiştirilmektedir. Parçaların teknolojik olarak daha gelişmiş ve kaliteli olanları ile değiştirilmeleri söz konusu olmaktadır. (T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015, s. 13)

1.3.5.3. Yeniden Üretim

Ürün detaylı bir inceleme altına alınmaktadır. Hasarlı ve güncel olmayan parçalar yenileri ile değiştirilmektedir. Tamir edilebilir parçalar tamir edilmekte devamında testlere sokulmaktadır. Yeniden üretilen ürün yeni ürün kalite ve garanti şartlarında olmaktadır. (Belbağ, 2013, s. 46)

1.3.5.4. Üründen Parça Alma

Yukarıda bahsedilen 3 tip ürün geri kazanım yönteminde gerekli olması durumunda geri dönen ürünlerden kullanılabilir durumdaki parçaların yedek parça olarak alınması ve iyi durumdaki parçaların geri kazanım sürecine katkıda bulunması amaçlanmaktadır. (Karaçay, 2005, s. 323)

1.3.6. Tersine Lojistik ve Atık Yönetimi

Tersine lojistik kapsamında atık yönetimi, atıkların geri kazanımı için aşağıda belirtilen işlemlerden faydalanmaktadır.

1.3.6.1. Yeniden Kullanım

Atıkların toplama ve temizleme dışında bir işleme tabi tutulmadan ekonomik ömrünü doldurana kadar kullanılmasını kapsamaktadır. (Şengül, Atıkların Geri Dönüşümü ve Tersine Lojistik, 2010, s. 78) Tüketiciler tarafından elden çıkarılan ürünlerin her zaman ekonomik ömürlerini doldurduklarını söylemek mümkün değildir.

1.3.6.2. Yeniden Üretim

Atıkların temizleme, onarım, yenileme gibi işlemler sonrasında yeni ürün özelliklerini sağlayacak işlemlerden geçirilmesi sürecini kapsamaktadır. Yeniden kullanılabilir ürün elde etmek maliyeti yüksektir.

1.3.6.3. Geri Dönüşüm

Atıkların ürün ve bileşen özellik ve fonksiyonları kaybolur. Örneğin, ömrünü tamamlamış lastik atıklarının geri dönüştürülmesi sonucu ortaya çıkan ürünler; %70 oranında kırıntı kauçuk, %15 oranında çelik tel ve %15 oranında elyaf ve diğer katkıları olarak karşımıza çıkmaktadır. (Sugözü & Mutlu, 2009, s. 39) Hammaddeye dönüşen ürün ya da parçalar tekrardan aynı ürünün ya da başka bir ürünün üretimine girebilmektedir. Ürünler ne kadar küçük parçalara ayrıştırılabilirse geri dönüşüm o derece etkili gerçekleştirilmektedir. (Belbağ, 2013, s. 46) Atıkların toplanması, sınıflandırılması ve kontamine olanların ayrıştırılması gerekmektedir.

Geride dönüşüme konu olan ürünler genel olarak,

- Sanayi Atıkları
- Evsel Atıklar
- Ambalaj Atıkları olarak sınıflandırılmaktadır. (Şengül, Atıkların Geri Dönüşümü ve Tersine Lojistik, 2010, s. 78)

1.3.6.3.1. Geri Dönüşüm İşleminin Aşamaları

Atıkların büyük çoğunluğunu ambalaj atıkları oluşturmaktadır. Ambalaj atıklarının yanı sıra tekstil atıkları, ömrünü tamamlamış lastikler, atık yağlar, bitkisel atık yağlar, piller, aküler, demir, çelik, beton gibi atıklar da geri dönüşüme tabi

tutulabilmektedir. Geri dönüşüm işlemleri aşağıda görülmekte olan aşamaları içermektedir.

1.3.6.3.1.1. Toplama

Atıkların belirli bir düzen içinde tüketicilerden toplanması gerekmektedir. Atıkları tüketicilerin teslim etmesi de atıkların tüketicilerden toplanması da söz konusu olabilmektedir. Yerel yönetimlerin şehirlerde yerleştirmiş olduğu özellikle ambalaj atıkları için toplama kutuları ve oluşturmuş oldukları toplama sistemleri bulunabilmektedir. Düzenli bir toplama sisteminin kurulması gerek tüketici gerekse üretici açısından atıkların en yüksek verimle geri dönüşüm çemberine dâhil edilmesine olanak sağlayabilmektedir. Toplanan atıklar, atık türlerine göre depolanmaktadır.

1.3.6.3.1.2. Ayırma

Toplanan atıkların özelliklerine göre titizlikle ayrıştırılmaları gerekmektedir. Atık tipi, kalitesi, temiz ya da kontamine olup olmama durumlarına göre ayrıştırılan atıklar, geri dönüşüm sürecine dâhil edilmekte ya da ekonomik değeri olmayan atık olarak sınıflandırılmaktadır.

1.3.6.3.1.3. Değerlendirme

Ayırma işleminden geçerek geri dönüşüm sürecine giren atıklar, fiziksel ürün özelliklerini kaybederek yeni bir ürün ve hammadde olarak karşımıza çıkmaktadır. Geri dönüşüm işlemi sonucunda ortaya çıkan ürün ya da ürünler yeni ürün üretim süreçlerinde kullanılabilir ekonomik değeri olan ürünler olarak değerlendirilmektedir.

1.3.6.3.1.4. Yeni Ürünü Ekonomiye Kazandırma

Geri dönüşüm sürecinden yeni bir ürün olarak çıkan hammaddenin üretim süreçlerine dâhil edilmesi ve ekonomik değerinden faydanılmasıdır. Kullanıma sunulan ürün geri dönüşüme girmiş olan ürün değil, o ürünü oluşturan bileşenlerden biri ya da birkaçıdır.

1.3.6.4. Atık Depolama ve Atık Yakma

Tersine lojistik faaliyetleri sonucunda toplanan ürünler, gerekli bütün adımlardan geçirildikten sonra atık olmasının dışında bir özelliğe sahip değil ise, değerlendirilemeyecek durumdaki bu atıklar, çöp alanlarına gömülerek ya da yakılarak bertaraf edilmektedir. Ürünler, tersine lojistik süreçleri içinde pek çok işlemde geçerken; sökülmüş, kullanılabilir parçaları ayrıştırılmış, geri dönüştürülebilir olanlar geri dönüştürülmüş ve son olarak elde kalan atıklar da bertaraf edilmek üzere ayrıştırılmış olabilmektedir. Önemli olan, değerlendirilebilir özellikteki ürünlerin gömme ya da yakma yolu ile bertaraf edilmesinin önüne geçebilmektir. Çöp alanlarının gün geçtikçe azalması, bunun yanında ise atıkların gün geçtikçe artış göstermesi çöp alanlarına gönderilen atıkların azaltılması gereğini ortaya çıkarmaktadır. Bunu yapabilmenin yolu ise atıkların çöp alanlarına gönderilmeden önce gerekli bütün ayrıştırma süreçlerinden geçirilebilmesinde yatmaktadır. Atıkların çöp alanlarına gömülmesi işleminin ise maliyeti vardır ve gömme işlemi çevreye zarar vermektedir. (Bulut & Deran, 2008, s. 330)

Atıkları çöp alanlarına göndermek ya da toprağa gömmek yerine çimento fabrikaları gibi üretim tesislerinde konvansiyonel yakıt olarak kullanmak ve ısı enerjisi elde etmek alternatif bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.3.7. Tersine Lojistik Süreçlerinde Yer Alan Aktörler

Tersine lojistik yönetiminde yer alan aktörler, ürünlerin geri alınmasını sağlayan birimler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu aktörler;

- Belediye atık toplama birimleri
- Perakendeciler
- Orijinal parça üreticileri (OPÜ)
- Üçüncü parti geri dönüşümcüler olarak belirtilmektedir. (Pagell, Wu, & Murthy, 2007)

Belediye atık toplama birimlerinde toplanan atıklar, atık tiplerine göre uygun depolarda istiflenmekte ve ayrıştırma ve geri kazanım süreçlerine dâhil edilmektedir. Tüketiciler ile sürekli irtibat halinde olan perakendeciler kendilerine gelen dönüşleri merkezlerinde toplamakta ve üreticiye gönderilmek üzere hazırlamaktadır. Orijinal parça üreticileri kendilerine dönen ürünleri daha önce açıklanan geri kazanım

yöntemlerini kullanarak ekonomik olarak değerlendirmektedir. Bu süreçlerin tamamında üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcılar sürece dâhil olabilmekte ve toplama, depolama, ayrıştırma, üreticiye teslim etme, geri dönüştürme gibi faaliyetlerde bulunabilmektedir. Önceki bölümlerde detaylı olarak açıklandığı üzere geri dönüş faaliyetleri karmaşıktır ve depolama, stok yönetimi, nakliye gibi faaliyetlerde esnek olabilmeyi gerektirmektedir. Amaç ürünleri en ekonomik şekilde değerlendirmek ve en fazla faydayı sağlayabilmektir.

1.3.8. Tersine Lojistik Faaliyetlerinin Hayata Geçirilmesine Engel Oluşturan Faktörler

Tersine lojistik faaliyetlerinin uygulamasında karşılaşılan en büyük engel miktar, teknoloji ve kalite açısından belirsizlik olarak karşımıza çıkmaktadır. Ürünlerin ne zaman, ne miktarda, ne sebeple geri döneceklerine ilişkin kesin bir bilgiden bahsetmek mümkün olmamaktadır. Geri dönen ürünlerin miktarındaki değişkenlik ürünün yapısı ile doğrudan ilişki içerisindedir. Bu belirsizlik arttıkça işletmenin ürün miktarını kontrol etmek için harcadığı maliyetlerde de artış olmaktadır. İşletme elinde yeterli bilgi olmaması tersine lojistik faaliyetleri engelleyebilecek bir durum olarak görülmektedir. Doğru bilgi akışı ile geri dönen ürünlerin geçmişleri ve geri kazanımları hakkında daha pratik davranılmasını mümkün kılacaktır. Karşılaşılan önemli engellerden biri de örgütsel direnç olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletme çalışanları ve yöneticilerinin geri kazanım faaliyetleri hususunda gereken çalışmalara katılmaları önem arz etmektedir. Tersine lojistik faaliyetlerinin gerçekleştirilmesinin büyük yatırımlar gerektirmesi de faaliyetlerin önünde finansal bir engel yaratmaktadır. (Belbağ, 2013, s. 58)

Tablo 3. Tersine Lojistiğe Engel Oluşturan Faktörler

Engeller	Oran
Diğer Konulara Görece Tersine Lojistiğe Verilen	39,20%
Şirket Politikaları	35%
Sistemdeki Eksiklikler	34,30%
Rekabete Dayalı Konular	33,70%
Yönetimden Kaynaklı İhmaller	26,80%
Finansal Kaynaklar	19%
Personel Kaynağı	19%
Yasal konular	14,10%

Rogers ve Tibben-Lembke, 1998'den aktaran (T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015, s. 33)

110 işletme üzerinde yapılmış olan araştırma sonuçlarına göre tersine lojistik uygulamalarına yönelik engeller aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 4. Tersine Lojistik Uygulamalarına Yönelik Engeller

Engeller	Sıklık	Sıklık Yüzdesi (%)
Şirket Politikaları	1	0,9
Finansal Kaynaklar	16	15,0
Yönetimsel Bilgideki Eksiklikler	2	1,9
Yetersiz İşgücü	6	5,6
Yasalar ve Çevre İle İlgili Problemler	50	46,7
Sistem Eksiklikleri	10	9,3
Önleyici Tedbirlerin Olmaması	22	20,6
Toplam	107	100

Gilanlı vd. 2012'den aktaran (T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015, s. 33)

1.3.9. İşletmelerde Strateji ve Rekabet Politikası Olarak Tersine Lojistik

Dünya genelinde üretim maliyetlerinin artması, kaynakların azalması ve tüketici tercihlerinin çok hızlı değişmesi gibi sebepler ile işletmeler ürünlerin yeniden kullanılabilmesi oranını arttırabilmek adına tersine lojistik faaliyetlerine başlamaktadırlar. Pek çok pazar lideri işletme bu faaliyetleri rekabet güçlerini arttırıcı faaliyetler olarak görmekte ve tersine lojistiğin önemini anlamaktadır. (Marien, 2006'dan aktaran (Bulut & Deran, 2008, s. 339))

İşletmelerin tersine lojistik konusundaki bilinci ve atıklar hususunda almış oldukları sorumluluklar arttıkça maliyet tasarrufu ya da gelir yaratmada başarılı sonuçlar elde edilebilmektedir. Başarılı yeniden kullanma ve geri dönüşüm

programları kullanabilen işletmeler atık miktarlarını azaltmanın yanı sıra işletme maliyetlerini de azaltmakta da başarılı olabilmektedirler. Tersine lojistik faaliyetlerini başarı ile uygulayabilen işletmeler, tüketici gözünde imajlarını arttırırken çalışanlarının moral ve motivasyonunu da yükseltmek gibi ek faydalar sağlamaktadırlar. (Marien, 2006'dan aktaran (Bulut & Deran, 2008, s. 339))

İşletmelerin tersine lojistik faaliyetleri maliyetli ve zaman alıcı faaliyetler olduklarından, işletme bilincine bu faaliyetlerin yerleştirilmesi ve özel ilgi gösterilmesi tedarik zinciri süreçlerinden başlayarak maliyetleri azaltıcı sonuçlar doğurmakta ve tersine lojistik faaliyetlerini desteklemektedir. (Marien, 2006'dan aktaran (Bulut & Deran, 2008, s. 339))

Bazı işletmelerin sadece yasal düzenlemeleri takip etmesi ve pasif davranmaları, işletme anlamında maliyetleri azaltabilmelerini ve tüketici anlamında imajlarını geliştirebilmelerini engellemektedir.

İşletmelerin tersine lojistik faaliyetleri pasiften aktife doğru yöneldikçe işletmelerin çevre bilinci artmakta, maliyetleri azalmakta, pazar payları artmakta, rekabet güçleri artarken işletme imajı ve bağlı olarak müşteri sadakati artış göstermektedir. (Marien, 2006'dan aktaran (Bulut & Deran, 2008, s. 340))

1.3.10. Dünya'da Tersine Lojistik

Temelleri 1972'de atılmış olan sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir gelişme kavramları; temel çevresel, sosyal ve ekonomik hizmetlerin, bu hizmetlerin dayandığı ekolojik ve toplumsal sistemlerin varlığını tehdit etmeksizin herkese sunulabilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Sürdürülebilir kalkınma, yaşayan ve gelecekte yaşayacak olan tüm insanların, mevcut çevresel sınırlar dâhilinde sosyal ve ekonomik gelişmeye adil olarak katılmalarını sağlayabilmek için gerekli olan üretim ve tüketim tarzlarındaki değişimler olarak açıklanabilmektedir. (Güneş, 2005'ten aktaran (Nakıboğlu, Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları, 2007, s. 183))

Kıt kaynakların azalması gerçeği ve sürdürülebilirlik politikaları doğrultusunda tüketim toplumunun giderek artan ihtiyaçlarını karşılayabilmek için işletmelerin; hammadde kullanımının azaltılması, üretim veriminin arttırılması, enerji tipinin değiştirilmesi ve kullanılan enerji miktarının azaltılması gibi konular üzerinde

çalışmaları önem arz etmektedir. Bu ihtiyaçlar sebebi ile tersine lojistik kavramı doğmuş ve ilgili faaliyetleri kaynakların sürdürülebilirliğine önem veren ülke ve işletmelerde yayılma göstermiştir.

1980'lerin sonlarına kadar kontrol edilemeyen ürün geri dönüşleri, perakendecilerin dönüşleri bir rekabet avantajı olarak görmeye başlamaları ile ayrı bir yönetim haline gelmiştir. (Bayles,2000'den aktaran (Nakıboğlu, Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları, 2007, s. 185) Günümüzde giderek artış gösteren katalog ve internet perakende satışları gibi sektörlerde geri dönüş oranlarının ürün cinsine göre %5-25 arasında gerçekleştiği görülmektedir. (Morphy, 2001'den aktaran (Nakıboğlu, Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları, 2007, s. 185))

Dünya genelinde pek çok yasal düzenleme ile tersine lojistik faaliyetlerinin artması sağlanmaktadır. Bu yasal düzenlemeler ile işletmeler, ürünlerin belirli bir kısmını toplamak, geri kazanım yöntemlerini uygulamak, geri dönüşüm ve imha sorumluluklarını yerine getirmek zorunda bırakılmaktadırlar. Otomotiv sektörüne yönelik olarak karşımıza çıkan "Yaşam Sonu Taşıt Düzenlemesi" ile araçların geri dönüştürülebilme oranının 2015 yılı için %95 olarak belirlendiği görülmektedir. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 414)

Almanya'da satılan ürünlerin ambalajlarının geri dönüştürülmesi hedefinin %60-75 arasında olduğu görülmektedir. Tersine lojistik öncü ülkelerinden Hollanda'da üreticilerin buzdolabı, çamaşır makinası, dondurucu, televizyon, elektronik ürünler ve tüm ambalaj malzemelerinin toplanması, işlenmesi ve geri dönüştürülmesinden sorumlu tutulduğu görülmektedir. Avrupa Birliği'nde zararlı maddelerin kullanımının sınırlandırılmasına ilişkin yasaların yürürlükte olduğu görülmektedir. (T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015, s. 35)

ABD'de farklı eyaletlerde farklı yasaların yürürlükte olduğu görülmektedir. Ülke genelinde camların %20'si, kâğıt ürünlerinin %30'u, alüminyum kutuların %61'i geri dönüştürülmektedir. 10 milyon otomobil ve kamyon geri dönüşüme gönderilmekte ve bu araba ve kamyonların %75'inin geri kazanıldığı görülmektedir. (Aşkiner & Gupta, Issues In Environmentally Conscious Manufacturing And Product Recovery: A Survey, 1999) Avrupa'da her yıl 8,7 milyon ton elektronik ürün atığı ortaya çıkmakta ve bu atıkların sadece 2,1 milyon tonu geri dönüştürülebilmektedir. ABD'de ortaya çıkan elektronik ürün atıklarının geri dönüşüm oranı elektronik

ürünlerde %20, bilgisayar ekipmanlarında %10, televizyonlarda %14 olarak karşımıza çıkmaktadır. Japonya’da mevcut etkili yasal düzenlemelerin etkisi ile elektronik ürün atıklarının %53’ü geri dönüştürülmektedir. (Çiftlik, Handırı, Beyhan , Akçil, Ilgar, & Gönüllü, 2009, s. 4) Yasa gereği, devlet tarafından alınan her ürünün geri dönüşüme uygun malzemeler içirmesi gerekmektedir.

Dünya genelinde artan çevresel bilinç, azalan kaynaklar, maliyetleri azaltırken karlılığı arttırmak düşüncesi ve işletme imajını yükseltme amacı ile faaliyet gösteren başarılı işletmeler tersine lojistik faaliyetlerini faydaya çevirmeyi başarmaktadırlar. Dünya genelinde tersine lojistiğin gelişebilmesi için çevre bilincinin gelişmesi, özellikle gelişmekte olan ülkelerde çevre bilinci ve kıt kaynak bilincine ulaşılması gerekmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin gelişme süreçleri devam ettiğinden ve öncelikleri farklı olduğundan tersine lojistik gibi konular gündemlerinde ikinci planda yer almakta ve ileri lojistik faaliyetlerine yoğunlaşmış bir biçimde faaliyetlerine devam etmektedirler.

Diğer yandan verilen örneklerde görüldüğü üzere, AB ülkeleri, ABD ve Japonya gibi ülkeler gerekli bilinç düzeyine ulaşmış olduklarından tersine lojistik faaliyetlerinin bilinçli ve sistematik olarak sürdürüldüğü görülmektedir.

1.3.11. Türkiye’de Tersine Lojistik

Türkiye’de faaliyet gösteren lojistik işletmelerinin sağladıkları lojistik hizmetler içerisinde tersine lojistiğin payı %27,8 olarak karşımıza çıkmaktadır. (Gürdal, 2006, s. 84) Türkiye’de tersine lojistik faaliyetleri Avrupa Birliği uyum süreci çerçevesinde çıkarılmakta olan yasaların güdümünde, atık yönetimi doğrultusunda yürütülmektedir. Türkiye’de katı atık kontrolü yönetmeliği uyarınca ambalaj paketlerinde plastik, pet şişe, polietilen polistiren malzeme kullanan işletmeler bu ürünlerin atıklarının en az %30’unu geri toplamak zorunda bırakılmışlardır. (Şengül, Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı, 2011, s. 412) Çevre ve Orman Bakanlığı’nın çıkarmış olduğu atık ambalaj, atık pil ve akü, atık yağ, atık elektrikli ve elektronik eşyalar (AEEE), inşaat atıkları, ömrünü tamamlamış lastik (ÖTL) yönetmelikleri yürürlükte olan yasalara örnek olarak verilebilmektedir. (Belbağ, 2013, s. 60)

Türkiye İstatistik Kurumu 2012 yılı verilerine göre Türkiye genelinde 83 atık bertaraf tesisi ve 589 geri kazanım tesisi olmak üzere toplam 672 tesis faaliyet göstermektedir. Sterilizasyon tesislerinde tıbbi atıklar sterilize edilmekte, depolama tesislerinde ise bertaraf edilmektedir. Yakma tesislerinde tehlikeli ve tehlikesiz olmak üzere atıklar bertaraf edilmektedir. Beraber yakma tesislerinde atıklar yakılarak enerji geri kazanımı sağlanmaktadır. (T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015, s. 37-38)

Türkiye’de tersine lojistik faaliyetleri AB’ye uyum yasaları doğrultusunda geliştirilmekte ve sürece hız kazandırılmaktadır. AB’ye uyum süreci sebebi ile geliştirilen kanun ve yönetmelikler aşağıdaki tabloda görülebilmektedir.

Tablo 5. Türkiye’de Atıklarla İlgili Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Atık Yönetimi Dairesi Başkanlığı Tarafından Hazırlanan Yönetmelikler

Yönetmelik	Resmi Gazete Yayınlanma Tarihi	No
Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	28.08.2011	28035
Atık elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği	22.05.2012	28300
Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği	31.08.2004	25569
Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	30.07.2008	26952
Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik	05.07.2008	26927
Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik	26.03.2010	27533
Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik	06.10.2010	27721
Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği	19.04.2005	25791
Hafriyat Toprağı , İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	18.03.2004	25406
Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	14.03.1991	20814
Madencilik Faaliyetleri İle Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği	23.01.2010	27471
Ömrünü Tamamlamış Araçların Kontrolü Hakkındaki Yönetmelik	30.12.2009	27448
Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği	25.11.2006	26357
Poliklorlu Bifenil ve Poliklorlu Terfenillerin Kontrolü Hakkındaki Yönetmelik - Ekler	27.12.2007	26739
Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	14.03.2005	25755
Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği	22.07.2005	25883

(T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015, s. 38)

Özellikle ambalaj atıklarının kontrolü yönetmeliğinin etkisiyle son yıllarda ambalaj atıklarının geri kazanılmasında büyük ilerleme kaydedilmektedir. 1992 yılında piyasaya sürülmüş olan 128.482 ton ambalaja karşılık 60.634 ton geri kazanım gerçekleştirilebilmiş iken, (T.Temur, Ayvaz, & Bolat, 2015, s. 39) 2010 yılında piyasaya sürülen 2.516.093 ton ambalaja karşılık 1.937.910 ton geri kazanım gerçekleştirilmiştir. (T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü, 2013, s. 34)

Atık piller Türkiye’de atık pil kazanımı yapılmadığından yurtdışı geri kazanım tesislerine gönderilmektedir. Atık akü geri kazanım faaliyetleri ise lisanslı tesislerde gerçekleştirilmektedir.

Görülebileceği üzere Türkiye’de yürütülen tersine lojistik faaliyetleri atık yönetimi çerçevesinde ilerlemektedir. Yasaların güdümünde gerçekleştirilen bu faaliyetler ile atıkların çevresel etkilerinin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. İşletmelerce uygulanan tersine lojistik faaliyetleri de yasalara bağlı olarak atık yönetimi ile sınırlı kalmakta ve önceki bölümlerde bahsedilen ürünlerden farklı şekilde yaralanabilme yöntemleri nadir oranda görülmektedir. Gelişmesi devam eden bir ülke olarak Türkiye’de çevre bilinci, toplum ve işletmeler açısından bakıldığında gelişme göstermekte fakat henüz yeterli düzeyde ulaşmamış olduğu görülmektedir.

Belediyelerin geliştirmekte oldukları geri dönüşüm projeleri ile toplanan ve geri dönüşüm sürecine dâhil olan atıkların miktarı giderek artış göstermektedir. Belediyelerin ve işletmelerin gösterdiği bilinci ve gelişmeleri toplumun da takip edebilmesi, toplumsal çevre bilincinin yerleşebilmesi için gerekli eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. Kıt kaynakların değeri ve çevrenin önemi hakkında geliştirilecek her olumlu anlayış Türkiye’nin kaynaklarına ve ekolojik çevresine fayda sağlayacak ve onları koruyacak yapıda olacaktır.

Tersine lojistik üzerine verilen detaylı bilgiler sonrasında Türkiye’de uygulanmakta olan tersine lojistik faaliyetleri içerisinde yer alan tekstil geri dönüşüm faaliyetlerinin incelenmesi hakkında edinilen bilgiler paylaşılmaktadır. Türkiye’nin yüksek geri dönüşüm oranlarına sahip olduğu tekstil geri dönüşüm sektörü, tekstil sektörü ile bağlantılı olarak incelenmekte ve sektörün tersine lojistik faaliyetleri irdelenmektedir.

1.4. Tekstil Sektöründe Tersine Lojistik

Tekstil, elyaftan başlayarak iplik, dokuma, örme, boya ve baskı gibi süreçleri, hazır giyim ise bu süreci kullanım eşyasına dönüştürecek işlemleri kapsamaktadır. (Dünya Gazetesi, 2014)

Tekstil sektörü dünyanın en büyük sektörlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Sektörün hem üretim hem de ihracat açısından büyük potansiyeli bulunmaktadır. (Özyazgan, 2016)Gelişen teknoloji ve artan markalaşmanın da etkisi

ile sektörün gücü ve karlılığı giderek artmakta ve dünya genelinde büyük rağbet görmektedir.

Bunun yanı sıra tekstil ve hazır giyim, sanayileşme sürecinin önemli yapı taşlarını oluşturan ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınmasına ciddi katkılar sağlayan emek yoğun sektörlerin başında yer almaktadır. Dünya genelinde rekabetin yoğun olarak yaşandığı bir sektör olarak görülmektedir. Sektörde markalaşma büyük önem arz etmektedir. Gerek üretim sürecinde yaratılan katma değer, gerekse ihracat gelirleri içindeki yüksek payı sebebiyle ekonomik kalkınma sürecindeki pek çok ülke için önemli bir sektör olarak görülmektedir. (Dünya Gazetesi, 2014)

Bu bölümde tekstil sektörüne ilişkin gerekli bilgilerin verilmesini takiben dünyada ve Türkiye’de tekstil sektöründe uygulanan tersine lojistik faaliyetleri hakkında bilgilere yer verilecektir.

1.4.1. Türkiye’de Tekstil Sektörü

Türkiye’de cumhuriyetin ilanından sonra Sümerbank kurulmuş, bütün tekstil, hazır giyim fabrikaları ve atölyeleri bu kuruluşun çatısı altında toplanmıştır. Sümerbank, yaptığı yatırımlar ve yetiştirdiği personel ile özel sektöre öncülük etmiş ve içerisinde oluşan birikimin zaman içerisinde özel sektöre aktarılmasında rol oynamıştır. (Dünya Gazetesi, 2014)

1950’li yıllarda özel sektör öncülüğünde gelişimin başladığı, 1960’dan sonra sentetik elyaf üretimine geçildiği görülmektedir. 1960 ve 1970 yılları arasında ithal ikamesi politikasının da katkısı ile sektörde kullanılan teknolojinin gelişme gösterdiği ve işlenmiş ürün imalatının başladığı görülmektedir. 1960 ve 1970 yılları arasında önemli teknik deneyim kazanıldığı görülmektedir. 1980 yılından sonra uygulanan serbest piyasa ekonomisinin ihracatı teşvik politikaları ile tekstil ve hazır giyim ihracatının önemli oranda artış göstermiş olduğu ve ihracatın en önemli kalemi haline geldiği görülmektedir. 1990 yıllardan sonra toplam ihracatta tekstil sektörü payının %40’a kadar ulaştığı anlaşılmaktadır. (Dünya Gazetesi, 2014)

Günümüzde Türk tekstil sektörü, teknoloji düzeyi, ekonomik etkinliği ve sosyal etkileşimi ülkenin önde gelen sektörlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Türkiye’nin coğrafi konumu sebebi ile Avrupa Birliği, Rusya ve Türk Cumhuriyeti

pazarlarına yakın olması sektör adına önemli fırsatlar yaratmaktadır. (Özyazgan, 2016)

Üretim süreçleri, kaynaklar ve girdiler açısından sektörel avantajlarımız; hammadde ve malzeme zenginliği, esnek ve hızlı üretim, ürün ve süreç çeşitliliğindeki zenginlik olarak karşımıza çıkmaktadır. Sektörel zayıflıklarımız ise, yüksek girdi maliyetleri, öz kaynak yetersizliği, işletme sermayesi ve nakit akışı yönetmede sıkıntılar, marka oluşturulamaması, kayıt dışı ekonominin büyüklüğü, teknolojik gelişme ve AR-GE eksikliği olarak karşımıza çıkmaktadır. (Özyazgan, 2016)

Türkiye pamuk üreticisi olmasının da avantajı ile tekstil sektöründe çalışmakta ve özellikle hazır giyim sektöründe büyük başarılarla imza atmaktadır. Pamuk, tekstil sektöründe kullanılan toplam elyafın yarısını meydana getiren dünyadaki en önemli tarımsal hammadde kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünyada bulunan 35 milyon hektar pamuk ekim alanının %2'si Türkiye'de bulunmaktadır (WordMarketing, 2008) ve Türkiye'de 2014 yılı verilerine göre 451 bin hektar, 2016 tahminlerine göre de 455 bin hektar pamuk ekim alanı bulunmaktadır. Türkiye'nin dünya üretimindeki payının, 2012/13 sezonunda % 3,12 ve 2013/14 sezonunda % 2,9 olduğu görülmektedir. 2014/2015 sezonunda % 2,7 ve 2015/2016 sezonunda ise % 3,3 olacağı tahmin edilmektedir. (T.C.Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü , 2015)

Türkiye pamuk üretiminden aldığı güç ile bugün hazır giyim sektöründe dünyanın üçüncü büyük ülkesi olarak faaliyet göstermekte ve ikinci ülke olabilmek için İtalya ile yarış çalışmalarına devam etmektedir. Türkiye'de faaliyet gösteren ve ihracat yapan işletmelerin %80'i fason olarak çalışmaktadır. Yani başka markalar adına üretim yapmaktadırlar. (Capital, 2004)

Örneğin, Türkiye'de üretiminin neredeyse tamamını dünyanın ünlü markalarına ihraç eden Yeşim Tekstil, hazır giyim sektöründe başka markalar adına üretim yapan en büyük işletme olarak karşımıza çıkmaktadır. Ürünlerini ürettiği markalar arasında Nike, Gap, Schläffgut, Zara, Bershka, Pull&Bear, MassimoDutti, Tchibo, Marks&Spencervb markalar sayılabilmektedir. Tekstil sektöründe, başka markalar adına üretim yapabilmek için güçlü bir organizasyona ihtiyaç duyulmaktadır. (Capital, 2004)

“Made In Turkey” etiketine Avrupa Birliği ülkelerinde ilgi ve güven duyulmaktadır. (Myfikirler, 2015) Ünlü markalar adına gerçekleştirilen üretimler de bunu doğrular niteliktedir. Fakat bütün bu başarılarla ve dünyaca ünlü markalara üretim yapabilecek derecedeki kaliteye rağmen aynı başarının dünya çapında başarılı marka ya da markalar yaratılması hususunda gösterilememesi sektörün vizyon eksikliğinden kaynaklanmaktadır. (Özyazgan, 2016)

1.4.2. Tekstil Sektöründe Tersine Lojistik Faaliyetleri

Daha önceki bölümlerde de detaylı olarak bahsedildiği üzere, tersine lojistik malzemelere çöp olarak değil değerli endüstriyel ürünler olarak muamele etmektedir. (Kanat & Atılgan, 2014, s. 343) Ekonomik yönlü tersine lojistik uygulamalarında işletmeler geri dönüşüm ve yeniden değerlendirme seçeneklerini kullanarak eski ürünlerden ya da atıklardan yeni ürünler, hammaddeler elde etmektedirler. (Kanat & Atılgan, 2014, s. 345)

Tekstil sektörü hem insan gücü kullanımı hem de tüketim potansiyeli olarak dünyanın en büyük sektörlerinden birisidir. Tekstil ürünlerinin üretilmesinden kullanılmasına ve geri dönüştürülmesine kadar geçen süreçte geri kazanılabilir ya da kazanılamaz atıklar ortaya çıkmakta ve çevre ile etkileşim söz konusu olmaktadır. (Aşkıner, Palamutçu, & İkiz, Pamuklu Tekstiller ve Çevre: Bir Bornozun Yaşam Döngü Değerlendirmesi, 2009, s. 203)

Türkiye’de tekstil endüstrisi, hızla gelişen endüstrilerin başında gelmektedir. Buna bağlı olarak da çevre kirliliği üzerindeki etkisi de büyüktür. (Aşkıner, Palamutçu, & İkiz, Pamuklu Tekstiller ve Çevre: Bir Bornozun Yaşam Döngü Değerlendirmesi, 2009, s. 203) Tekstil ürünleri günlük hayatın bir parçası olarak sürekli tüketilmekte eskilerinin yerini farklı sebeplerle yenileri almaktadır. Bu döngü içerisinde tüketici gözünde ömrünü tamamlayan tekstil ürünlerinin büyük bir çoğunluğu çöp alanlarına gönderilmektedir. Tüketiciler tarafından atılan evsel tekstil ürünleri, iplik ve kumaş üretimini takip eden giysi üretimi ürünleri, tekstil içeren mobilya üretimi ürünleri gibi ürünlere ait atıkların doğaya zarar vermeden geri dönüştürülmeleri önem arz etmektedir. (Doğan, 2012, s. 24-25)

Tekstil ürünleri geri dönüşümü ve geri kazanımının geri dönüşüme tabi tutulan diğer ürün grupları kadar yaygın olmadığı görülmektedir. Tekstil sektörü ile

ilgili çevresel zararlar ve geri dönüşüm çalışmaları daha çok üretim süreçlerinde ortaya çıkan kimyasal atıkların ve kirli suların arıtılmasına yönelik çalışmalar olarak ortaya çıkmaktadır. Tekstil katı atıklarının değerlendirilmesi için çalışmaların son derece sınırlı oldukları görülmektedir. (Aşkiner, Palamutçu, & İkiz, Pamuklu Tekstiller ve Çevre: Bir Bornozun Yaşam Döngü Değerlendirmesi, 2009, s. 197) Evsel ve endüstriyel atıklar birlikte değerlendirildiklerinde Türkiye’de her yıl yaklaşık olarak bir milyon ton civarında tekstil atığının ortaya çıktığı görülmektedir. Bu atıklar geri kazanılabilir nitelikte atıklardır. Bu atıkların değerlendirilmesi ekonomiye ve pamuk üretimine büyük destek sağlamaktadır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü’nün açıklamalarına göre 2013 yılında 1 milyar 200 milyon TL pamuk desteği verilmiştir. Tekstil geri dönüşüm sektörü sayesinde bu rakamın %17’si olan 204 milyon TL farklı sektörlerde kullanılabilir. Ayrıca pamuk üretimi için Türkiye’de ekili alanın %17’si yani 766.390 hektar alan başka bir tarımsal ürün için kullanılabilir. (Altun, 2014) Tekstil geri dönüşümünün güçlendirilmesi ile bu rakamların artması ve pamuk ithalatının önüne geçilmesinin mümkün olduğu görülmektedir. Tekstil geri dönüşümü ithal edilen pamuk kadar üretim yapmaktadır (Altun, 2014) ve daha fazlasını yapacak potansiyele sahiptir.

Pamuk üretimi sürecinde kullanılan pestisitlerin yol açtığı, yararlı organizmaların ölmesi, balık ölümleri, yer altı sularına sızma gibi çevresel zararlar da tekstil geri dönüşümünün artırılması ve doğal pamuk üretiminin azaltılması ile engellenebilir bir potansiyele sahiptir. Bu faydalarına rağmen tekstil geri dönüşümü diğer geri dönüşüm işlemlerine uygulanan teşviklerden yararlanamamakta, çevresel ve ekonomik etkileri yeterince bilinmemektedir. (Altun, 2014)

Tekstil atıkları, tekstil fabrikalarında üretim sürecinde ortaya çıkan ve tüketicilerin tüketim sonrası atıkları olarak tüketim öncesi ve tüketim sonrası olarak sınıflandırılır. Tüketim öncesi atıkları otomotiv, havacılık, bina, mobilya, yatak, iplik, ev eşyaları, elyaf ve pamuk sanayi yan ürünü vb. malzemelerden oluşmaktadır. Tüketim sonrası atıklar ise tüketicinin artık ihtiyaç duymadığı ve atmaya karar verdiği, herhangi bir kıyafet ya da tekstil malzemesi olarak tanımlanır. Bu tekstiller eskidikleri ya da modaları geçtiği için atılmaktadırlar.

Tekstil atıkları üç ana grup altında toplanabilir. (Üçgül & Turak, 2015, s. 40)

- Suni iplik fabrikalarından çıkan atıklar
- Tekstil imalatı atıkları
- Tüketicilerin tekstil atıkları

Tekstil fabrika atıkları işlenerek tekrar iplik ve elyaf haline, atık kumaşlar tekrar elyaf haline getirilebilmektedir. Parça kumaşlar büyük oranda geri kazanılabılırken iplik fabrikası atıkları yakılmakta ya da çöpe atılmaktadır.

Türkiye’de tekstil geri dönüşümü yapan işletmeler hammaddelerini genellikle yurtiçinde iplik ve konfeksiyon üretimi yapan firmaların kullanılabilir durumdaki pamuk, penye, likra, iplik atıklarından toplamaktadır. Aşağıdaki resimde lisanslı bir toplayıcı olan geri dönüşüm işletmesinin, üreticiden aldırılmış olduğu konfeksiyon atıklarının geri dönüşüm tesisine giriş anı görülmektedir. Aracın tesise girişinden itibaren insan gücü ile boşaltma, stoklama ve ayrıştırma işlemleri başlamakta ve geri dönüşüm makineleri durmaksızın beslenmektedir.



Resim 1. Konfeksiyon Atıklarının Geri Dönüşüm Tesisine Giriş Anı

Yurt genelinden temin edilen hammaddeler yabancı maddelerden temizlenerek hammaddelerin türü ve rengine göre ayrıştırılmaktadır.



Resim 2. Hammadde Stok Alanı



Resim 3. Farklı Renk ve Özelliklerde Hammadde Örnekleri



Resim 4. Renklere Göre Ayrıştırılmış Hammadde Örnekleri



Resim 5. Geri Dönüşüm Sürecinin Her Aşamasında Değişen Hammadde Özellikleri-1



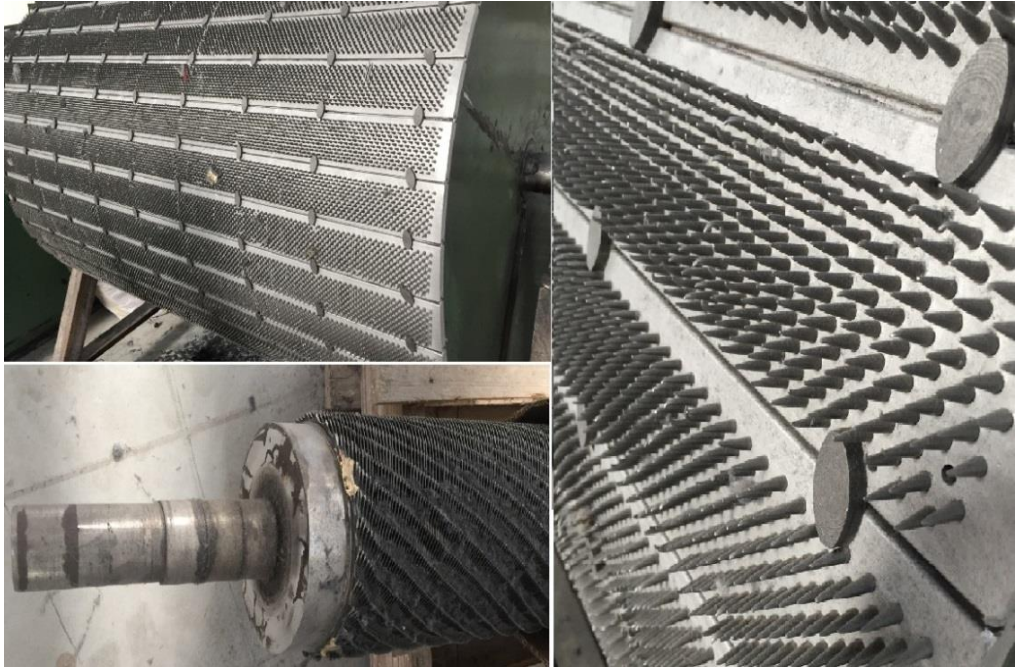
Resim 6. Geri Dönüşüm Sürecinin Her Aşamasında Değişen Hammadde Özellikleri-2



Resim 7. Geri Dönüşüm Sürecinin Her Aşamasında Değişen Hammadde Özellikleri-3



Resim 8. Geri Dönüşüm Sürecinin Her Aşamasında Değişen Hammadde Özellikleri-4



Resim 9. Geri Dönüşüm Makineleri İç Merdane Örnekleri

Geri dönüşüm işlemi sonrasında bu hammaddeler rejenere elyaf halini almaktadırlar. Sektörde bu elyafa tarlasız pamuk denilmektedir.



Resim 10. Son Ürün Rejenere Elyaf (Tarlasız Pamuk)



Resim 11. Farklı Renklerde Rejenere Elyaf Stokları

Yalnızca tekstil geri dönüşümündeki mekanik tesislerinden elde edilen tekstil atığının rejenere elyafa dönüştürülmesi ile oluşan yıllık ekonomik değer bir milyar yetmiş milyon TL (1.070.000.000TL/Yıl) olarak karşımıza çıkmaktadır. (Altun, 2014)

Hammaddelerin temin edildiği üretici işletmeler üretim artıklarını geri dönüşüm işletmelerine satarak hem geri dönüş uygulamasına katkı sağlamakta hem de faaliyet dışı bir gelir elde etmektedir. Üretici işletmelerden hammadde tedarik edemeyen küçük ölçekli geri dönüşüm işletmeleri ise hammaddelerini, tekstil atıklarını bulabildikleri her noktadan toplayarak hammadde ticareti yapan toplayıcı sınıftaki işletmelerden tedarik etmektedirler. Toplayıcı olarak nitelendirilen bu işletmeler, konfeksiyon atıklarını, çöplerde bulunan tekstil atıklarını ve küçük ölçekli üretici atıklarını toplamaktadır. Bu atıkları tiplerine, renklerine ve ekonomik değerlerine göre ayrıştırarak geri dönüşüm yapan işletmelere satmaktadırlar.



Resim 12. Toplayıcılardan Tedarik Edilmiş Hammadde Örnekleri

Tekstil geri dönüşümü yapan işletmeler ile görüşüldüğünde, birimi ağırlık olan bu ticaret esnasında toplayıcı işletmelerin, satışını gerçekleştirdikleri tekstil atıklarının kayıtlarını ve evraklarını doğru tutmayarak sektörde tutarsızlık yarattıkları ve büyük bir katma değer yaratan sektörde kayıt dışı ekonomiye sebep oldukları iddiası ile karşılaşılmaktadır.

Hammaddelerin yurtdışından getirilmesinin, masraflarının yüksek oluşu sebebi ile tercih edilen bir durum olarak görülmediği anlaşılmaktadır. Ülkemizde tekstil ihracatının düşüş göstermesi ya da ekonomik sıkıntılar doğrultusunda tekstil üreticilerin üretimlerinin azalması sebebi ile kesim miktarı azalabilmekte, bu durum da atık bulunmasını ve tedarik edilmesini zorlaştırabilmektedir. Ayrıca ülkemizden tekstil atığı ithal edilmesi de ülkemiz geri dönüşüm işletmelerinin tekstil atığı bulmasını zorlaştırabilmektedir. Bu gibi durumlarda dünyanın tekstil atölyeleri konumundaki Çin, Bangladeş, Pakistan gibi ülkelerde ortaya çıkan tekstil atıklarının geri dönüşüm sektörü için ithal edilmesi söz konusu olabilmektedir. Yüksek maliyetlerine rağmen yurtdışından gelen hammaddelerin, renk, sınıf ve kalite bakımından ayrıştırılmış olarak tedarik edilmesinin işgücü ve zaman yönünden bir avantaj yarattığı görülmektedir.

Lisanslı toplayıcı sınıfındaki büyük tekstil geri dönüşüm işletmeleri, aracı kullanmadan LCW, Defacto gibi büyük tekstil üreticilerinin tekstil atıklarını toplamakta, topladıkları bu atıklar için üretici işletmelere ve nakliye operasyonları için ise üçüncü parti lojistik işletmelerine peşin ödemeler yapmaktadırlar. Hammadde temini ve lojistik faaliyetleri peşin ödeme yolu ile yürütülen sektörün geri dönüşüm ürünlerinin yurt içi satışlarının uzun vadeler içerdiği görülmektedir. Bu durum tekstil geri dönüşümü yapan işletmeleri finansal olarak zorlayan ve ihracata yönelten bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye’de her yıl yaklaşık olarak 750 bin ton tekstil atığı ortaya çıkmaktadır. Bu yaklaşık olarak 3 milyon dönüm yani 600 bin futbol sahası büyüklüğünde bir arazide üretilen pamuğa eş değer bir miktardır. Bu kadar büyük bir ekonomik kayıp, sınırlı olan hammadde kaynaklarının daha hızlı tüketilmesine sebep olabilecek bir rakamdır. (Önal, 2016)

Türkiye’de günümüzde tekstil atıklarının geri dönüşüm oranı 2011 yılı verilerine göre %67’ye ulaşmıştır. Her yıl yaklaşık olarak 500 bin ton tekstil atığı geri dönüşüme girmekte ve rejenere elyaf olarak ekonomiye kazandırılmaktadır. Bu rakam her yıl 2 milyon dönüm yani 400 bin futbol sahası büyüklüğünde arazide üretilen pamuğun ekonomiye kazandırılması anlamına gelmektedir. (Düzgen, 2016)

Tekstil sektöründeki geri dönüşüm faaliyetleri incelendiğinde geri dönüşüm sorumluluklarını üstlenmiş olan işletmelerin özel sektör işletmeleri oldukları ve bu

özel işletmelerin tekstil üreticileri ile olan bağlantılarının da hammadde tedarikinden öteye geçmediği görülmektedir. Tekstil sektörü üreticilerinin ise geri dönüşüm faaliyetlerine dâhil olmalarının ana sebebi, üretimleri sonucu ortaya çıkan katı atıklarından ekonomik kazanç elde etme çabasından öteye gitmemektedir. Bu durum ülkemizde tekstil sektöründe uygulanmakta olan bilinçli bir tersine lojistik faaliyeti olmadığına işaret etmektedir.

Tekstil sektöründe tersine lojistik faaliyetleri üretim atıklarının geri dönüştürülmesini ve ekonomiye kazandırılmasını içermektedir. Fakat bu faaliyetlerin tersine lojistik bilinci ile uygulandığını belirtmek pek mümkün görünmemektedir. Tersine lojistik faaliyetlerinin gerektirdiği planlı toplama ağı, geri dönüşüm faaliyetlerinde gözlenmemektedir. Tekstil atıklarının geri dönüşüm sürecine girmelerinin ana nedenleri geri dönüşüm faaliyetini yürüten özel işletmelerin hammadde arayışı içinde olmaları ve üretici işletmelere bu talep ile ulaşmaları ya da üretici işletmelerin atıkları üzerinden gelir etme amacıyla geri dönüşüm işletmelerine ulaşmaları ve atıklarını bu işletmelere hammadde olarak satmaları olarak görülmektedir. Tekstil sektöründe dünyada önemli bir yere sahip olan Türkiye tekstil sektöründe, tersine lojistik uygulamalarının bilinçli yürütüldüğünü söylemek gerçekçi olmayacaktır. Düzenli işlemekte olan tek sistem; kurumsal ve büyük tekstil üreticilerinin, anlaşmış oldukları lisanslı toplayıcı konumundaki büyük tekstil geri dönüşüm işletmelerine, yeterli tekstil atığı biriktirdiklerinde haber vermeleri ve atıkların bu doğrultuda toplatılması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durumda bile asıl amaç, üretici işletmelerin atıkları uzaklaştırma ve ilave gelir elde etme çabaları olarak görülmektedir.

2010 yılında gerçekleştirilen bir proje kapsamında Türkiye'deki tekstil ve hazır giyim atıklarının ve geri kazanım imkânlarının genel profili çıkartılmıştır. Proje raporuna göre Türkiye'de çöplüklere dökülen tekstil teleflerinin yıllık ekonomik değeri 100 milyon TL'nin üzerindedir. Araştırmaya katılan üretici işletmelerin %62'si teleflerini satmakta, %17'si kendi üretim hattında değerlendirmekte, %16'sı ise çöpe dökmemektedir.

TÜİK verilerine göre Türkiye'de kişi başı çöp üretimi 1,77 kg/gün olarak ortaya çıkmaktadır. Tekstil ürünlerinin bu miktar içerisindeki oranı %1,14'tür. Evsel

atık içerisinde yer alan tekstil atık miktarı 564.657 ton/yıl olarak hesaplanmaktadır. (Altun, 2014)

Türk tekstil ve hazır giyim sektöründe atık işleyen işletmelerin kapasite, üretim ve ürün türleri tespit edilmiştir. Ankete katılan 60 işletmenin %82'si geri dönüşüm merkezi haline gelen Uşak ilinde faaliyet göstermektedir. (Kanat & Atılgan, 2014, s. 346)

Uşak ilinde faaliyet gösteren geri dönüşüm işletmelerin genel yorumu; Uşak ilinin Türkiye'nin çöplüğü konumunda olduğu ve ülke genelindeki geri dönüşüm faaliyetlerinin büyük çoğunluğunun bu ilde yapıyor olduğu şeklindedir. Farklı ölçeklerde ve farklı ürün gruplarında faaliyet gösteren tekstil geri dönüşüm işletmeleri ülke ekonomisi için ciddi bir katma değer yaratmaktadır.

Sektörde;

- Tekstil atıklarının en iyi sınıfını, en iyi ürün elde ederek geri dönüştüren ve yüksek kaliteli rejenere elyaf elde eden;



Resim 13. Farklı Renklerde Yüksek Kaliteli Rejenere Elyaf

- Tekstil atıklarının en kötü sınıfını, mümkün olan en iyi ürün elde ederek geri dönüştüren; ambalaj battaniyesi, temizlik bezi, keçe ve düşük kalite rejenere elyaf elde eden;



Resim 14. Ambalaj Battaniyesi ve Temizlik Bezi



Resim 15. Keçe ve Düşük Kalite Rejenere Elyaf

- İşletmelerin geri dönüşüm süreçlerinde ayrıştırılarak ortaya çıkan ekonomik değeri olmayan tekstil atıklarını yakarak imha ederken gelir elde eden ya da yakıt olarak kullanılması amacıyla çimento fabrikalarına satışlarını gerçekleştiren,



Resim 16. Ekonomik Değeri Olmayan Tekstil Atıkları

- Yurtdışından birinci sınıf elyaf ithal ederek yurtiçi ve yurtdışı pazarlara satışlarını gerçekleştiren işletmeler yer almaktadır.



Resim 17. Farklı Renklerde Yüksek Kalite İthal Elyaf

Tüketicilerin atıkları olan kıyafetlerin geri dönüşüm faaliyetlerine girmeleri ise pek gözlenen bir durum değildir. Bu kıyafetlerin büyük çoğunluğu çöpe atılmakta ve geri dönüşüm imkânı olmaksızın çöp alanlarını işgal etmektedirler. Çok az bir oranda ise giysi toplayan Kızılay, belediyeler ve sosyal yardım kuruluşları gibi kuruluşlara bağışlanmaktadır. Bu kuruluşlar da kıyafetleri ihtiyaç sahiplerine ulaştırmaktadır. Fakat bağış oranı ve kuruluşların bu kıyafetleri toplama oranı yok denecek kadar az bir oranda karşımıza çıkmaktadır.

Doğru işleyen bir tersine lojistik sistemi oluşturabilmek için sadece üretici atıkları değil tüketici atıklarını da dâhil ederek geri dönüşüm faaliyetlerini en üst seviyeye çıkartmak ve ekonomik kazancın günümüz rakamlarının üzerine çıkmasını hedeflemek gerekmektedir.

Tekstil geri dönüşümü üzerine Ankara ilinde bir çalışma yapıp yapılmadığına ilişkin araştırma yapılmış ve Ankara Büyükşehir Belediyesi geri dönüşüm faaliyetleri üzerinde durulmuştur. Büyükşehir Belediye'si ile yapılan görüşmede geri dönüşüm üzerine bir çalışmalarının olmadığı ilçe belediyelerinin konu ile ilgili çalışmalar yapıyor olabileceği bilgisi edinilmiştir. Bu bilgi üzerine ilçe belediyelerin çalışmaları incelenmiş ve bu belediyelerin de ambalaj atıkları, piller ve bitkisel yağlar üzerine çalışmalar yaptıkları tespit edilmiştir. Örneğin Keçiören Belediyesi ilçe sınırları genelinde 16000 adet iç mekan, 400 adet de dış mekan atık toplama kutusu yerleştirmiştir. Bu toplama kutuları sayesinde belediye kayıtlarına göre 100375 ton ambalaj kâğıdı, 2193 kg pil ve 73142 kg bitkisel yağ toplanmıştır. (Keçiören, 2013) Benzer şekilde Altındağ Belediyesi de kâğıt, cam, plastik ve metal malzemeleri yerleştirmiş olduğu kumbaralar aracılığı ile toplamaktadır. (Altındağ, 2014) Etimesgut Belediyesi ise ambalaj ve metal atıklarının toplanmasında aylık 150 ton miktarına ulaşmaktadır. Atık bitkisel yağlar toplanıp Çevre ve Orman Bakanlığı'nın geri dönüşüm tesislerinde işlenmektedir. (Etimesgut, 2011) Verilen örneklerde de görüldüğü üzere Ankara ili belediyelerinin tekstil geri dönüşümüne ilişkin yürütmekte olduğu bir faaliyet yoktur.

Belediyelerden sonuç alınamayınca Çevre Bakanlığı, çevre izin ve lisan sorgulama sayfası aracılığı ile tekstil geri dönüşümü kodlarında izin sahibi işletmeler araştırılmıştır. Aşağıda belirtilen kodlar ile Ankara ilinde tekstil atıklarını işleme yetkisi olan işletmeler belirlenmiştir.

- 150109 Tekstil ambalaj atık
- 040221 İşlenmemiş tekstil elyafı atıkları
- 040222 İşlenmiş tekstil elyaf atıkları
- 191208 Tekstil malzemeleri
- 200111 Tekstil ürünleri

Yapılan sorgulama sonucunda Ankara'da faaliyet gösteren ve tekstil atıklarını işleme yetkisine sahip aşağıda görülen 5 adet işletmeye ulaşılmıştır. (Bakanlık, 2016)

Tablo 6. Ankara'da Faaliyet Gösteren Tekstil Atıklarını İşleme Yetkisine Sahip İşletmeler

SIRA NO	FİRMA ADI	TESİS ADRES VE İLETİŞİM BİLGİLERİ	TESİSİN BULUNDUĞU İL	LİSTE EK-1/EK-2	İZİN LİSANS KONULARI	ATIK KODLARI	İZİN LİSANS DÜZ. TARİHİ	İZİN LİSANS GEÇER. TARİHİ
1	LİMAK BATI ÇİMENTO SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞİRKETİ ANKARA ŞUBESİ	Ankara Fabrikası Güvercinlik Mevkii06560 tel:3122110130 fax:3122110713	ANKARA	EK-1	Hava Emisyon,Tehlikesiz Atık Geri Kazanım,Atık Yakma ve Beraber Yakma	Atık Kodları	12.04.2013	12.04.2018
2	BAŞTAŞ-BAŞKENT ÇİMENTO SANAYİ VE TİC. A.Ş.	SAMSUNYOLU 35 KM ELMADAĞ tel:03128640100 fax:03128640105	ANKARA	EK-1	Hava Emisyon,Atık Yakma ve Beraber Yakma,Tehlikesiz Atık Geri Kazanım	Atık Kodları	09.05.2013	09.05.2018
3	ITC INVEST TRADING &CONSULTING AG-TÜRKİYE ANKARA ŞUB	SİNCAN ÇADIRTEPE MEVKİİ KATI ATIK ALANI SİNCAN ANKARA tel:03123908701 fax:03123909673	ANKARA	EK-1	Hava Emisyon,Atık Ara Depolama,Atık Yakma ve Beraber Yakma,Düzenli Depolama - 1. Sınıf (Tehlikeli Atık Düzenli Depolama)	Atık Kodları	22.05.2015	22.05.2020
4	ÇÖZÜM END. ATIK İŞLEME SAN. VE TİC. A.Ş.	SAMSUN YOLU 35. KM. tel:3128640509 fax:03128640516	ANKARA	EK-1	Atıktan Türetilmiş Yakıt (ATY) Hazırlama Tesisi	Atık Kodları	08.07.2015	07.07.2016
5	SERHAT ATIK GERİ KAZANIM MADENCİLİK ENERJİ ÜRETİM SANAYİ VE TİCARET A.Ş.- KAZAN ANKARA ŞUBESİ	İSTANBUL YOLU ÜZERİ 28.KM. SARAYKÖY MEVKİİ, GIDACILAR CADDESİ NO:17 tel:3128154436 fax:3128154438	ANKARA	EK-1	Ambalaj Atığı Geri Kazanım,Ambalaj Atığı Toplama ve Ayırma,Atıktan Türetilmiş Yakıt (ATY) Hazırlama Tesisi	Atık Kodları	24.07.2015	16.03.2020

Bu işletmelerde yetkili kişilerle telefonla görüşülerek tekstil atıkları üzerinde çalışma yapıp yapamadıkları sorulmuştur. 1. ve 3. İşletmeler olan Limak Batı Çimento ve ITC INVEST TRADING işletmelerinde tekstil üzerine hiçbir çalışma olmadığı bilgisine ulaşılmıştır. 2. İşletme olan Baştaş-Başkent Çimento Sanayi'nde tekstil atıklarının çimento üretimi esnasına konveksiyonel yakıt olarak kullanıldığı ve çimento üretimi sürecinde yakıldığı bilgisine ulaşılmıştır. 4. İşletme olan Çözüm End. Atık İşleme Sanayi'nin kendilerine verilen tekstil atıklarını ücret karşılığında yakarak yok ettikleri bilgisine ulaşılmıştır. 5. İşletme olan Serhat Atık Geri Kazanım Madencilik Enerji Üretim Sanayi'nin ise tekstil atıklarını ve kontamine bezleri yakılmak üzere hazırladığı ve yakıt olarak isteyen işletmelere ücreti karşılığında gönderdiği bilgisine ulaşılmıştır.

Anlaşıldığı üzere Ankara ilinde tekstil geri dönüşümü üzerine bir çalışma yapılmamakta bu konuda faaliyet gösteren bir işletme ise bulunmamaktadır. Türkiye genelinde faaliyet gösteren işletmelerin büyük bir çoğunluğu Uşak ili organize sanayi bölgesinde bulunmaktadır. Ülkenin farklı şehirlerinde faaliyet gösteren işletmeler

olsa da tekstil geri dönüşümünün yaygınlaşması ve atıkların ekonomik değerinden tüm ülkenin faydalanması önem arz etmektedir.

1.4.3. Tüketici Tekstil Atıkları ve Tersine Lojistik

Daha önce de belirtildiği üzere Türkiye’de tüketicilerin tekstil atıkları olan kıyafetler ve tekstiller için yapılan tersine lojistik ve geri dönüşüm faaliyetleri yok denecek kadar azdır. Kişiler kıyafetlerini çöpe atmakta ve büyük miktarda tekstil atığı çöp alanlarında ekonomik değerlerinden faydalanılmadan heba olmaktadır. Toplayıcı sınıfında olan işletmelerce çöplerden bir miktar kıyafet toplansa da kıyafetlerin büyük parçalar halinde olması sektörde rağbet görmelerini zorlaştırmaktadır.

Tablo 7. Belediye Çöplükleri İçerisindeki Tekstil Atık Oranları

Belediye	Toplam Atık Miktarı (Ton)	Tekstil Atıklarının Oranı (%)	Tekstil Atık Miktarı (Ton)
Uşak Belediyesi	109.331,0	2,0	2.186,0
Adana Büyükşehir Belediyesi	771.361,0	2,0	15.427,0
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi	279.919,0	3,0	10.545,0
İstanbul Büyükşehir Belediyesi	5.215.122,0	3,4	173.740,0
Bursa Büyükşehir Belediyesi	624.772,0	4,7	29.364,0
Kayseri Büyükşehir Belediyesi	423.959,0	3,1	13.142,0
Toplam	7.424.464,0		244.404,0

(Altun, 2014)

Sadece 6 ilde belediye çöplüklerinde bulunan tekstil atığı miktarlarının 244 bin tonun üzerinde olduğu görülmektedir. Bu tablodaki verilerin evsel tekstil atıklarının yanı sıra endüstriyel tekstil atıklarının da çöplere atılması sonucunu ortaya çıktığı belirtilmektedir. Düzenli bir toplama ağı oluşturulmadığı sürece bu atıkların değerlendirilebilmesi mümkün görülmemektedir. (Altun, 2014)

Yurt dışında ise durum tamamen farklıdır. Bu ülkelerde endüstriyel atıkların miktarı az olduğundan tekstil geri dönüşümü denildiği zaman kullanılmış kıyafetlerin ekonomik değerine büyük önem verilmekte ve bu konuda uzmanlaşmış işletmelerce çok ciddi çalışmalar yürütülmektedir. Tersine lojistik konusunda çok başarılı toplama sistemleri geliştirilmiş ve kıyafetlerin bağışlayanlardan sorunsuz toplanması bir sistem dâhilinde yürütülmek üzere organize edilmiştir.

1.4.3.1. BCR Global Textiles UK

İngiltere’de faaliyet göstermekte olan BCR Global Textile 2015 yılı itibari ile ticaretten çekilmek (Recycling & Waste, 2015) zorunda kalmış köklü ve lider konumda bir tekstil geri dönüşüm firması olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletmenin ticaretten çekilmesi ile sonuçlanan konuların geliştirdikleri geri dönüşüm sistemi ile alakalı olmaması sistemin burada örnek teşkil etmesi amacıyla açıklanmasını gerektirmiştir.

BCR Global kıyafetleri çöpe atmanın yanlış olduğunu savunmuş ve bağışlanacak kıyafetler ve tekstiller yardımıyla iş imkânları sağlanabileceğini, gelişmekte olan ülkeler ile ticaret yapılabileceğini ve kıyafetlerin çöp alanlarına gitmesinin ya da yakılarak yok edilmesinin önüne geçilebileceğini savunmuştur. BCR Global ülke genelinde stratejik noktalara aşağıdaki fotoğrafta görülen özellikle 1500 adet toplama kutusu yerleştirmiş ve bu kutulara atılarak bağışlanan kıyafetler karşılığında yardım kuruluşlarına nakit bağış yapacağı bilgisini paylaşmıştır.



Resim 18. BCR Global Textiles Kıyafet Toplama Kutusu

Yardım kuruluşları için nakit para yardımın gerekli olduğu alanda gerçekleştirilebilmesini kolaylaştırması ve kendilerinin ilgilenmesi gereken toplama, ayrıştırma, kötü durumda olanları çöpe atma, yakma vb. gibi pek çok süreci ortadan kaldırması sebebi ile daha kullanışlı olarak kabul görmektedir. Bu durum insanları kıyafetlerini bağışlamaları hususunda teşvik etmiştir. Toplama kutularından biri dolduğunda kutuyu almaya gelen araç, üzerindeki vinç yardımı ile kutu içindekileri aracın içine boşaltmadan hemen önce kutu içinde bulunan bağışlanan kıyafet ağırlığını otomatik olarak tartmakta ve ağırlığa delil teşkil etmesi için bir makbuz vermektedir. BCR Global bu makbuzda belirtilen ağırlık karşılığında yardım

kuruluşlarına bağıştta bulunmaktadır. Kutulardan toplanan kıyafetler ayrıştırma için merkeze getirilmekte görevli personele teslim edilmektedir.

Görevli personeller kıyafetleri, kıyafet tipi, kıyafet sezonu, kıyafet kalitesi vb. 75 farklı kategoriye göre ayrıştırmaktadır. Satılamayacak durumda olan kıyafetler paçavra olmak üzere ayrıştırmakta ya da dolgu maddesi olmak üzere hazırlanmaktadır.

Ayrıştırma işlemleri dikkatlice yapıldıktan sonra kıyafetler preslerde paketlenerek etiketlenmekte ve istiflenmektedir. BCR bu paketlerden ayda 5000 adet kadar hazırlamaktadır.



Resim 19. BCR Global Textiles Kıyafet Paketleri

Hazırlanan paketler ihraç edilecekleri zamana kadar depolarda bekletilmektedir. İhracat doğrultusunda gemi konteynırına yüklenen kıyafetler önce limana oradan da yeni bir hayata başlayacakları Afrika'ya doğru yola çıkmaktadırlar. Afrika kıyafetlerin gönderildiği yerlerden sadece birisidir.

Afrika'daki toptancının eline ulaşan kıyafetler buradan perakendecilere ulaşmaktadırlar. Yerel pazarlarda satılan kıyafetler İngiltere'de tiplerine ve fiyatlarına göre ayrıştırılıp etiketlendiğinden pazarlarda dağıtımları ve satışları kolay olmaktadır. Kıyafetlerin pazardaki satışları pazarlarda ütüleme ve tadilat gibi yan iş kollarının gelişmesine de sebep olmaktadır.

BCR kutularına atılan her kıyafet yardım kuruluşlarına bağış, İngiliz işçiler için iş, ihracat, Afrika gibi imkânsızlıklar içindeki yerlerde iş olanakları, pazar ve insanların mutlulukları demektir. (BCR Global, 2011)

Görüldüğü üzere BCR tarafından kurulan sistem başarılı ve etkili bir şekilde çalışmış ve sonuç almıştır.

1.4.3.2. Boergroep Holland

Boergroep Holland, Avrupa genelinde faaliyet gösteren ve BCR Global Textile ile aynı prensipte çalışmakta olan bir işletme olarak karşımıza çıkmaktadır. Belirtilene göre dünya nüfusunun %70'i ikinci el kıyafetlere ihtiyaç duymaktadır. Özellikle üçüncü dünya ülkelerinde kullanılmış kıyafetlere olan talebin çok fazla olduğu görülmektedir. Boergroep tarafından Avrupa genelinde kıyafetler toplanmakta, ayrıştırılmakta ve talep olan bölgelere ihraç edilmektedir.

Bu doğrultuda Almanya'da Kızılhaç kıyafetlerin toplanması ve satılmasını organize etmektedir. Her yıl Nisan ve Ekim aylarının son Cumartesi günü kullanılmış kıyafetler ülke genelinde Kızılhaç tarafından toplanmaktadır. Kızılhaç'ın aynı zamanda ülke genelinde 200 adet kıyafet toplama kutusu bulunmaktadır. Toplanan kıyafetlerin geri dönüştürülmesi ve satılması ekonomi açısından önem arz etmektedir.

Toplanan kıyafetler Almanya gibi Avrupa'nın farklı noktalarından Hollanda'ya ulaşmakta ve Boergroep çalışanları tarafından ayrıştırılmaktadır. Kirliler, temizler, oraya ait olmayanlar ayrıştırılmaktadır. Kimsenin kirli bir kıyafeti ikinci el olarak satın almak istemeyeceği düşünülmektedir.

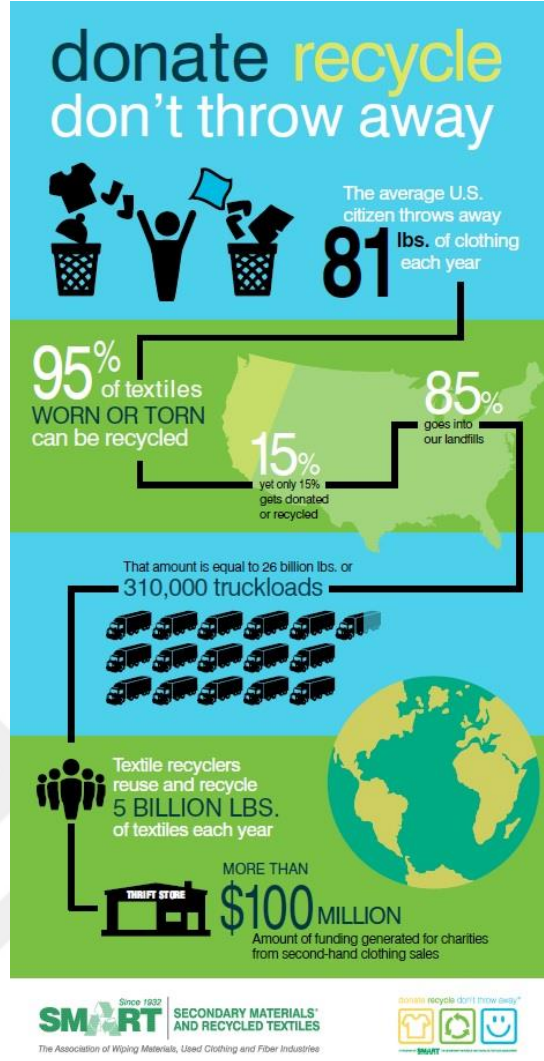
Afrika'daki hastanelerin temiz çarşafalara ihtiyaçları olduklarından elastik ve eriyebilecek özellikte olanlar hariç olmak üzere temiz çarşafalar ayrıştırılmaktadır. Boergroep toplamış olduğu kıyafetlerin %90'ının kullanımını garanti etmektedir. Kıyafetler ve tekstiller giyilebilir, geri dönüşümü paçavra vb. kategorilere ayrılmaktadır. Eğer bir çarşaf kullanılamayacak durumda ise paçavraya, temizleme bezine dönüştürülmektedir. Çarşaf iyi durumda ise Afrika'nın yolunu tutacak anlamına gelmektedir. Paçavralar ise garajlar ya da tersaneler gibi endüstriyel yerlere satılacaktır.

Boergroep bünyesindeki bir bölüm kıyafetlerden farklı ürünler imal etmekte ve üretilen yeni ürünler ikinci el mağazalarında son tüketicilere satılmaktadır. Örneğin küçük bir işçilik yardımı ile bir kazak ve kemer kullanılarak üretilmiş bir bayan çantası ikinci el mağazasında satılmakta ve hayatına başka bir ürün olarak devam etmektedir.

Boergroep tarafından yürütülen geri dönüşüm ve ihracat çalışmaları tersine lojistik ve kurulabilecek toplama ağı anlamında başarılı bir örnek teşkil etmektedir. (Boer Group, 2012)

1.4.3.3. Smart Secondary Materials and Recycled Textiles US

ABD’de her yıl 13,9 milyar kg ağırlığında kıyafet kullanılmaktadır. Fakat bu kıyafetlerin sadece %15’i geri dönüştürülmektedir. Bu %85 yani 11,8 milyar kg ağırlığındaki kıyafetin çöp alanlarına gönderilmesi ya da yakılması anlamına gelmektedir. Bu kıyafetlerin kaplayacağı alan 310 bin TIR ya da 625 bin otobüs ile aynı alana denk gelmektedir. Ortalama bir ABD vatandaşı her yıl 36,77 Kg kıyafeti çöpe atmaktadır. Smart, çalışmaları sonucunda her yıl 2,27 milyar kg ağırlığındaki tekstil ürününü geri dönüştürmekte, ikinci el kıyafet satışları ile yardım kuruluşlarına 100 milyon dolardan fazla tutarda fayda sağlamaktadır. Bu rakamlar göstermektedir ki tekstil geri dönüşümü en gelişmiş ülkelerde dahi istenilen düzeylerin çok altında gerçekleştirilebilmektedir. Geri dönüşüm oranlarının artırılabilmesi ile çevreye verilen zararın en aza indirilmesi, çöp alanlarına gönderilen tekstil atıklarının azaltılması, kaynak tüketimlerinin önüne geçilmesinin mümkün olabileceği görülmektedir.

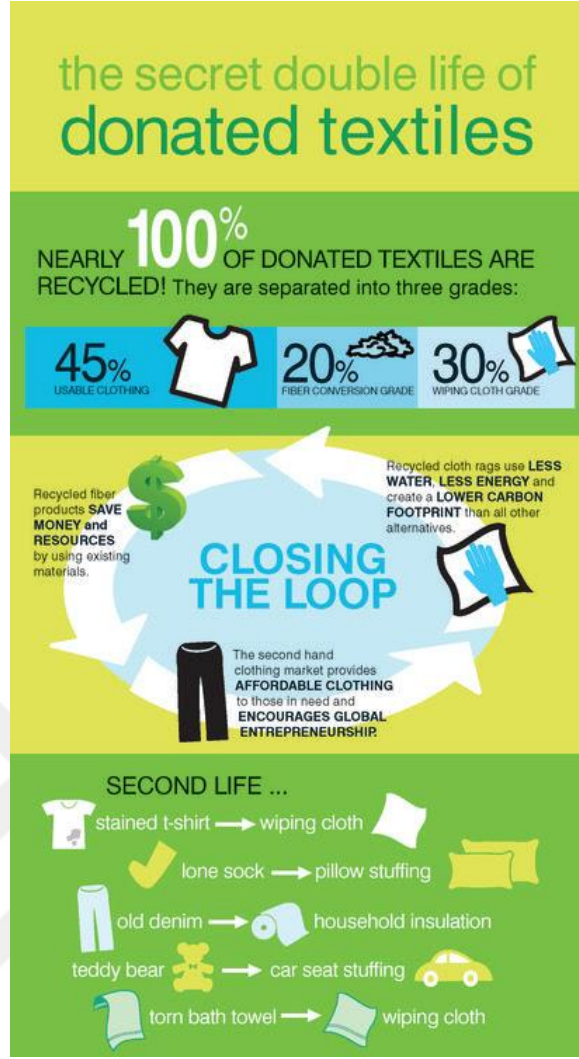


Resim 20. Smart Secondary Materials and Recycled US Bilgi Broşürü-1

(Smart Textiles S. M., 2016)

Smart ABD genelinde kıyafetleri toplamak için çalışmalar yapmakta ve toplama kutuları yerleştirmektedir. Yapılması gereken toplanan kıyafetlerin özelliklerini analiz etmek ve kıyafetlerin nerede kullanılabileceğini tespit etmektir. Geri dönüştürülen tekstiller köpek yatağı, peluş hayvan vb. gibi malzemelere dönüştürülebilmektedir. Kot pantolonlar ise ev içi yalıtım malzemelerine dönüştürülmektedir. Amaç;

- Kullan
- Yeniden kullanmayı dene
- Eğer yeniden kullanamıyorsan hammaddeye dönüştür ki başka bir ürün için kullanılabilirsin.
- Çöp alanına gönderme! (Smart Textiles S. M., 2012)



Resim 21. Smart Secondary Materials and Recycled US Bilgi Broşürü-2

(Smart Textiles S. M., smartasn, 2016)

Yukarıdaki resimde görüldüğü üzere toplanan kıyafetlerin neredeyse tamamı değerlendirilmektedir. Kıyafetlerin %45'i tekrardan kullanılmakta, %20'si hammaddeye dönüştürülmekte, %30'u ise paçavra olarak değerlendirilmektedir. Lekeli bir tişört temizlik bezi olarak değerlendirilirken, tek çoraplar yastık dolgusu, eski kotlar ev yalıtım malzemesi, oyuncak ayılar araç koltuğu dolgusu, yırtık bir havlu ise temizlik bezi olarak hayatına devam etmektedir. Geri dönüştürülmüş hammaddelerin kullanımı ile para ve kaynak tasarrufu sağlanmakta, diğer tüm alternatiflere göre daha az su, daha az enerji kullanımı ve daha az karbon ayak izi oluşumu elde edilmektedir. (Smart Textiles S. M., 2012)



Resim 22. Smart Secondary Materials and Recycled US Bilgi Broşürü-3

(Smart Textiles S. M., smartasn, 2016)

Yukarıdaki resimde belirtilen açıklamalarda görüldüğü üzere; kıyafetlerin ve tekstillerin geri dönüştürülmesinin sera gazlarının azalmasında çok büyük bir etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. ABD’de her yıl 2 milyon ton tekstil geri dönüştürülmekte ve bu miktar ABD otoyollarından 1 milyon arabanın eksilmesi ile aynı etkiyi sağlamaktadır. Daha iyi anlaşılması açısından bu çevresel etkiyi diğer geri dönüşüm verileri ile karşılaştırdığımızda; çevresel atıkların geri dönüştürülmesinin, 170 bin arabanın eksilmesi, cam ürünlerin geri dönüştürülmesinin, 210 bin arabanın eksilmesi, plastik ürünlerin geri dönüştürülmesinin, 640 bin arabanın eksilmesi, alüminyum ürünlerin geri dönüştürülmesinin ise 1,3 milyon arabanın eksilmesi ile aynı çevresel etkiyi sağladığı görülmektedir. Bütün bu verilere rağmen kıyafetler halen geri dönüşüme konu olarak düşünülmemektedir. ABD’de her yıl 2 milyon ton

kıyafet geri dönüştürülmesine rağmen henüz gidilmesi gereken çok uzun bir yol olduğu ortaya çıkmaktadır.

Farklı ülkelerden benzer örnekler göstermektedir ki tekstil endüstrisi atıkları yanı sıra kullanılmış kıyafetlerin ekonomik değeri, bunun bilincinde olan işletmelerce değerlendirilmekte ve bu sayede pek çok iş imkânı ortaya çıkmakta, çöp alanlarının kontrolsüzce doldurulmasının ve çevre kirliliğinin önüne geçilmektedir. Kullanılmış kıyafetlerin toplanması ve devam eden süreçlerin yürütülebilmesi için geliştirilmiş tersine lojistik yapıları ise başarı ile kullanılmaktadır. Bütün bu çalışmalara rağmen ABD’de tüketici tekstil atıklarının geri dönüşüm oranı Smart verilerine göre %15’tir. Avrupa Birliği’nde tüketici tekstil atıklarının geri dönüşüm oranı ise %25’tir. (Üçgül & Turak, 2015)

1.4.3.4. Türkiye’de Durum

Yukarıda belirtilen yurtdışı faaliyetlerinden edinilen bilgiler ışığında Türkiye’de buna benzer kıyafet toplama ve geri dönüşüm faaliyetlerinin uygulamasının olup olmadığı araştırılmıştır. Yurtdışında özel sektör ve Kızılhaç kanalı ile yapılan bu faaliyetlerin Türkiye’de Belediyeler ve Kızılay tarafından yürütüldüğü ve geri dönüşüm faaliyetleri amacı ile değil, kıyafetlerin ihtiyaç sahiplerine ulaştırılması amacı ile yürütüldüğü anlaşılmaktadır. İstanbul, Bursa, İzmir, Alanya, Mersin gibi illerin belediyeleri tarafından stratejik noktalara yerleştirilen giysi toplama kutuları aracılığı ile toplanan kıyafetler, ayrıştırılmakta, belediyeler ve muhtarlar aracılığı ile ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmaktadır. Aşağıda bazı belediyelerin kıyafet toplama kutularına ilişkin örnek fotoğraflar görülebilmektedir.



Resim 23. Alanya Belediyesi Giysi Kumbarası

(Alanya, 2016)



Resim 24. Ataşehir Belediyesi Kıyafet Kumbarası

(Ataşehir, 2016)



Resim 25. Bursa Osmangazi Belediyesi Kullanılmış Giysi / Ayakkabı Kumbarası

(Güncel, 2016)



Resim 26. Maltepe Belediyesi Kullanılmış Giysi Ayakkabı Tekstil Kumbarası

(Maltepe, 2016)



Resim 27. Sarıyer Belediyesi Eski / Kullanılmış Giysi / Ayakkabı / Tekstil Kumbarası

(Sarıyer, 2016)

Belediyelerin çalışmaları geri dönüşümden ziyade, ihtiyaç sahiplerine odaklı olarak ortaya çıkmaktadır. Fakat Sarıyer Belediyesi'nin, kullanılmayacak durumdaki kıyafetleri de kabul ederek bunları geri dönüşüme yönlendireceklerini ve ekonomiye kazandırılacaklarını beyan ettiği görülmektedir. (Sarıyer, 2016)

Belediyelerin yanı sıra Kızılay da ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmak üzere kıyafet toplamaktadır. Özellikle İzmir'de belediyelerin de yardımı ile sistemli bir şekilde kıyafet toplama işlemlerinin yürütülmekte olduğu görülmektedir.



Resim 28. Türk Kızılayı Giyim Bağış Kutusu

(Kızılay, 2016)

Ülke genelinde, israfın önüne geçmek üzere çalışmalar yapan bir vakıf olan Türkiye İsrافی Önleme Vakfı; TİSVA da kıyafet toplanması ve ihtiyaç sahiplerine ulaştırılması üzerine çalışmalar yapmaktadır. Belediyelerin kullanmakta olduklarına benzer türde kıyafet toplama kutuları kullanan vakıf, topladıkları kıyafetleri ihtiyaç sahiplerine ulaştırmak üzere çalışmalarına devam etmektedir.



Resim 29. TİSVA Giysi Toplama Kutusu

(TİSVA, 2016)

Ankara’da bu doğrultuda TİSVA’nın ve Ankara Uygur Görme Engelliler Derneği’nin çalışmalar yürüttüğü ve kutular aracılığı ile kıyafet toplandığı tespit edilmiştir. Faaliyetlerin ne şekilde yürütüldüğünün anlaşılması amacıyla, Uygur Görme Engelliler Derneği’nin 1201 Sokak No:24 Ostim, Ankara adresinde bulunan depoları ziyaret edilmiştir. Ankara’da 150 adet kutu ile çalışmalarını yürütmekte olan vakıf, kutularda toplanan kıyafetleri araçlarına aktarmakta, depolarına getirmekte, ayrıştırma ve paketleme işlemlerini depolarında yürütmektedir. Son dönemde hırsızlık problemleri ile mücadele eden vakfın sorumluları, kutuların kırılarak içerisinde bulunan kıyafetlerin satılmak üzere çalındığını belirtmektedir. Hırsızlık sebebi ile insanların kıyafetlerini bağışlamakta tereddüt ettiği ve kıyafet bağış miktarında azalma olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Kutuların hırsızlığa karşı güçlendirilmesi amacıyla çalışmaların yapıldığı ve bu sayede kıyafet kaybının azaltılmasının, kıyafet bağışının artmasının hedeflendiği belirtilmektedir. Ankara’nın farklı noktalarına konumlandırılmış olan kıyafet toplama kutularının yerleştirilebilmesi için vakfın öncelikle valilikten izin alması gerekmekte, valilikten izin alınmasını takiben kutuların yerleştirileceği ilçe belediyelerinden izin alınması gerekmektedir. Alınan izinler sonrasında kutular belirlenen noktalara yerleştirilmekte ve belirli aralıklar ile boşaltılmaktadır. Kutuları boşaltarak vakfın aracına yükleyen vakıf personelinin valilikten bu doğrultuda izinli olduklarını gösterir kimlikleri bulunmaktadır. Vakfın deposuna getirilen kıyafetler durumlarının incelenmesi amacıyla ayrıştırılmakta ve kullanılmayacak durumda olanlar çöpe atılmaktadır. Çöpe atılan kıyafetler için herhangi bir geri dönüşüm faaliyeti yürütülmemektedir. Bu durum da toplanan kıyafetlerin geri dönüşüm amacına hizmet etmediğini göstermektedir. İyi durumda olan kıyafetlerin büyük bir kısmı muhtarlıklar ve belediyeler aracılıkları ile ihtiyaç sahiplerine ulaştırılmaktadır. İhtiyaç sahiplerine ulaştırılmamak üzere ayrılan bir kısmı ise paketlenerek Afrika ülkelerine ikinci el kıyafet ihracatı yapan işletmelere kilogram karşılığı satılmaktadır. Bu satıştan elde edilen gelir, vakfın faaliyetlerini ve vakıf bünyesinde eğitim gören görme engelli öğrencilerin eğitim ve kırtasiye masraflarını finanse etmektedir.



Resim 30. Uygur Görme Engelliler Derneği Giysi Toplama Kutusu

Kıyafetlerin Afrika'ya ihraç edilmelerinin yurtdışındaki uygulamalara benzer olduğu, fakat yurtdışındaki uygulamalar ile karşılaştırılınca kıyaslanamayacak düzeyde olduğu görülmektedir. İhracat sürecinin kıyafetleri toplayan vakıf ile bir alakası bulunmamaktadır. Bu doğrultuda faaliyet gösteren herhangi bir işletme kıyafetleri ihraç etmek üzere alabilmektedir.



Resim 31. Satılmak Üzere Paketlenmekte Olan Kıyafetler



Resim 32. Kıyafetlerin Ayrıştırılması ve Paketlenmesi

Fotoğrafta da görüldüğü üzere kıyafetlerin ayrıştırılması için detaylı bir çalışma yapılmamakta, iyi durumda olan kıyafetlerin bir arada preslenmesi ve balya haline getirilmesi yeterli görülmektedir. Oysaki yurtdışındaki uygulamalarda kıyafetlerin tiplerine, modellerine, kalitelerine göre sınıflandırıldıkları, balyaların kıyafet tiplerine göre organize edildikleri, fiyatlarının balya içerikleri ve kalite göz önüne alınarak belirlendiği, kıyafetlerin balyalara girmeden önce kontrollerinin en iyi şekilde yapıldıkları bilinmektedir. Fotoğrafta bazı kıyafetlerin içinde bağışlandıkları poşetlerden dahi çıkarılmadıkları gözlenebilmektedir.

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki son tüketici atığı olan kıyafetlerin geri dönüşüm süreçlerine dâhil olmaları ülkemizde pek gözlenen bir durum değildir. Geri dönüşüme konu olan kıyafetlerin toplanması için özel bir çaba sarf edilmemektedir. Kıyafetler öncelikle ihtiyaç sahiplerine ulaştırılarak değerlendirilmekte, sonrasında da çöp alanlarına gönderilmektedir. Çöp alanlarından toplanan, ya da çöp alanlarına ulaşmadan geri dönüşüme yönlendirilen kıyafetlerin ise çok az miktarda olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Tekstil sektörü ve tekstil geri dönüşüm sektörü hakkında verilen bilgiler sonrasında Uşak ili organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren işletmeler ile yapılan görüşmeler sonucu elde edilmiş olan veriler kullanılarak yapılan analize ilişkin bölüme geçilmektedir. Toplanan verilere ilişkin cevaplar sektör uzmanları tarafından verilmiş, sektörde önemli kriterler hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanırken, tersine lojistik faaliyetleri hakkında da fikir edinilmesi amaçlanmaktadır.

2. Tekstil Geri Dönüşüm Sektöründe Önemli Kriterlerin Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri İle Sıralanması

Tekstil geri dönüşüm sektörü Türkiye’de etkili bir şekilde faaliyet göstermektedir. Çok miktarda ve çeşitteki hammadde, farklı nihai ürün grupları üretmek için yoğun bir şekilde tüketilmekte ve işletmeler belirledikleri ürün kalite değerleri çerçevesinde faaliyetlerini aralıksız sürdürmektedir.

Tekstil geri dönüşüm sektörünü ve bu yoğun sektörde faaliyet gösteren işletmelerin davranışlarını etkileyen pek çok kriter söz konusudur. Bu kriterler işletmeden işletmeye farklılık gösterse de sektörü genel olarak etkileyen önemli kriterler, gerek literatür araştırmaları, gerekse sektörde faaliyet göstermekte olan işletmelerin bilgileri yardımı ile tanımlanabilmektedir.

Daha önceki bölümlerde belirtildiği üzere 2010 yılında gerçekleştirilen bir proje kapsamında Türkiye’deki tekstil ve hazır giyim atıklarının ve geri kazanım imkânlarının genel profili çıkartılmıştır. Bu çalışmada Türk tekstil ve hazır giyim sektöründe atık işleyen işletmelerin kapasite, üretim ve ürün türleri tespit edilmiştir. Ankete katılan 60 işletmenin %82’si geri dönüşüm merkezi haline gelen Uşak ilinde faaliyet gösterdiği sonucu elde edilmiştir. (Kanat & Atılğan, 2014, s. 346) Bu bilgi doğrultusunda görüşmelerin yapılması için Uşak ili organize sanayi bölgesi seçilmiştir. Çalışma kapsamında, detaylı araştırmalar yapılmış ve Uşak ili organize sanayi bölgesinde faaliyet göstermekte olan üç adet tekstil geri dönüşüm işletmesi ile görüşme sağlanmıştır.

Görüşülen birinci işletme 12.000 metrekare kapalı alanda faaliyet göstermekte, 80 kişi istihdam etmekte ve aylık 1000 ton rejenere elyaf üretim kapasitesi ile çalışmaktadır.

Görüşülen ikinci işletme 3.200 metrekare kapalı alanda faaliyet göstermekte, 12 kişi istihdam etmekte ve aylık 300 ton rejenere elyaf üretim kapasitesi ile çalışmaktadır.

Görüşülen üçüncü işletme 2.400 metrekare kapalı alanda faaliyet göstermekte, 32 kişi istihdam etmekte ve aylık 350 ton rejenere elyaf üretim kapasitesi ile çalışmaktadır.

Görüşmeler esnasında uzmanlara sektöre ilişkin bilgiler sorulmuş, çalışma süresince, araştırma sonucunda belirlenmiş konuların sektördeki gerçekliği teyit edilmiş, işletmeler gezilmiş, üretim süreçleri incelenmiş, süreçler fotoğraflanmış ve analizlere ilişkin anketlerin uzmanlarca cevaplanması sağlanmıştır.

Görüşülen tekstil geri dönüşüm işletmelerinde çalışmakta olan uzmanlardan alınan bilgiler doğrultusunda aşağıda belirtilen kriterler sektör için önem arz eden kriterler olarak belirlenmişlerdir.

- Müşteri Memnuniyeti
- Rekabet Gücü
- Pozitif Çevresel Etki
- Maliyet
- Kalite
- Hammadde Tipi
- Atık Toplama
- Kar
- Politik ve Yasal Çevre
- Ürün Çeşitliliği

Bu kriterlerin sektörde gerçekten önem arz edip etmediği görüşülen işletmelerin yetkilileri ile tartışılmış ve önem arz ettikleri hususunda görüş birliği sağlanmıştır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde belirlenmiş olan kriterlerin işletmeler gözündeki önem sıralamalarının öncelikle analitik hiyerarşi prosesi AHP, sonrasında da DEMATEL teknikleri ile belirlenmesi ve ortaya çıkan önem sıralamalarının karşılaştırılması hedeflenmektedir.

Bu çalışmada AHP ve DEMATEL tekniklerinin seçilmesinin sebebi, uzmanlar tarafından cevaplanmakta olan ve objektif yargıların yanı sıra subjektif yargıları da bünyesinde barındıran cevapları analiz etmek ihtiyacı olarak açıklanabilmektedir. Öncelikle AHP, sonrasında da DEMATEL teknikleri kullanılarak elde edilecek olan kriter sıralamalarının karşılaştırılması yapılabilecek ve aynı uzmanlarca farklı iki teknik için verilmiş cevapların sonucunda elde edilmiş olan sıralama sonuçlarının karşılaştırılması ile çalışmanın tutarlılığını gözlemleme şansı elde edilecektir.

2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

AHP 1970'li yıllarda Wharton School Of Business'da Thomas L. Saaty tarafından, karmaşık çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü için geliştirilmiş bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. Tüm kriterler ile ilgili göreceli önem derecelerinin belirlenmesinde karar verici olan uzmanların görüşlerine ihtiyaç duymaktadır. Kriterler Saaty'nin 1-9 ölçeği kullanılarak hazırlanan anketleri cevaplama sonucu oluşturulmakta ve tüm kriterler değerlendirilerek karar alternatiflerinin öncelik sırası elde edilmektedir. AHP'nin diğer çok kriterli karar verme tekniklerine göre üstünlüğü, kullanım kolaylığı ve objektif yargıların yanı sıra subjektif yargıları da bünyesinde barındıran karmaşık karar problemlerinde başarı ile uygulanabilmesi olarak görülmektedir. (Önder & Önder, 2015, s. 21) Bu çalışmada AHP'nin öncelik sıralama özelliğinden faydalanılmaktadır.

Bahsi geçen Saaty'in 1-9 ölçeği aşağıda görülmektedir.

Tablo 8. Karşılaştırmalarda Kullanılan Önem Dereceleri Tablosu

ÖNEM DERESESİ	TANIM	AÇIKLAMA
1	EŞİT DERECEDE ÖNEMLİ	HER İKİ FAKTÖR DE AYNI ÖNEME SAHIPTIR.
3	ORTA DERECEDE ÖNEMLİ	TECRÜBE VE YARGILARA GÖRE BİR FAKTÖR DİĞERİNE GÖRE BİRAZ DAHA ÖNEMLİDİR.
5	KUVVETLİ DERECEDE ÖNEMLİ	BİR FAKTÖR DİĞERİNDEN KUVVETLE DAHA ÖNEMLİDİR.
7	ÇOK KUVVETLİ DERECEDE ÖNEMLİ	BİR FAKTÖR DİĞERİNE GÖRE YÜKSEK DERECEDE KUVVETLE DAHA ÖNEMLİDİR.
9	MUTLAK DERECEDE ÖNEMLİ	FAKTÖRLERDEN BİRİ DİĞERİNE GÖRE ÇOK YÜKSEK DERECEDE ÖNEMLİDİR.
2,4,6,8	ARA DEĞERLERİ TEMSİL EDER	İKİ FAKTÖR ARASINDAKİ TERCİHTE YUKARIDA AÇIKLANAN DERECELERİN ARA DEĞERLERİDİR.
KARŞILIKLI DEĞERLER	İ,J KARŞILAŞTIRILKEN BİR DEĞER (X) ATANMIŞ İSE; J,İ KARŞILAŞTIRILKEN ATANACAK DEĞER 1/X OLACAKTIR.	

(Önder & Önder, 2015, s. 23)

AHP, kişileri nasıl karar vermeleri gerektiği hususunda bir yöntem kullanmak zorunda bırakmak yerine, onlara kendi karar verme mekanizmalarını tanıma imkanı vererek daha iyi kararlar alınmasına olanak veren, bilginin, deneyimin, bireyin düşünce ve önsezilerinin mantıksal bir şekilde birleştirildiği, karar alma sürecinde grup ve bireyin önceliklerini de dikkate alan, nitel ve nicel değişkenleri bir arada değerlendirebilen matematiksel bir yöntem olarak kullanılmaktadır. (Saaty, 1994)

AHP’de öncelikle amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda kriterler ortaya konulur. Daha sonra alternatifler belirlenir ve karar için hiyerarşik bir yapı oluşturulmuş olur. Bu çalışmada amaç bir karar verilmesi olmadığından Alternatiflerin belirlenmesi söz konusu değildir. Amaç; tekstil geri dönüşüm sektörünü etkilediği belirlenen kriterlerin önem sıralamalarının yapılmasıdır. Bu sıralama sayesinde sektörde faaliyet gösteren ya da sektöre girmeyi hedefleyen işletmelerin söz konusu kriterler çerçevesinde davranışlarını organize etmeleri için yol gösterici olmak hedeflenmektedir.

Bu amaç doğrultusunda belirlenen kriterler için ikili karşılaştırmalar yapılması aşamasına geçilmektedir. İkili karşılaştırmalarda, karar ölçütlerinin önem ağırlıkları belirlenmektedir. (Turan, 2015, s. 471)

Karşılaştırmalar sonucunda kriterler için aşağıda örneği görülen ikili karşılaştırmalar matrisi belirlenmektedir.

Tablo 9. Kriterler İçin Elde Edilen İkili Karşılaştırma Matrisi

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter n
Kriter 1	W_1/W_1	W_1/W_2	W_1/W_n
Kriter 2	W_2/W_1	W_2/W_2	W_2/W_n
Kriter n	W_n/W_1	W_n/W_2	W_n/W_n

(Turan, 2015, s. 471)

Matriste görüldüğü üzere her kriterin kendisi ile karşılaştırılması sonucu köşegen üzerindeki elemanların değeri 1 olarak karşımıza çıkmaktadır. Köşegen altındaki elemanların hesaplanmaları, köşegen üstündeki değerlere bağlı olduklarından tekrar irdelenmelerine gerek yoktur. Köşegen altında kalan elemanlar, 1 ile köşegen üstündeki elemanların bölünmesi ile elde edilmektedirler. Konu, aşağıda basit bir matris ile örneklendirilmiştir.

Tablo 10. İkili Karşılaştırma Matrisi Örneği

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3
Kriter 1	1	9	1
Kriter 2	1/9	1	1/9
Kriter 3	1/1	1/(1/9)	1

(Önder & Önder, 2015, s. 28)

Tablo 7’de belirtilen karşılaştırmalarda kullanılan önem dereceleri yardımı ile n kriter için $n(n - 1)/2$ adet ikili karşılaştırma yapmak gerekmekte, ikili karşılaştırmalar matrisinde bulunan W_i/W_j ifadesi; i . kriterin j . kriterden ne kadar daha önemli olduğunu ifade etmektedir. (Turan, 2015, s. 472)

Bu durumda örnek ikili karşılaştırma matrisi kriterleri irdelendiğinde;

- Kriter 1 ile Kriter 2, Kriter 1’e göre karşılaştırılmakta ve Kriter 1, Kriter 2’ye göre “Mutlak Derecede Önemli” bulunmaktadır.
- Kriter 1 ile Kriter 3, Kriter 1’e göre karşılaştırılmakta ve Kriter 1, Kriter 3’e göre “Eşit Derecede Önemli” olarak bulunmaktadır.
- Kriter 2 ile Kriter 3, Kriter 2’ye göre karşılaştırılmakta ve Kriter 2, Kriter 3’e göre $(1/(1/9)) = 9$ olduğundan “Mutlak Derecede Önemli” olarak bulunmaktadır. (Önder & Önder, 2015, s. 29)

Bu çalışmada tekstil geri dönüşüm sektörünü etkileyen 10 adet kriter belirlenmiş olduğundan 45 adet ikili karşılaştırma yapılmaktadır.

Karşılaştırılan her kriterin önceliğinin hesaplanması işlemine sentezleme denilmektedir. Sentezleme yapılırken oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi üzerinden aşağıdaki adımlar takip edilmektedir.

Adım 1. İkili karşılaştırma matrisinin her bir sütunundaki değerler toplanmaktadır.

Adım 2. Sütunlarda bulunan karşılaştırma değerleri ilgili sütunun toplamına bölünmektedir. Elde edilen matris normleştirilmiş ikili karşılaştırma matrisi olarak isimlendirilmektedir.

Adım 3. Elde edilen normleştirilmiş ikili karşılaştırma matrisi satırlarında bulunan değerlerin ortalamaları alınarak kriterlerin öncelikleri elde edilmektedir.

Bu adımlar aşağıda bulunan basit bir örnek üzerinde sayısal olarak açıklanmaktadır. Örnek matriste araba seçerken karşılaşılabilecek kriterlerin önem sıralaması üzerine bir çalışma yapılmaktadır.

Tablo 11. Araba Seçim Kriterleri İkili Karşılaştırma Tablosu Örneği

	Fiyat	Yakıt Tüketimi	Konfor	Tasarım
Fiyat	1	3	2	2
Yakıt Tüketimi	1/3	1	1/4	1/4
Konfor	1/2	4	1	1/2
Tasarım	1/2	4	2	1

(Sweeney, Anderson, & Williams, 2005, s. 737)

Adım 1. Sütun toplamaları elde edilmektedir.

Tablo 12. Sütun Toplamaları Eklenmiş İkili Karşılaştırma Matrisi

	Fiyat	Yakıt Tüketimi	Konfor	Tasarım
Fiyat	1,000	3,000	2,000	2,000
Yakıt Tüketimi	0,333	1,000	0,250	0,250
Konfor	0,500	4,000	1,000	0,500
Tasarım	0,500	4,000	2,000	1,000
Toplam	2,333	12,000	5,250	3,750

(Sweeney, Anderson, & Williams, 2005, s. 737)

Adım 2. Elde edilen matriste her sütun elemanı o sütun alt toplamına bölünmektedir.

Tablo 13. Normalleştirilmiş İkili Karşılaştırma Matrisi

	Fiyat	Yakıt Tüketimi	Konfor	Tasarım
Fiyat	0,429	0,250	0,381	0,533
Yakıt Tüketimi	0,143	0,083	0,048	0,067
Konfor	0,214	0,333	0,190	0,133
Tasarım	0,214	0,333	0,381	0,267

(Sweeney, Anderson, & Williams, 2005, s. 738)

Adım 3. Elde edilen normalleştirilmiş ikili karşılaştırma matrisinde satır ortalamaları alınmaktadır.

Tablo 14. Kriter Öncelikleri Hesaplanmış Normalleştirilmiş İkili Karşılaştırma Matrisi

	Fiyat	Yakıt Tüketimi	Konfor	Tasarım	Öncelik
Fiyat	0,429	0,250	0,381	0,533	0,398
Yakıt Tüketimi	0,143	0,083	0,048	0,067	0,085
Konfor	0,214	0,333	0,190	0,133	0,218
Tasarım	0,214	0,333	0,381	0,267	0,299

(Sweeney, Anderson, & Williams, 2005, s. 738)

Bu sonuçlardan 0,398 değeri ile fiyat, kriterler arasında en önemli kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Fiyat kriterini sırası ile tasarım, konfor ve yakıt tüketimi kriterleri izlemektedir.

Kriterlerin öncelikli önem sıralamasına ulaşıldığında değerlerin tutarlı olup olmadığına dikkat edilmektedir. Tutarlılık, ikili karşılaştırmalar sonucunda elde edilen değerlerin, yani önceliklerin birbirleri ile olan mantıksal ve matematiksel ilişkisi olarak tanımlanabilmektedir. (Göksu & Güngör, 2008, s. 7) Bir karşılaştırma matrisinin tutarlı olabilmesi için “ λ_{max} ” en büyük öz değerinin matris boyutu n’ e eşit olması gerekmektedir. Tutarlılık göstergesi ve tutarlılık oranının bulunması aşağıdaki bağıntılardan yararlanılmaktadır.

$$\text{Tutarlılık Göstergesi} = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$$

$$\text{Tutarlılık Oranı} = \frac{\text{Tutarlılık Göstergesi}}{\text{Rassallık Göstergesi}}$$

Tutarlılık oranı 0,1’den küçük ise matrisin tutarlı olduğu kabul edilmektedir. (Turan, 2015, s. 472) Bu oranın nasıl elde edildiğini araba seçim kriterleri örneği üzerinden açıklanmaktadır.

Adım 1. Öncelik sonuçları ile ham ikili karşılaştırma matrisi sütunları aşağıda görüldüğü üzere sırası ile çarpılmakta ve sonuçlar toplanmaktadır.

Tablo 15. Tutarlılık Hesaplama Ağırlıklı Toplam Matrisi

$$0,398 \begin{bmatrix} 1 \\ 1/3 \\ 1/2 \\ 1/2 \end{bmatrix} + 0,085 \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \\ 4 \\ 4 \end{bmatrix} + 0,218 \begin{bmatrix} 2 \\ 1/2 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} + 0,299 \begin{bmatrix} 2 \\ 1/4 \\ 1/2 \\ 1 \end{bmatrix} =$$
$$\begin{bmatrix} 0,398 \\ 0,133 \\ 0,199 \\ 0,199 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,255 \\ 0,085 \\ 0,340 \\ 0,340 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,436 \\ 0,054 \\ 0,218 \\ 0,436 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0,598 \\ 0,075 \\ 0,149 \\ 0,299 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,687 \\ 0,347 \\ 0,907 \\ 1,274 \end{bmatrix}$$

(Sweeney, Anderson, & Williams, 2005, s. 739)

Adım 2. Ağırlıklı toplam matrisi sonuçları, öncelik sonuçlarına bölünmektedir.

Fiyat	$\frac{1,687}{0,398} = 4,236$
Yakıt Tüketimi	$\frac{0,347}{0,085} = 4,077$
Konfor	$\frac{0,907}{0,218} = 4,163$
Tasarım	$\frac{1,274}{0,299} = 4,264$

Adım 3. Ağırlıklı toplam matrisinin sonuçlarının, öncelik sonuçlarına bölünmesi ile elde edilen yukarıdaki değerlerin ortalaması “ λ_{\max} ” olarak karşımıza çıkmaktadır.

$$\lambda_{\max} = \frac{(4,236 + 4,077 + 4,163 + 4,264)}{4} = 4,185$$

Adım 4. Tutarlılık göstergesi hesaplanmaktadır.

$$\text{Tutarlılık Göstergesi} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} = \frac{4,185-4}{4-1} = 0,0616$$

Adım 5. Rassallık göstergesi belirlenmektedir. Rassallık göstergesi kriter sayısına göre aşağıda görülen tablodan seçilmektedir.

Tablo 16. Rassallık Göstergesi Tablosu

<i>n</i>	3	4	5	6	7	8
RI	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41

(Sweeney, Anderson, & Williams, 2005, s. 740)

Bu problem için kriter sayısı 4 olduğundan seçilecek değer 0,9 olarak belirlenmektedir. Bundan hareketle;

$$\text{Tutarlılık Oranı} = \frac{0,0616}{0,9} = 0,068 \text{ olarak hesaplanmaktadır.}$$

Daha önce de belirtildiği üzere, tutarlılık oranı 0,1'in altında olduğundan yapılan ikili karşılaştırmalar ve elde edilen önem sıralaması kabul edilebilir düzeyde görülmektedir. (Sweeney, Anderson, & Williams, 2005, s. 740)

AHP ile ilgili çözümlenmeler MS Excel'de yapılabileceği gibi Expert Choise programı ile de yapılabilmektedir. Bu çalışmada, AHP ile ilgili çözümlenmeler için Expert Choise programı kullanılmaktadır.

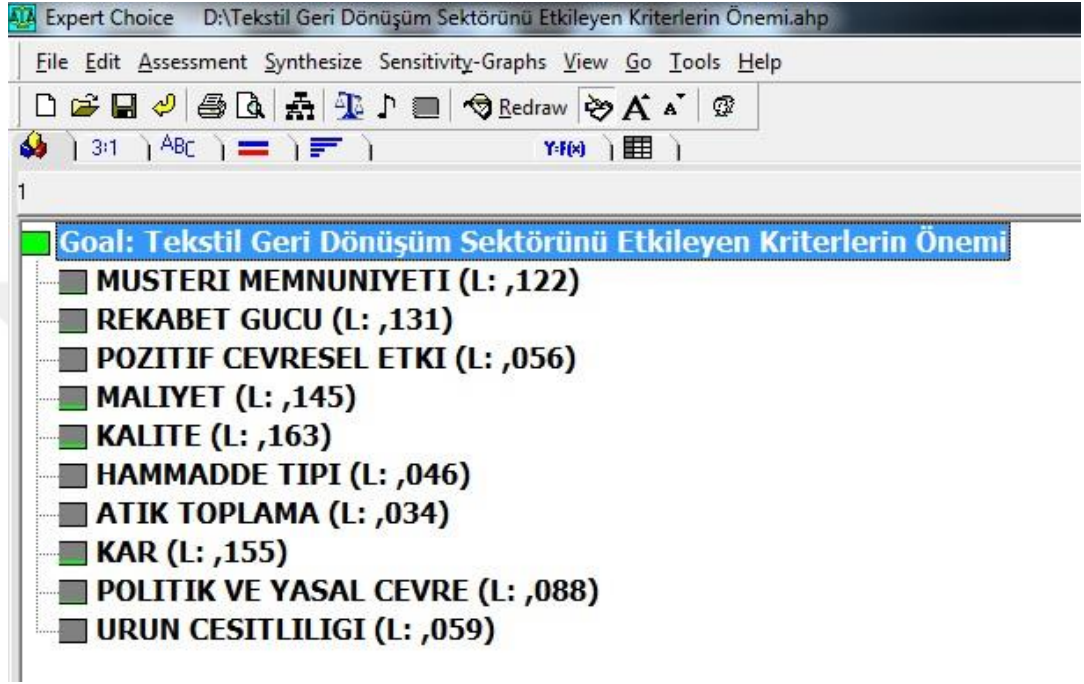
2.1.1. Tekstil Geri Dönüşüm Sektörünü Etkileyen Kriterlerin Önem Sıralaması

Daha önce belirtilmiş olan, tekstil geri dönüşüm sektörünü etkileyen kriterlerin önem sıralamasının AHP tekniği ile tespiti için bu çalışmada "Expert Choice" programı kullanılmaktadır. Tekstil geri dönüşüm sektöründe faaliyet gösteren 3 adet işletmede konusunda uzman 3 adet yetkili ile yapılan görüşmeler sonucunda kriterlerin birbirleri ile karşılaştırılmaları yapılmış ve ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur.

İkili karşılaştırma matrisi oluşturulması sürecinde uzmanlara gerekli açıklamalar yapılmış ve karşılaştırmalara en doğru cevapların alınabilmesi adına kendilerine yeterli zaman verilmiş, soruları cevaplanmıştır.

Bu çalışmada, tekstil tersine lojistik faaliyetleri üzerinde detaylı araştırmalar yapıldıktan sonra sektörde çalışmakta olan konusunda uzman kişiler ile görüşmelerden elde edilen bilgiler doğrultusunda tekstil geri dönüşüm sektörünü etkileyen 10 adet kriter belirlenmiş olduğundan 45 adet ikili karşılaştırma yapılmaktadır. Bu 10 adet kriter sektörün tecrübelerini içerisinde barındırmaktadır.

Belirlenmiş olan kriterler görüşülen 3 adet sektör uzmanı ile tartışılmış ve sektöre etki eden kriterler oldukları hususunda mutabakat sağlanmıştır. Çalışma amacı olarak belirlenen “Tekstil Geri Dönüşüm sektörünü Etkileyen Kriterlerin Önemi” tanımı Expert Choice programı içerisinde aşağıda ekran görüntüsünde görüldüğü üzere “Goal” tanımına yazılmaktadır. Belirlenen kriterler bu ekrana girilmekte ve boş matrisin oluşturulması sağlanmaktadır.



Resim 33. Expert Choice Goal: Kriterler Ekranı

Kriterler girildikten sonra ikili karşılaştırmaları yapabilmek adına sayısal veri girişi seçeneği, sözel veri girişi seçeneği ve grafiksel veri girişi seçeneklerinden birisi seçilmektedir. Bu çalışmada sayısal veri girişi seçeneği seçilmekte ve Tablo 7’de görülen “Önem Dereceleri Tablosu” doğrultusunda karşılaştırma verileri matriste ilgili alanlara girilmektedir. Matrisin köşegen değerleri 1 ve köşegen altında kalan değerleri de köşegen üzerine girilen değerlere bağlı olduklarından görselde sadece matrisin üst kısmına veri girişi yapıldığı görülmektedir. Verilerin girilmesi sonucu oluşan matrisin tutarlılık oranı da matris sol altında “Incon:” açıklaması ile görülmektedir.

Expert Choice - DiTektstil Geni Dönüşüm Sektörünü Etkileyen Kriterlerin Önemli.ahp

File Edit Assessment Inconsistency Go Tools Help

Reorder Structural adjust Freeze Judgments

31 | ABC | Y44

MÜSTERİ MEMNUNİYETİ

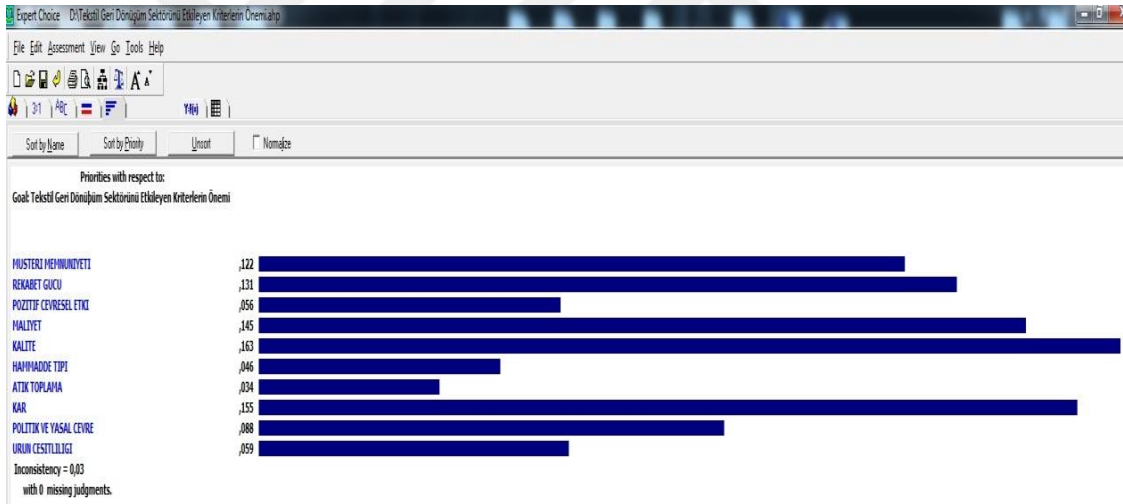
Compare the relative importance with respect to: Goal: Tektstil Geni Dönüşüm Sektörünü Etkileyen Kriterlerin Önemli

REKABET GUCU

	MÜSTERİ MEMNUNİYETİ	REKABET GUCU	POZITIF CEVRESEL ETKİ	MALİYET	KALİTE	HAMMADDE TİPİ	ATIK TOPLAMA	KAR	POLİTİK VE YASAL CEVRE	URUN CESİTLİLİĞİ
MÜSTERİ MEMNUNİYETİ		1,0	2,0	1,0	1,0	3,0	3,0	1,0	1,0	2,0
REKABET GUCU			2,0	1,0	1,0	3,0	4,0	1,0	1,0	3,0
POZITIF CEVRESEL ETKİ				2,0	2,0	2,0	1,0	3,0	2,0	2,0
MALİYET					1,0	3,0	3,0	1,0	3,0	3,0
KALİTE						3,0	4,0	2,0	3,0	3,0
HAMMADDE TİPİ							2,0	3,0	2,0	1,0
ATIK TOPLAMA								5,0	3,0	3,0
KAR									3,0	4,0
POLİTİK VE YASAL CEVRE										2,0
URUN CESİTLİLİĞİ	Incon: 0,03									

Resim 34. Expert Choice İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Resim 34’te görüldüğü üzere matrise girilen veriler sonucunda tutarlılık; “Incon:0,03” olarak belirlenmiştir. Bu değer 0,10 değeri altında olduğundan kabul edilebilir düzeydedir. Bir sonraki aşamada veriler kaydedilmekte ve aşağıda görülen ekranda sıralama sonuçlarına ulaşılmaktadır.



Resim 35. Kriterlerin Önem Sıralaması Ekranı

Önem sıralaması, Resim 36’da daha net bir şekilde görülmektedir.

Priorities with respect to:	
Goal: Tekstil Geri Dönüşüm Sektörünü Etkileyen Kriterlerin Önemi	
MUSTERI MEMNUNİYETİ	,122
REKABET GUCU	,131
POZITIF CEVRESEL ETKİ	,056
MALİYET	,145
KALİTE	,163
HAMMADDE TIPI	,046
ATIK TOPLAMA	,034
KAR	,155
POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	,088
URUN ÇESİTLİLİĞİ	,059
Inconsistency = 0,03 with 0 missing judgments.	

Resim 36. Kriterlerin Önem Sıralaması

Kriterlerin önem sıralama sonuçları aşağıda görüldüğü gibi karşımıza çıkmaktadır.

- Kalite (0,163)
- Kar (0,155)
- Maliyet (0,145)
- Rekabet Gücü (0,131)
- Müşteri Memnuniyeti (0,122)
- Politik ve Yasal Çevre (0,088)
- Ürün Çeşitliliği (0,059)
- Pozitif Çevresel Etki (0,056)
- Hammadde Tipi (0,046)
- Atık Toplama (0,034)

Bu sıralama sayesinde tekstil geri dönüşüm sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, çalışmalarını esnasında söz konusu kriterler üzerinde ne derecede önemle çalışmak istediklerine karar verebileceklerdir. Örneğin, kalite konusunda geride olduğunu düşünen işletmeler bu kriterin önemini görüp hammadde tedarik ve üretim faaliyetlerini bu doğrultuda geliştirebileceklerdir. Müşteri memnuniyetine yukarıda belirtilen sıralamaya oranla daha fazla önem veren ya da vermek isteyen işletmeler ise bu yönlerini geliştirirken diğer kriterlerden hangileri hususunda yeni düzenleme yapmak istediklerine karar verebileceklerdir. Atık toplama kriterinin önem hususunda son sırada olmasının sebebi olarak çalışmaya konu olan işletmelerin Uşak

Organize Sanayi Bölgesi'nde faaliyet gösteriyor olması ve bu bölgede tekstil geri dönüşüm sektöründe atık tedariki hususunda bir sıkıntı yaşanmaması gösterilebilmektedir. İşletmelerin atık tedarikinde sıkıntı yaşamaları durumunda bu kritere verilen önem artabilir ve sıralama yeni sektör şartlarına göre değişebilir görünmektedir. İşletmeler genelde aynı tip ürünleri ürettiklerinden hammadde girdileri de benzerlik göstermekte ve buna bağlı olarak hammadde tipi kriteri önemi düşmektedir. Fakat ürün kalitesi düşük olan işletmeler göz önüne alınır ise o zaman hammadde tipi önem kazanmakta ve kalitesi düşük, sektörde “kırk ambar ürünü” olarak tabir edilen pek çok farklı noktadan toplanan hammaddelerden bahsedilebilmektedir. İşletmelerin, bu önem sıralaması doğrultusunda faaliyetlerini organize edebilmeleri mümkün olabileceği gibi, kendi faaliyet politikaları çerçevesinde özgün bir önem sıralaması oluşturmaları da söz konusu olabilmektedir.

Elde edilmiş olan bu sıralama sektörde çalışmakta olan ya da sektöre girmek düşüncesinde olan işletmelerin çalışma prensiplerini düzenlerken atacakları adımlar için yol gösterici olabileceği gibi bu konuda yapılmak istenebilecek akademik çalışmaların referans noktası görevi görebilecektir.

Bu sıralama günümüz şartlarında geri dönüşüme konu olmayan evsel tekstil ürünleri için de kullanılabilir durumda mı sorusuna cevap vermemiz gerekir ise 9. sırada yer alan “Hammadde Tipi” ve 10. sırada yer alan “Atık Toplama” kriterlerinin üzerine düşünmek gerekmektedir. Evsel tekstil ürünlerinin geri dönüşüm sürecine girmiyor olmasının en büyük sebebi olarak bir toplama ağının var olmaması söz konusu olduğundan bu değişkenler ışığında verilecek cevaplar ile sıralamanın değişmesi kuvvetle muhtemel görülmektedir.

2.2. Dematel

The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory tekniği olarak açıklanan DEMATEL, araştırmada karmaşık ve birbirine girmiş problem gruplarının çözümünde kullanılması amacı ile 1972 ve 1976 yılları arasında Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü Bilim ve İnsan İlişkileri programı tarafından geliştirilmiştir. (Aksakal & Dağdeviren, 2010, s. 907)

Dematel, kompleks faktörler arasında gelişmiş güzel ilişkiler içeren bir yapısal model kurulması ve analiz edilmesi konusunda çok başarılı sonuçlar vermektedir.

(Gören, 2014) Örnek vermek gerekir ise; (Roy & Misra, 2012)'de Dematel ve AHP teknikleri ile personel seçimine ilişkin bir çalışma yapılmıştır.

(Hsu, Kuo, Chen, & Hu, 2013)'de Dematel tekniği kullanılarak yeşil tedarik zinciri kapsamında karbon yönetimi üzerinde etkili kriterlerin belirlenmesi, tedarikçilerin toplam performanslarının karbon yönetimi prensipleri doğrultusunda arttırılmasını hedefleyen bir çalışma yapılmıştır.

(Karaoğlan, 2016)'da otel işletmeleri için dış kaynak seçimi üzerine bir çalışma yapılmıştır.

Dematel avantaj olarak uzlaşmacı sebep-sonuç modeli içeren dolaylı ilişkileri kapsamaktadır. Dematel tekniği, sistem bileşenleri arasındaki yapı ve ilişkileri ya da geçerli sayıdaki alternatifleri inceleyen etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Dematel, kriterleri ilişkilerin cinsi ve birbirleri üzerindeki etkilerinin önemi yönünden sırasına göre düzenleyebilmektedir. Diğer kriterler üzerinde daha fazla etkisi olan ve yüksek önceliği olduğu farz edilen kriterler, sebep kriterleri, daha fazla etki altında kalan ve düşük önceliği olduğu farz edilen kriterler ise sonuç kriterleri olarak adlandırılmaktadır. Dematel tekniğinde kriterler arasındaki ilişkiler ikili karşılaştırma tablosu kullanılarak uzman bir grup tarafından belirlenmektedir. İkili karşılaştırmalar sonucunda elde edilen matris direkt ilişki matrisi olarak adlandırılmaktadır. (Aksakal & Dağdeviren, 2010, s. 907)

Tablo 17. Dematel İkili Karşılaştırma Tablosu

ÖNEM DERECESEİ	TANIM	AÇIKLAMA
0	ETKİSİZ	İKİ FAKTÖR ARASINDA ETKİ YOKTUR.
1	DÜŞÜK ETKİ	İKİ FAKTÖR ARASINDA ETKİ DÜŞÜKTÜR.
2	ORTA ETKİ	İKİ FAKTÖR ARASINDA ETKİ ORTA DÜZEYDEDİR.
3	YÜKSEK ETKİ	İKİ FAKTÖR ARASINDA ETKİ YÜKSEK DÜZEYDEDİR.
4	ÇOK YÜKSEK ETKİ	İKİ FAKTÖR ARASINDA ETKİ ÇOK YÜKSEK DÜZEYDEDİR.

(Şener & Tuzkaya, 2015, s. 533)

Uzmanlardan bu tabloda belirtilen önem dereceleri doğrultusunda alınan cevaplar kullanılarak yapılan ikili karşılaştırmalar ile direkt ilişki matrisi oluşturulmaktadır.

Dematel adımları aşağıda görülen basit bir sayısal örnek üzerinde açıklanmaktadır.

Bir işletme için personel seçimi problemi ile alakalı olarak 4 kriter belirlendiği varsayılmaktadır. Belirlenen kriterler;

- Tecrübe (C1)
- Yabancı Dil (C2)
- Bilgisayar Bilgisi (C3)
- Takım Oyunculuğu (C4) olarak karşımıza çıkmaktadır.

Karar verici uzmanlar tarafından söz konusu kriterler irdelenmekte ve dematel ikili karşılaştırma tablosu uyarınca sözel olarak değerlendirilmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ortaya çıkan sözel kriter karşılaştırılması aşağıda görülmektedir. (Erdoğan, et al., 2015)

Tablo 18. Dematel Sözel Kriter Karşılaştırma Tablosu

KRİTERLER	C1	C2	C3	C4
C1	0	Orta Etki	Orta Etki	Yüksek Etki
C2	Düşük Etki	0	Çok Yüksek Eki	Çok Yüksek Eki
C3	Orta Etki	Düşük Etki	0	Orta Etki
C4	Düşük Etki	Etkisiz	Çok Yüksek Eki	0

(Erdoğan, et al., 2015)

C1 tecrübe kriteri, C2 yabancı dil kriterine göre orta etki düzeyinde iken; C2 yabancı dil kriteri, C3 bilgisayar bilgisi kriterine göre çok yüksek etki düzeyinde görülmektedir. C3 bilgisayar bilgisi kriteri ise C1 tecrübe kriterine göre orta etki düzeyinde görülmektedir. Tablonun yorumlanması bu doğrultuda yapılabilmektedir. (Erdoğan, et al., 2015)

Sözel kriter karşılaştırma tablosunun sayısal olarak ifadesi olan direkt ilişki matrisi aşağıda görülmektedir.

Tablo 19. Dematel Direkt İlişki Matrisi

KRİTERLER	C1	C2	C3	C4
C1	0	2	2	3
C2	1	0	4	4
C3	2	1	0	2
C4	1	0	4	0

(Erdoğan, et al., 2015)

Direkt ilişki matrisi elde edildikten sonra,

$$s = \max(\max \sum_{j=1}^n X_{ij}; \sum_{i=1}^n X_{ij})$$

eşitliğinde belirtildiği üzere matris satır ve sütun toplamlarının en büyük değeri belirlenmektedir. (Karaoğlan, 2016, s. 13)

Tablo 20. Dematel Direkt İlişki Matrisi Satır ve Sütun Toplamları

KRİTERLER	C1	C2	C3	C4	TOPLAM
C1	0	2	2	3	7
C2	1	0	4	4	9
C3	2	1	0	2	5
C4	1	0	4	0	5
TOPLAM	4	3	10	9	

(Erdoğan, et al., 2015)

$M = \frac{X}{s}$ eşitliğinde belirtildiği üzere matrisin her bir elemanı bulunan en büyük değer olan “s” değerine bölünmektedir. (Karaoğlan, 2016, s. 13) Örneğimizde, bulunan en büyük değer 10 olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sayı direk ilişki matrisi değerlerine bölünmektedir. Bu işlem sonucunda elde edilen matris, normalleştirilmiş direkt ilişki matrisidir.

Tablo 21. Dematel Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi

KRİTERLER	C1	C2	C3	C4
C1	0	0,2	0,2	0,3
C2	0,1	0	0,4	0,4
C3	0,2	0,1	0	0,2
C4	0,1	0	0,4	0

(Erdoğan, et al., 2015)

Normalleştirilmiş direkt ilişki matrisi elde edildikten sonra toplam ilişki matrisi (F) aşağıda görülen eşitlik kullanılarak elde edilmektedir. (Karaoğlan, 2016, s. 14)

(I)birim matris olmak üzere;

$$F = M + M^2 + M^3 + \dots + M^H = M(I - M)^{-1}$$

Tablo 22. Toplam İlişki Matrisinin Hesaplanması

$M =$	$\begin{vmatrix} 0 & 0,2 & 0,2 & 0,3 \\ 0,1 & 0 & 0,4 & 0,4 \\ 0,2 & 0,1 & 0 & 0,2 \\ 0,1 & 0 & 0,4 & 0 \end{vmatrix}$	$I =$	$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$
$I - M =$	$\begin{vmatrix} 1 & -0,2 & -0,2 & -0,3 \\ -0,1 & 1 & -0,4 & -0,4 \\ -0,2 & -0,1 & 1 & -0,2 \\ -0,1 & 0 & -0,4 & 1 \end{vmatrix}$	$(I - M)^{-1} =$	$\begin{vmatrix} 1,212121 & 0,303030 & 0,606061 & 0,606061 \\ 0,353535 & 1,153199 & 0,824916 & 0,732323 \\ 0,328283 & 0,197811 & 1,321549 & 0,441919 \\ 0,252525 & 0,109428 & 0,589226 & 1,237374 \end{vmatrix}$

$$M(I - M)^{-1} = \begin{vmatrix} 0,212121 & 0,303030 & 0,606061 & 0,606061 \\ 0,353535 & 0,153199 & 0,824916 & 0,732323 \\ 0,328283 & 0,197811 & 0,321549 & 0,441919 \\ 0,252525 & 0,109428 & 0,589226 & 0,237374 \end{vmatrix}$$

(Erdoğan, et al., 2015)

Toplam ilişki matrisi elde edildikten sonra aşağıdaki eşitlikler kullanılarak gönderici ve alıcı grupların hesaplamaları yapılmaktadır. Etkileyen ve etkilenen kriterlerin ve net etki derecelerinin hesaplanabilmesi için toplam ilişki matrisi (F) satır ve sütun toplamları bulunmaktadır. (Karaoğlan, 2016, s. 14)

$$D = \sum_{j=1}^n S_{i,j}$$

$$R = \sum_{j=1}^n S_{i,j}$$

Tablo 23. Dematel D ve R Değerleri Hesabı

	C1	C2	C3	C4	D
C1	0,21212121	0,3030303	0,60606061	0,60606061	1,72727273
C2	0,35353535	0,15319865	0,82491582	0,73232323	2,06397306
C3	0,32828283	0,19781145	0,32154882	0,44191919	1,28956229
C4	0,25252525	0,10942761	0,58922559	0,23737374	1,18855219
R	1,14646465	0,76346801	2,34175084	2,01767677	

(Erdoğan, et al., 2015)

Her bir satır toplamı (Di), kriterin diğer kriterleri doğrudan ya da dolaylı etkilemesini, her bir sütun toplamı (Ri) ise kriterin diğer kriterlerden doğrudan ya da dolaylı etkilenme toplamını belirtmektedir. (Karaoğlan, 2016, s. 14)

F matrisindeki sütunlar toplamı R, F matrisindeki satırlar toplamı D olmak üzere “D-R” ve “D+R” değerleri hesaplanmaktadır. Bu değerler ile her bir kriterin diğerlerine olan etki seviyeleri ve diğerleri ile ilişki seviyeleri belirlenmektedir. Bazı kriterler “D-R” değeri için pozitif değere sahip olmaktadır. Bu kriterlerin diğer kriterler üzerinde daha yüksek önceliğe sahip oldukları kabul edilmektedir. Bu tipteki kriterlere gönderici ya da etkileyen olarak adlandırılmaktadırlar. “D-R” değeri için negatif değere sahip olan kriterler ise diğer kriterlerden daha fazla etkilenmektedirler. Daha düşük önceliğe sahip olduğu kabul edilen bu kriterler alıcı ya da etkilenen olarak adlandırılmaktadırlar. (Aksakal & Dağdeviren, 2010)

“D+R” değerleri ise her bir kriterin diğer kriterler ile arasındaki ilişkiyi göstermektedir. “D+R” değeri yüksek olan kriterler, diğer kriterler ile daha fazla ilişki içinde olmaktadır.” D+R” değeri düşük olan kriterler ise diğer kriterler ile daha az ilişki içinde olmaktadır. (Aksakal & Dağdeviren, 2010)

Daha basit bir ifade ile;

“D+R” değeri her bir kriter için gönderilen ve alınan toplam etki değerini,

“D-R” değeri kriterin sisteme yaptığı toplam etkiyi göstermektedir.

“D+R” değeri kriterin sistem içindeki önemini belirtmekte,

“D-R” değeri pozitif ise pozitif yönlü bir etki, negatif ise negatif yönlü bir etki olarak nitelendirilmektedir. (Karaoğlan, 2016, s. 14)

Tablo 24. Dematel "D+R" ve "D-R" Değerleri Hesabı

	C1	C2	C3	C4	D	R	D+R	D-R	GRUP
C1	0,21212121	0,3030303	0,60606061	0,606061	1,727273	1,146465	2,873737	0,580808	ETKİLEYEN
C2	0,35353535	0,15319865	0,82491582	0,732323	2,063973	0,763468	2,827441	1,300505	ETKİLEYEN
C3	0,32828283	0,19781145	0,32154882	0,441919	1,289562	2,341751	3,631313	-1,05219	ETKİLENEN
C4	0,25252525	0,10942761	0,58922559	0,237374	1,188552	2,017677	3,206229	-0,82912	ETKİLENEN

(Erdoğan, et al., 2015) (Şener & Tuzkaya, 2015)

Bu tablodan elde edilen veriler doğrultusunda, gönderici ya da etkileyen olarak adlandırılan ve daha yüksek etki ve önceliğe sahip olan “D-R” pozitif değelerinde C1 ve C2 kriterleri bulunmaktadır. Bu kriterler diğer kriterler üzerinde daha yüksek etkili ve öncelikli olarak kabul edilmektedir. Alıcı ya da etkilenen olarak adlandırılan ve daha düşük etki ve önceliğe sahip olan “D-R” negatif değelerinde C3 ve C4 kriterleri bulunmaktadır. Bu kriterler diğer kriterlerden daha fazla etkilenmektedirler. Diğer taraftan her bir kriterin diğer kriterler ile ilişkini gösteren “D+R” değelerinde en yüksek değere sahip olan kriterler sırası ile C3 ve C4 olarak görölmektedir. Bu kriterler diğer kriterler ile daha fazla ilişki içerisinde görölmektedir. C1 ve C2 kriterleri ise diğer kriterler ile daha az ilişki içerisinde görölmektedir. (Erdoğan, et al., 2015)

Sonraki adımda matrisin eşik değerin belirlenmesini takiben etki yönlü dağılım grafiği çizilmektedir. Eşik değerin üzerindeki kriterler etkileyen olarak belirlenmekte ve diyagramda etki yönü ok ile belirtilmektedir. Oklar etkileyenden etkilenene doğru oluşmaktadır. Eşik değeler uzmanlar tarafından belirlenmektedir. Bunun mümkün olmaması durumunda toplam ilişki matrisinin (F) ortalaması alınarak da belirlenebilmektedir. Örneğimizde toplam ilişki matrisi ortalaması 0,392 olarak belirlenmektedir.

Son adım olarak kriter ağırlıkları bulunmakta ve kriterler öncelik derecesine göre sıralanmaktadır. Kriter ağırlıklarını elde edebilmek için “D+R” değelerinin kareleri ve “D-R” değelerinin kareleri kök içerisinde alınmaktadır. (Karaoğlan, 2016, s. 14)

$$W_{ia} = \sqrt{(D_i + R_i)^2 + (D_i - R_i)^2}$$

Takibinde kriter ağırlıklarını hesaplayabilmek için her bir ağırlık, ağırlıkların toplamına bölünmektedir. (Karaoğlan, 2016, s. 14)

$$W_i = \frac{W_{ia}}{\sum_{i=1}^n W_{ia}}$$

Tablo 25. Dematel Kriter Ağırlıkları Hesabı

	D+R	D-R	(D+R) ²	(D-R) ²	(D+R) ² +(D-R) ²	$\sqrt{(D+R)^2+(D-R)^2}$	Kriter Ağırlıkları (Wi)	Kriter Öncelikleri
C1	2,873737	0,580808081	8,258366493	0,33733803	8,59570452	2,932	0,223	4
C2	2,827441	1,300505051	7,994423046	1,69131339	9,685736433	3,112	0,237	3
C3	3,631313	-1,05218855	13,18643506	1,10710075	14,29353581	3,781	0,288	1
C4	3,206229	-0,82912458	10,27990412	0,68744757	10,96735169	3,312	0,252	2
$\sqrt{(D+R)^2+(D-R)^2}$ Toplam						13,136		

Dematel tekniğinin son aşamasında kriter ağırlıkları bulunmuş olmakta ve kriterler öncelik derecesine göre sıralanmaktadır. Tablo 24'te görüldüğü üzere C3, bilgisayar bilgisi kriteri en önemli kriter olarak karşımıza çıkmakta iken, C1 tecrübe kriteri ise en önemsiz kriter olarak belirlenmektedir.

Verilmiş olan bu sayısal örnek ile Dematel tekniğinin işleyişi ve çözüm adımları hakkında bilgi verilirken, tekstil geri dönüşüm sektörü üzerine yapılan çalışmada 10 adet kriter ile çalışırken ortaya çıkabilecek karışıklıkların önüne geçmek hedeflenmektedir.

2.2.1. Tekstil Geri Dönüşüm Sektörünü Etkileyen Kriterlerin Önem Sıralaması

Daha önce belirtilmiş olan, tekstil geri dönüşüm sektörünü etkileyen kriterlerin önceliklerini tespit etmek üzere Dematel tekniği kullanılarak yapılan bu çalışmada MS Excel kullanılmaktadır. Tekstil geri dönüşüm sektöründe faaliyet gösteren 3 adet işletmede konusunda uzman 3 adet yetkili ile yapılan görüşmeler sonucunda kriterlerin birbirleri ile karşılaştırılmaları yapılmış ve direkt ilişki matrisi oluşturulmuştur. Tablo 26'da görülmekte olan direkt ilişki matrisinin oluşturulması sürecinde uzmanlara gerekli açıklamalar yapılmış ve karşılaştırmalara en doğru cevapların alınabilmesi adına kendilerine yeterli zaman verilmiş, soruları cevaplanmıştır.

Bu çalışmada, tekstil tersine lojistik faaliyetleri üzerinde detaylı araştırmalar yapıldıktan sonra sektörde çalışmakta olan konusunda uzman kişiler ile görüşmelerden elde edilen bilgiler doğrultusunda tekstil geri dönüşüm sektörünü etkileyen 10 adet kriter belirlenmiştir. Bu 10 adet kriter sektörün tecrübelerini içerisinde barındırmaktadır. Belirlenmiş olan kriterler sektör uzmanları ile tartışılmış ve sektöre etki eden kriterler oldukları hususunda mutabakat sağlanmıştır.

Tablo 26. Dematel Direkt İlişki Matrisi

KRİTERLER	MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	REKABET GÜCÜ	POZİTİF ÇEVRESEL	MALİYET	KALİTE	HAMMADDE TİPİ	ATIK TOPLAMA	KAR	POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ
MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	0	1	2	1	4	1	1	1	0	2
REKABET GÜCÜ	4	0	1	3	3	2	1	3	1	2
POZİTİF ÇEVRESEL ETKİ	1	0	0	1	1	1	3	1	3	2
MALİYET	1	1	1	0	3	2	1	3	1	3
KALİTE	3	3	1	3	0	3	1	3	1	1
HAMMADDE TİPİ	1	1	1	2	3	0	2	1	2	2
ATIK TOPLAMA	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2
KAR	4	4	1	4	3	1	1	0	1	3
POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	1	1	3	1	1	1	3	1	0	1
ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	2	1	1	1	1	2	1	1	1	0

Direkt ilişki matrisi elde edildikten sonra matris satır ve sütun toplamları alınmaktadır.

Tablo 27. Dematel Direkt İlişki Matrisi Satır ve Sütun Toplamları

KRİTERLER	MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	REKABET GÜCÜ	POZİTİF ÇEVRESEL ETKİ	MALİYET	KALİTE	HAMMADDE TİPİ	ATIK TOPLAMA	KAR	POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	TOPLAM
MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	0	1	2	1	4	1	1	1	0	2	13
REKABET GÜCÜ	4	0	1	3	3	2	1	3	1	2	20
POZİTİF ÇEVRESEL ETKİ	1	0	0	1	1	1	3	1	3	2	13
MALİYET	1	1	1	0	3	2	1	3	1	3	16
KALİTE	3	3	1	3	0	3	1	3	1	1	19
HAMMADDE TİPİ	1	1	1	2	3	0	2	1	2	2	15
ATIK TOPLAMA	1	1	1	1	1	2	0	1	2	2	12
KAR	4	4	1	4	3	1	1	0	1	3	22
POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	1	1	3	1	1	1	3	1	0	1	13
ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	2	1	1	1	1	2	1	1	1	0	11
TOPLAM	18	13	12	17	20	15	14	15	12	18	

Elde edilen satır ve sütun toplamları içerisinde en büyük değerin 22 olduğu görülmektedir. Direkt ilişki matrisinin her bir elemanı bulunan bu en büyük değere bölünerek normalleştirilmiş direkt ilişki matrisi elde edilmektedir.

$$s = \max(\max \sum_{j=1}^n X_{ij}; \sum_{i=1}^n X_{ij})$$

$$M = \frac{X}{s}$$

Tablo 28. Dematel Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi

KRİTERLER	MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	REKABET GÜCÜ	POZİTİF ÇEVRESEL	MALİYET	KALİTE	HAMMADDE TİPİ	ATIK TOPLAMA	KAR	POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ
MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	0	0,045454545	0,090909091	0,045454545	0,181818182	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0	0,090909091
REKABET GÜCÜ	0,181818182	0	0,045454545	0,136363636	0,136363636	0,090909091	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,090909091
POZİTİF ÇEVRESEL	0,045454545	0	0	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,136363636	0,090909091
MALİYET	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0	0,136363636	0,090909091	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,136363636
KALİTE	0,136363636	0,136363636	0,045454545	0,136363636	0	0,136363636	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,045454545
HAMMADDE TİPİ	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,090909091	0,136363636	0	0,090909091	0,045454545	0,090909091	0,090909091
ATIK TOPLAMA	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,090909091	0	0,045454545	0,090909091	0,090909091
KAR	0,181818182	0,181818182	0,045454545	0,181818182	0,136363636	0,045454545	0,045454545	0	0,045454545	0,136363636
POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	0,045454545	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0	0,045454545
ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	0,090909091	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,090909091	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0

Normalleştirilmiş direkt ilişki matrisi elde edildikten sonra toplam ilişki matrisi elde edilmektedir.

(I)birim matris olmak üzere;

$$F = M + M^2 + M^3 + \dots + M^H = M(I - M)^{-1} \text{ eşitliği kullanılmaktadır.}$$

Tablo 29. M=Normalleştirilmiş Direkt İlişki Matrisi

0	0,045454545	0,090909091	0,045454545	0,181818182	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0	0,090909091
0,181818182	0	0,045454545	0,136363636	0,136363636	0,090909091	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,090909091
0,045454545	0	0	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,136363636	0,090909091
0,045454545	0,045454545	0,045454545	0	0,136363636	0,090909091	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,136363636
0,136363636	0,136363636	0,045454545	0,136363636	0	0,136363636	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,045454545
0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,090909091	0,136363636	0	0,090909091	0,045454545	0,090909091	0,090909091
0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,090909091	0	0,045454545	0,090909091	0,090909091
0,181818182	0,181818182	0,045454545	0,181818182	0,136363636	0,045454545	0,045454545	0	0,045454545	0,136363636
0,045454545	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,136363636	0,045454545	0	0,045454545
0,090909091	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0,090909091	0,045454545	0,045454545	0,045454545	0

Tablo 30. I=Birim Matris

1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tablo 31. (I-M) Birim Matristen, Direkt İlişki Matrisinin Çıkartılma Sonuç Matrisi

(I-M)=	1	-0,045454545	-0,090909091	-0,045454545	-0,181818182	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	0	-0,090909091
	-0,181818182	1	-0,045454545	-0,136363636	-0,136363636	-0,090909091	-0,045454545	-0,136363636	-0,045454545	-0,090909091
	-0,045454545	0	1	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	-0,136363636	-0,045454545	-0,136363636	-0,090909091
	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	1	-0,136363636	-0,090909091	-0,045454545	-0,136363636	-0,045454545	-0,136363636
	-0,136363636	-0,136363636	-0,045454545	-0,136363636	1	-0,136363636	-0,045454545	-0,136363636	-0,045454545	-0,045454545
	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	-0,090909091	-0,136363636	1	-0,090909091	-0,045454545	-0,090909091	-0,090909091
	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	-0,090909091	1	-0,045454545	-0,090909091	-0,090909091
	-0,181818182	-0,181818182	-0,045454545	-0,181818182	-0,136363636	-0,045454545	-0,045454545	1	-0,045454545	-0,136363636
	-0,045454545	-0,045454545	-0,136363636	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	-0,136363636	-0,045454545	1	-0,045454545
	-0,090909091	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	-0,090909091	-0,045454545	-0,045454545	-0,045454545	1

Tablo 32. (I-M) Matrisinin Tersi

(I - M) ⁻¹ =	1,181252739	0,181595948	0,194500501	0,214526056	0,356320616	0,199700074	0,168737386	0,198594281	0,114737781	0,25281785
	0,436248164	1,210383716	0,215859164	0,382029231	0,432613189	0,311220249	0,22919353	0,355365789	0,202575862	0,347871989
	0,189328183	0,115797871	1,109141192	0,181745292	0,204787471	0,176053728	0,248489363	0,167983791	0,230976661	0,234662366
	0,268643036	0,217792816	0,180807927	1,212879289	0,363553517	0,270595328	0,196615238	0,309668727	0,178004907	0,335368689
	0,389426676	0,324787	0,209385671	0,376994534	1,303424356	0,341813602	0,225522987	0,349348067	0,200925001	0,302965865
	0,236841891	0,192460831	0,171602097	0,267546717	0,334296245	1,17045161	0,227115745	0,212239089	0,20855744	0,271779793
	0,193196209	0,156320547	0,146619627	0,185593869	0,210529485	0,214025671	1,116796528	0,170223886	0,184396819	0,232558942
	0,46401519	0,385843655	0,23041932	0,442279226	0,459395865	0,295911515	0,243146927	1,260041121	0,214860443	0,409995026
	0,197733056	0,158181909	0,232218002	0,189870937	0,213784141	0,180265831	0,251651428	0,175634908	1,113676048	0,202912644
	0,226126353	0,150782776	0,138938914	0,178888087	0,207696443	0,205917695	0,150141921	0,164087865	0,13509119	1,141615037

Tablo 33. Dematel Toplam İlişki Matrisi

$F = M(I - M)^{-1} =$	0,181252739	0,181595948	0,194500501	0,214526056	0,356320616	0,199700074	0,168737386	0,198594281	0,114737781	0,25281785
	0,436248164	0,210383716	0,215859164	0,382029231	0,432613189	0,311220249	0,22919353	0,355365789	0,202575862	0,347871989
	0,189328183	0,115797871	0,109141192	0,181745292	0,204787471	0,176053728	0,248489363	0,167983791	0,230976661	0,234662366
	0,268643036	0,217792816	0,180807927	0,212879289	0,363553517	0,270595328	0,196615238	0,309668727	0,178004907	0,335368689
	0,389426676	0,324787	0,209385671	0,376994534	0,303424356	0,341813602	0,225522987	0,349348067	0,200925001	0,302965865
	0,236841891	0,192460831	0,171602097	0,267546717	0,334296245	0,17045161	0,227115745	0,212239089	0,20855744	0,271779793
	0,193196209	0,156320547	0,146619627	0,185593869	0,210529485	0,214025671	0,116796528	0,170223886	0,184396819	0,232558942
	0,46401519	0,385843655	0,23041932	0,442279226	0,459395865	0,295911515	0,243146927	0,260041121	0,214860443	0,409995026
	0,197733056	0,158181909	0,232218002	0,189870937	0,213784141	0,180265831	0,251651428	0,175634908	0,113676048	0,202912644
	0,226126353	0,150782776	0,138938914	0,178888087	0,207696443	0,205917695	0,150141921	0,164087865	0,13509119	0,141615037

Toplam ilişki matrisi elde edildikten sonra matrisin satır ve sütun toplamları alınarak D ve R değerleri hesaplanmaktadır.

$$D = \sum_{j=1}^n S_{i,j}$$

$$R = \sum_{j=1}^n S_{i,j}$$

Bu noktada eşik değeri, toplam ilişki matrisinin ortalaması bulunarak 0,237 olarak elde edilmektedir.

Tablo 34. Dematel Toplam İlişki Matrisi D ve R Hesabı

KRİTERLER	MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	REKABET GÜCÜ	POZİTİF ÇEVRESEL	MALİYET	KALİTE	HAMMADDE TİPİ	ATIK TOPLAMA	KAR	POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	D
MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	0,181252739	0,181595948	0,194500501	0,214526056	0,356320616	0,199700074	0,168737386	0,198594281	0,114737781	0,25281785	2,062783233
REKABET GÜCÜ	0,436248164	0,210383716	0,215859164	0,382029231	0,432613189	0,3111220249	0,22919353	0,355365789	0,202575862	0,347871989	3,123360881
POZİTİF ÇEVRESEL	0,189328183	0,115797871	0,109141192	0,181745292	0,204787471	0,176053728	0,248489363	0,167983791	0,230976661	0,234662366	1,85896592
MALİYET	0,268643036	0,217792816	0,180807927	0,212879289	0,363553517	0,270595328	0,196615238	0,309668727	0,178004907	0,335368689	2,533929474
KALİTE	0,389426676	0,324787	0,209385671	0,376994534	0,303424356	0,341813602	0,225522987	0,349348067	0,200925001	0,302965865	3,024593759
HAMMADDE TİPİ	0,236841891	0,192460831	0,171602097	0,267546717	0,334296245	0,17045161	0,227115745	0,212239089	0,20855744	0,271779793	2,292891458
ATIK TOPLAMA	0,193196209	0,156320547	0,146619627	0,185593869	0,210529485	0,214025671	0,116796528	0,170223886	0,184396819	0,232558942	1,810261584
KAR	0,46401519	0,385843655	0,23041932	0,442279226	0,459395865	0,295911515	0,243146927	0,260041121	0,214860443	0,409995026	3,405908288
POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	0,197733056	0,158181909	0,232218002	0,189870937	0,213784141	0,180265831	0,251651428	0,175634908	0,113676048	0,202912644	1,915928904
ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	0,226126353	0,150782776	0,138938914	0,178888087	0,207696443	0,205917695	0,150141921	0,164087865	0,13509119	0,141615037	1,699286281
R	2,782811496	2,093947069	1,829492417	2,632353237	3,086401328	2,365955304	2,057411053	2,363187524	1,783802151	2,732548202	

D ve R değerlerinin hesaplanmasının ardından, F matrisindeki sütunlar toplamı R, F matrisindeki satırlar toplamı D olmak üzere “D-R” ve “D+R” değerleri hesaplanmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi bu değerler ile her bir kriterin diğerine olan etki seviyeleri ve diğerleri ile ilişki seviyeleri belirlenmektedir.

Tablo 35. Dematel D+R ve D-R Değerleri Hesabı

D	R	D+R	D-R
2,062783	2,782811	4,845595	-0,72003
3,123361	2,093947	5,217308	1,029414
1,858966	1,829492	3,688458	0,029474
2,533929	2,632353	5,166283	-0,09842
3,024594	3,086401	6,110995	-0,06181
2,292891	2,365955	4,658847	-0,07306
1,810262	2,057411	3,867673	-0,24715
3,405908	2,363188	5,769096	1,042721
1,915929	1,783802	3,699731	0,132127
1,699286	2,732548	4,431834	-1,03326

“D+R” ve “D-R” değerlerinin belirlenmesi ile kriterlerin öncelik sıralamasının yapılabilmesi için $W_{ia} = \sqrt{(D_i + R_i)^2 + (D_i - R_i)^2}$ eşitliği kullanılarak toplam değere ulaşmak ve elde edilen toplam değeri $W_i = \frac{W_{ia}}{\sum_{i=1}^n W_{ia}}$ eşitliğinde görüldüğü üzere her bir ağırlığa bölerek kriter ağırlıklarını hesaplamak gerekmektedir.

Tablo 36. Dematel Kriter Önem Sıralaması Hesabı

KRİTERLER	D+R	D-R	(D+R) ²	(D-R) ²	(D+R) ² +(D-R) ²	$\sqrt{(D+R)^2+(D-R)^2}$	KRİTER AĞIRLIKLARI	KRİTER ÖNCELİKLERİ
MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	4,845594729	-0,720028264	23,47978828	0,5184407	23,99822898	4,898798728	0,1024	5
REKABET GÜCÜ	5,21730795	1,029413812	27,22030225	1,059692796	28,27999504	5,317893854	0,1112	3
POZİTİF ÇEVRESEL ETKİ	3,688458336	0,029473503	13,6047249	0,000868687	13,60559359	3,688576092	0,0771	10
MALİYET	5,166282711	-0,098423763	26,69047705	0,009687237	26,70016428	5,16722017	0,1080	4
KALİTE	6,110995086	-0,061807569	37,34426095	0,003820176	37,34808112	6,111307644	0,1278	1
HAMMADDE TİPİ	4,658846763	-0,073063846	21,70485316	0,005338326	21,71019148	4,659419651	0,0974	6
ATIK TOPLAMA	3,867672637	-0,247149469	14,95889162	0,06108286	15,01997449	3,875561183	0,0810	8
KAR	5,769095812	1,042720764	33,28246649	1,087266592	34,36973308	5,862570518	0,1226	2
POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	3,699731055	0,132126753	13,68800988	0,017457479	13,70546736	3,702089593	0,0774	9
ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	4,431834483	-1,03326192	19,64115689	1,067630196	20,70878708	4,550690836	0,0951	7
$\sqrt{(D+R)^2+(D-R)^2}$ Toplam						47,83412827		

Yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen kriter ağırlıkları, kriterlerin önem önceliklerini vermektedir.

Kriterlerin önem sıralama sonuçları aşağıda görüldüğü gibi karşımıza çıkmaktadır.

- Kalite (0,1278)
- Kar (0,1226)
- Rekabet Gücü (0,1112)
- Maliyet (0,1080)
- Müşteri Memnuniyeti (0,1024)
- Hammadde Tipi (0,0974)
- Ürün Çeşitliliği (0,0951)
- Atık Toplama (0,0810)
- Politik ve Yasal Çevre (0,0774)
- Pozitif Çevresel Etki (0,0771)

Görüldüğü üzere sektörde en önemli görülen kriter kalite olarak, sektörde en önemsiz görülen kriter ise pozitif çevresel etki olarak karşımıza çıkmaktadır.

Aynı kriterler üzerinden daha önce AHP tekniği ile de kriter önem sıralaması elde edildiğinden, bu noktada iki tekniğin kriter önem sıralama sonuçlarının karşılaştırılması uygun olmaktadır. Yapılan sıralama karşılaştırması ile görüşülen işletmelerden kriterlere ilişkin alınan cevapların tutarlılığı da anlaşılabilir.

Tablo 37. AHP ve DEMATEL Teknikleri Kriter Önem Sıralama Karşılaştırması

KRİTERLER	AHP SİRALAMA	DEMATEL SİRALAMA
KALİTE	1	1
KAR	2	2
MALİYET	3	4
REKABET GÜCÜ	4	3
MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ	5	5
POLİTİK VE YASAL ÇEVRE	6	9
ÜRÜN ÇEŞİTLİLİĞİ	7	7
POZİTİF ÇEVRESEL ETKİ	8	10
HAMMADDE TİPİ	9	6
ATIK TOPLAMA	10	8

2.3. Uygulama Sonucu

Türkiye’de Uşak organize sanayi bölgesinde faaliyet göstermekte olan tekstil geri dönüşüm işletmeleri içerisinde seçilmiş olan 3 adet işletmenin 3 adet uzman yetkilisi ile yapılan görüşmeler sonucu haklarında mütabakata varılan tekstil geri dönüşüm sektörü üzerinde etkisi bulunan kriterlerin önem sıralamalarının yapılması tamamlanmıştır. AHP ve Dematel çok kriterli karar verme teknikleri kullanılarak yapılan kriterlerin önem sıralaması sonuçları Tablo 37’de görüldüğü üzere karşımıza çıkmaktadır. Tablo 37’den takip edilir ise, iki ayrı tekniğin kriter önem sıralamaları benzerlik göstermektedir. Kalite kriteri her iki teknik sonucuna göre öncelikli kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Kâr kriteri her iki teknik için de ikinci sırada yer alırken rekabet ve maliyet kriterleri yer değiştirmiş olarak karşımıza çıkmaktadır. Müşteri memnuniyeti kriteri ise her iki teknik için beşinci sırada yerini almaktadır. İki teknik arasında ortaya çıkan önem sıralama farklılıklarının iki teknik arasındaki ikili karşılaştırma aralıklarının 1-9 ve 0-4 olarak farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Buna ek olarak, 10 adet kriter hakkında yapılan ikili karşılaştırmaların uzun sürmesi ve cevaplama süresinin uzaması cevap vericiler olan işletme yetkililerinin tutarlı cevaplar vermelerini zorlaştırmış olabileceği de düşünülmektedir.

Bu ihtimallere karşın ortaya çıkan önem sıralama karşılaştırmasından ilk 5 içerisinde yer alan kriterlerin, her iki teknik için de değişmediği ve bu kriterlerin sektörde büyük önem arz ettiği anlaşılmaktadır. Sektörde faaliyet gösteren ya da sektörde faaliyet göstermeyi düşünen işletmeler için bu kriterlerin önem sıralaması kendi işletme kriterlerini ve bu kriterlere işletme olarak vermek istedikleri öneme karar verirken yol gösterici olabilecektir. Yol gösterici olmanın ötesinde tekstil geri dönüşüm sektörünü etkilemekte olan bu kriterlerin bu sektörde faaliyet gösteren işletmeler için net bir şekilde ortaya konması ile bu kriterlerin dikkatle ve önemle takip edilmesi gerektiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Kalite kriterinin ilk sırada yer alması sebebi ile kalitenin artırılması için gerekli önlemlerin sektörel bazda alınması ve bu doğrultuda yapılan çalışmaların artırılması söz konusu olabilecektir. Maliyet kriterine verilen önem doğrultusunda maliyetleri en aza indirmek için yapılmakta olan çalışmaların yeterli düzeyde olup olmadığı irdelenebilecek ve maliyetlerin daha

da azaltılabilmesi için yenilikçi fikirler ortaya atılabilecektir. Kriter önem sıralamaları baz alınarak örnekler arttırılabilir.

Bu çalışma, tekstil geri dönüşüm sektörü, tekstil sektöründe tersine lojistik faaliyetleri gibi konular hakkında ileride yapılabilecek akademik çalışmalar için bir başlangıç noktası olmayı hedeflemektedir. Çalışma yapmak isteyen akademisyenler sektörü etkileyen kriterlerin neler olduklarını bilecek, bu kriterlere sektörün vermiş olduğu önemi inceleme fırsatı elde ederek çalışmalarını organize edebileceklerdir. Modelleme yapmak isteyen, karar analizi yapmak isteyen akademisyenler sektörü etkileyen kriterler hakkında bilgi sahibi olacaklardır.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, tekstil sektöründe tersine lojistik faaliyetleri üzerine bilgi verilmeden önce; lojistik üzerine temel bilgiler verilmekte ve lojistiğin bir kolu olan yeşil lojistiğe değinilmektedir. Devamında ise yeşil lojistik ile ilgili verilen bilgiler ışığında, yeşil lojistik faaliyetleri içerisinde yer alan tersine lojistik faaliyetleri hakkında bilgi verilmektedir. Dünyada ve Türkiye’de yürütülen tersine lojistik faaliyetleri üzerine detaylı bilgi verilirken, tekstil geri dönüşüm sektörü incelenmekte ve Türkiye’de yoğun olarak faaliyet göstermekte olan bu sektörün çalışmaları ile sektör ve tersine lojistik faaliyetleri üzerinde etkisi olan kriterler incelenmektedir. Türkiye’de tekstil geri dönüşüm sektörünü etkilediği belirlenen kriterler AHP ve Dematel çok kriterli karar verme teknikleri ile analiz edilmekte ve kriterlerin tekstil geri dönüşüm sektöründeki önem sıralamaları elde edilmektedir.

Dünyada lojistik sektörü gelişimine devam ederken uygulama verimi giderek artış göstermektedir. Hızla azalan kıt kaynaklar ve gelişen çevre bilincine bağlı olarak öncelikle yeşil lojistik, devamında da tersine lojistik faaliyetleri dünya genelinde artış göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde yasal yaptırımların ötesinde bir çevresel bilinç gelişmeye başlamakta, kullanılan kaynakların azaltılması ve geri kazanılan malzemelerin miktarının artırılması çalışmaları artış göstermektedir. Tersine lojistik faaliyetleri kapsamında ürünlerin toplanması, geri kazanılması, geri dönüştürülmesi ve uygun şartlar altında imha edilmesi süreçleri takip edilmektedir. ABD, ve Japonya gibi ülkeler ile Avrupa Birliği’nde gelişmişlik düzeyine bağlı olarak, ürün geri dönüşleri yasalar ve çevresel bilinç güdümünde organize bir şekilde yürütülmektedir. Ambalaj ürünleri, elektrikli ürünler, elektronik, otomotiv, tekstil vb sektör ürünleri geri kazanım ve geri dönüşüm süreçlerine sistematik olarak dâhil edilmektedir.

Türkiye’de lojistik, yükselişini sürdürmekte olan bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Sektöre yapılan yatırımlar devam etmekte ve sektörün standartları gün geçtikçe artış göstermektedir. Lojistik sektörünün gelişiminin devam ediyor olması, yeşil lojistik ve bağlı olarak tersine lojistik faaliyetlerinin gelişiminin başlangıç

düzeyinde olması sonucunu doğurmaktadır. Buna rağmen önceki bölümlerde belirtildiği üzere, yeşil lojistik üzerine çalışmalar gün geçtikçe artarak devam etmektedir. Yeşil lojistik faaliyetleri içerisinde yer alan tersine lojistik faaliyetleri ise ülkemizde bilinçli ve sistematik bir biçimde uygulanabilmek için yeni bir yaklaşım olarak karşımıza çıkmakta ve yasaların güdümünde yürütülen faaliyetler olarak gözlemlenmektedir.

Türkiye’de yürütülen tersine lojistik faaliyetleri atık yönetimi çerçevesinde ilerlemektedir. Yasaların güdümünde gerçekleştirilen bu faaliyetler ile atıkların çevresel etkilerinin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. İşletmelerce uygulanan tersine lojistik faaliyetleri de yasalara bağlı olarak atık yönetimi ile sınırlı kalmakta ve önceki bölümlerde bahsedilen ürün geri kazanım yöntemleri nadir oranda gözlemlenmektedir. Gelişmesi devam eden bir ülke olarak Türkiye’de çevre bilinci toplum ve işletmeler açısından bakıldığında gelişme göstermekte fakat henüz yeterli düzeye ulaşmadığı görülmektedir.

Bu çalışmada, tekstil sektöründe tersine lojistik faaliyetlerine bağlı olarak tekstil geri dönüşüm süreçleri incelenirken Türkiye’deki durum ile karşılaştırılabilmesi amacıyla Avrupa Birliği ve ABD’de evsel tekstil atıkları üzerinden yürütülen toplama, ayrıştırma, paketlenme, geri dönüştürme faaliyetleri incelenmektedir. ABD ve Avrupa Birliği’nde ev tekstillerinin geri dönüşüm süreçlerine nasıl dâhil edildikleri önceki bölümlerde detaylı olarak belirtilmektedir. ABD ve AB’de gelişmişlik düzeyine bağlı olarak emek yoğun olan tekstil sektörünün üretim faaliyetleri bulunmamaktadır. Üretim faaliyetleri, gelişmekte olan Çin, Bangladeş, Pakistan gibi ülkelerde gerçekleştirildiğinden endüstriyel tekstil atıklarının geri dönüşüm faaliyetlerinde kullanılabilmesi mümkün olmamaktadır. ABD ve AB’de endüstriyel atık azlığı sebebi ile kurulmuş olan tersine lojistik sistemleri ile evsel tekstil atıkları büyük oranda değerlendirilmektedir.

Tersine lojistik faaliyetleri içinde yer alan geri dönüşüm faaliyetleri incelendiğinde tekstil geri dönüşüm sektörünün Türkiye’de ciddi çalışmalar yaptığı tespit edilmektedir. Tekstil sektöründe hatırı sayılır bir noktada olan Türkiye’nin tekstil üretimi ile bağlantılı olarak tekstil atık oranı da yüksek değerlerde seyretmektedir. Bu atıkları kullanarak geri dönüşüm faaliyetlerini sürdüren tekstil geri dönüşüm işletmelerinin %82’si Uşak Organize Sanayi Bölgesi’nde faaliyet göstermektedir. Bu

sebeple, tekstil geri dönüşüm sektörünü etkilediği düşünülen kriterler hakkında görüşülmek üzere belirlenmiş, önceki bölümlerde kapasiteleri belirtilmiş 3 işletmenin bu bölgeden seçilmiş olması çalışmanın verimi açısından bir kısıt olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatür çalışmaları ve uzman görüşleri sonrasında belirlenen kriterler AHP ve Dematel teknikleri yardımı ile analiz edilmiş ve her bir teknik için kriterlerin önem sıralamaları elde edilmiştir. Elde edilmiş olan kriter önem sıralamaları iki farklı teknik için karşılaştırılmıştır. Sıralama sonuçlarının benzerlik gösterdiği sonucu ortaya çıkmıştır. Kalite kriteri her iki teknik sonucuna göre öncelikli kriter olarak karşımıza çıkmış, kâr kriteri her iki teknik için de ikinci sırada yer alırken rekabet ve maliyet kriterleri yer değiştirmiş olarak karşımıza çıkmıştır. Müşteri memnuniyeti kriterinin ise her iki teknik sonucunda göre beşinci sırada yer aldığı görülmüştür. İki teknik arasında ortaya çıkan önem sıralama farklılıklarının iki teknik arasındaki ikili karşılaştırma aralıklarının 1-9 ve 0-4 olarak farklılık göstermesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Buna ek olarak, 10 adet kriter hakkında yapılan ikili karşılaştırmaların uzun sürmesi ve cevaplama süresinin uzaması cevap vericiler olan uzmanların tutarlı cevaplar vermelerini zorlaştırmış olabileceği de düşünülmektedir. Bu ihtimallere karşın ortaya çıkan önem sıralama karşılaştırmasından ilk 5 içerisinde yer alan kriterlerin, her iki teknik için de değişmediği ve bu kriterlerin sektörde büyük önem arz ettiği anlaşılmaktadır. Böylelikle, Türkiye’de tekstil geri dönüşüm sektörüne etki eden kriterlerin neler olduğu ve bu kriterlerin sektörün uzmanları gözünde hangi önem ile sıralandıkları belirlenmiş olmaktadır. Bu sayede tekstil geri dönüşüm sektöründe faaliyet gösteren ya da göstermek isteyen işletmelere sektörel anlamda önemli bir veri sağlanmaktadır. İşletmelerin hangi kriterlere, hangi önem düzeyi ile yaklaşmaları gerektiği net bir şekilde ifade edilmektedir. Sektörel faydasının yanı sıra tekstil geri dönüşümü ya da tekstil tersine lojistik süreçleri hususunda akademik çalışma yapmak isteyebilecek akademisyenlere bir referans noktası sağlanmaktadır. Sektörün hangi kriterlerden hangi önem düzeyi ile etkilendiğini bilerek çalışmalarını inşa edebilmelerini sağlamak hedeflenmektedir.

Türkiye’de tekstil atıklarının yüksek oranları ve tekstil geri dönüşüm sektörünün yoğun çalışmalarına rağmen sektörde kurulu bir tersine lojistik sisteminin olmaması dikkat çekmektedir. İşletmeler büyüklüklerine göre bireysel çabalar çerçevesinde hareket etmekte ve işletme çıkarlarını en üst seviyeye çıkartma mantığı

ile faaliyetlerini sürdürmektedir. Sektörde tekstil atığı olarak, tekstil üreticilerinin endüstriyel kesim atıkları kullanılmakta, son tüketici atığı olan ev tekstil atıkları neredeyse hiç kullanılmamaktadır. Oysaki Türkiye’de her yıl 565 bin ton civarında evsel tekstil atığı ortaya çıkmaktadır. (Altun, 2014, s. 11) Değerlendirilmeden çöp alanlarına atılan bu atıklar büyük bir ekonomik kayıp olarak kayıtlara geçmektedir. Kurulabilecek bir tersine lojistik ağı ile geri dönüşüm döngüsüne dâhil edilebilecek bu tekstiller hem çöp alanlarında yer işgal etmekte hem de büyük bir ekonomik kayba sebep olmaktadır. ABD ve AB’de evsel tekstil atıklarının geri dönüşüm süreçlerine nasıl dâhil edildikleri önceki bölümlerde detaylı olarak belirtilmektedir. Kurulmuş olan toplama, sınıflandırma, geri kazanım ve geri dönüşüm sistemi ile evsel tekstil atıklarının geri dönüşümü başarı ile yürütülmektedir.

Türkiye’de de buna benzer bir sistem kurulmasının teşvik edilmesi ve ek olarak belediyeler tarafından toplanan geri dönüşüme konu atıklardan tekstil atıklarının ayrıştırılmasının organize edilmesi gerekmektedir. Evsel atıkların da endüstriyel atıklar ile birlikte değerlendirilmesi organize edilebilirse Türkiye’de her yıl 1.155.000 ton tekstil atığı, geri dönüşümüne hammadde olabilecek potansiyelde görülmektedir. (Altun, 2014, s. 11)

Evsel tekstil atıklarının toplanabilmesi için kurulabilecek tersine lojistik sistemi, sektöre verilecek vergi indirimi, KDV düzenlemesi, OSB’lerde bedelsiz arsa tahsisi gibi teşvikler ile desteklenebilirse geri dönüşüm sektörü faaliyetlerinin giderek artacağı ve sektörün sürdürülebilir üretim ve kalkınmanın önemli bir ayağı olmaya güçlenerek devam edebileceği görülmektedir.

Unutulmamalıdır ki Türkiye, önemli bir pamuk üreticisi olduğu kadar, önemli bir pamuk ithalatçısı konumundadır. Türkiye’nin 2014 yılı lifli pamuk üretimi 892.000 ton olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu üretim ülke ihtiyacının altında olduğundan 653.000 ton lifli pamuk ithal edildiği görülmektedir. Tekstil geri dönüşüm sektörü şu anda ithal edilen lifli pamuk kadar üretim yapmaktadır. (Altun, 2014, s. 3) Bir başka ifade ile sektörün, üretimi sayesinde 2014 yılında Türkiye’yi 413.100.000 USD tutarında ithalat yükünden kurtardığı görülmektedir. Bu sebeple tekstil geri dönüşüm sektörünün, gerek ekonomik, gerekse çevresel sebeplerle desteklenmesi gerekmekte, bu doğrultuda tersine lojistik sistemleri kurulması önem arz etmektedir.

Tekstil sektörü atıkları, içerisinde evsel tekstil atıklarını barındırmamasına rağmen Türkiye’de önemli bir işlevi yerine getirmekte fakat diğer geri dönüşüm faaliyetlerine uygulanmakta olan teşviklerden yararlanamadığı görülmektedir. Buna bağlı olarak sektörün, çevresel ve ekonomik etkilerinin yeterince bilinmediği anlaşılmaktadır. (Altun, 2014, s. 9)

Özetle, tekstil sektöründe bilinçli tersine lojistik faaliyetlerinin uygulandığını belirtmek mümkün görünmemektedir. İşletmeler faaliyetlerini devam ettirirken işletme çıkarlarını en üst seviyeye çıkaracak şekilde tekstil sektörünün endüstriyel atıklarını tedarik etmektedir. Oysaki ülke genelinde oluşturulabilecek sistematik bir ağ ile endüstriyel ve evsel atıkların birlikte sisteme girmesinin sağlanması hem ekonomik hem de çevresel anlamda büyük önem arz etmektedir. Bu önerimizi Kanat ve Atılğan da (2014) çalışmalarında önemle belirtmektedir. Kanat ve Atılğan’ın çalışmaları dışında tekstil sektöründe başka çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin (Doğan, 2012) tekstil atıkları ve potansiyeli üzerinde bilgiler vermektedir. (Aşkıner, Palamutçu, & İkiz, Pamuklu Tekstiller ve Çevre: Bir Bornozun Yaşam Döngü Değerlendirmesi, 2009) çalışmalarında tekstil geri dönüşüm sürecini bir ürün üzerinden irdelemektedir. (Üçgül & Turak, 2015) tekstil katı atıklarının yalıtım malzemesi olarak değerlendirilmesi üzerinde durmaktadır. A.Kuru’nun ise tekstil elyaf teleflerinden ısı depolama özelliğine sahip ısı yalıtım malzemesi üretilmesi üzerine bir çalışması bulunmaktadır. Bilindiği kadarı ile tekstil geri dönüşüm sektörünü etkileyen kriterler ve bu kriterler üzerinde analiz yapılması hususunda bir akademik çalışmaya rastlanmamıştır.

Tekstil sektöründe tersine lojistik üzerinde uzmanlaşmak isteyen işletmeler ya da bu konuda akademik çalışma yapmak isteyen akademisyenler için bir başlangıç noktası olma amacı taşıyan bu çalışma, sektör için önem arz eden kriterleri AHP ve Dematel teknikleri ile sıralarken, geri dönüşüm faaliyetlerine dâhil edilmeyen ev tekstil atıkları için ülke genelinde verimli bir toplama sistemi oluşturulması gerektiğini önemle belirtmektedir. Oluşturulabilecek toplama sistemi ile geri dönüşüme dâhil edilecek evsel tekstil atıkları sayesinde tekstil geri dönüşüm miktarı artacak, pamuk ithalat yükü hafifleyecek, pamuk üretimi ve bağlı olarak pamuk üretiminin çevresel etkileri azaltılabilecek ya da mevcut pamuk üretim kapasitesi korunurken pamuk ihracat olasılığı gündeme gelebilecektir.

Tekstil geri dönüşüm sektöründe faaliyet gösteren işletmeler bu çalışmada önem sıralamaları yapılmış olan kriterler doğrultusunda faaliyetlerini organize edebilecek ve işletme amaçları doğrultusunda faydalarını arttırabileceklerdir.



KAYNAKÇA

Acar, Z. A., & Gürol, P. (2013). Türkiye'de Lojistik Yazınının Tarihsel Gelişimi. II. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi (s. 1-10). Aksaray: Aksaray Üniversitesi.

Akın, Ü. (2015). Yeşil Lojistik Yönetimi. İstanbul: Transmedya.

Aksakal, E., & Dağdeviren, M. (2010). ANP ve DEMATEL Yöntemleri İle Personel Seçimi Problemine Bütünleşik Bir Yaklaşım. Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi, 905-913.

Alanya, B. (2016, Ağustos 26). Alanya Belediyesi. Ekim 24, 2016 tarihinde www.alanya.bel.tr: <http://alanya.bel.tr/Haber/18860/4-NOKTAYA-GONUL-PINARI-GIYSI-KUMBARASI>

Altındağ. (2014). Altındağ Belediyesi. Eylül 19, 2016 tarihinde www.altindag.bel.tr: http://www.altindag.bel.tr/haber.asp?islem=1&haber_ID=4522

Altun, Ş. (2014). Tekstil Geri Kazanım Sektörü Raporu, Uşak TSO, 2014. UŞAK: Uşak Ticaret ve Sanayi Odası.

Arslan, Z. (2012, Şubat 2012). İşletme Yönetimi. Ağustos 10, 2016 tarihinde www.isletmeyonetimi.net: <http://www.isletmeyonetimi.net/etiket/tersine-lojistik/>

Aşkıner, G., & Gupta, S. M. (1999). Issues In Environmentally Conscious Manufacturing And Product Recovery: A Survey. Computers & Industrial Engineering, 811-853.

Aşkıner, G., Palamutçu, S., & İkiz, Y. (2009). Pamuklu Tekstiller ve Çevre: Bir Bornozun Yaşam Döngü Değerlendirmesi. Pamukkale.

- Ataşehir, B. (2016). Ataşehir Belediyesi. Ekim 24, 2016 tarihinde www.atasehir.bel.tr: <http://www.atasehir.bel.tr/haber/toplanan-giyecekler-ihitiyac-sahipleriyle-bulusuyor>
- Aydınocak, E. U. (2015). Sürdürülebilir Yaşam Tarzının Destekçisi Yeşil Lojistik. İstanbul: Transmedya.
- Ayhan, E. (2012, Mayıs 25). Tersine Lojistik Süreci Ve İşletmelerde Uygulanması Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.
- Ayvaz, B., Temur, G. T., Çelebi, D., & Çebi, F. (2016). Elektrik ve Elektronik Atık Toplama Merkezi Yer Seçimi İçin P-Ortanca Modeli Önerisi:İstanbul Uygulaması. Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı (s. 186-191). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Bakanlık, Ç. v. (2016). İzin Lisans. Eylül 19, 2016 tarihinde www.iznilisans.cevre.gov.tr: <http://iznilisans.cevre.gov.tr/Sorgular/YazilimNetIzinLisansSorgula.aspx>
- BCR Global, T. (2011, Ocak 28). Youtube. Ekim 20, 2016 tarihinde [www.youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=URokpcF4Nfo): <https://www.youtube.com/watch?v=URokpcF4Nfo>
- Belbağ, S. (2013). Tersine Lojistik Yönetiminde Kabul ve Üretim Politikalarının Optimizasyonu. Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı.
- Boer Group, H. (2012, Haziran 14). youtube. Ekim 20, 2016 tarihinde [www.youtube.com](https://www.youtube.com/watch?v=CKbxSRjldpw): <https://www.youtube.com/watch?v=CKbxSRjldpw>
- Brito, M. P., & Dekker, R. (2004). Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chains. Berlin: Springer-Verlag.
- Brito, M. P., Dekker, R., & Flapper, S. D. (2002). Reverse Logistics: a review of case studies. Distribution Logistics. Netherlands: Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems.
- Bulut, E., & Deran, A. (2008). Ters Lojistik Ve Şirketlerin Maliyet Yönetimi Üzerine Etkileri. Ekonomik Yaklaşım, 325-344.

- Capital. (2004, Nisan 1). Capital. Ağustos 23, 2016 tarihinde [www.capital.com.tr:
http://www.capital.com.tr/sectorler/diger/turkiyenin-fason-devleri-haberdetay-851](http://www.capital.com.tr/sectorler/diger/turkiyenin-fason-devleri-haberdetay-851)
- Carter, C. R. (1998). Reverse Logistics: A Review Of The Literature And Framework for Future Investigation. *Journal Of Business Logistics*, 85-102.
- Çiftlik, S., Handırı, İ., Beyhan , M., Akçıl, A. U., Ilgar, M., & Gönüllü, T. M. (2009). Elektrikli ve Elektronik Atıkların (E-Atık) Yönetimi, Ekonomisi ve Metal Geri Kazanım Potansiyeli Bakımından Değerlendirilmesi. *Türkiye'de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu* (s. 1-8). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Demirel, N. Ö., & Gökçen, H. (2008). Geri Kazanımlı İmalat Sistemleri İçin Lojistik Ağı Tasarımı: Literatür Araştırması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 903-912.
- Dirik, M. (2012). Tersine Lojistik ve Karaman Organize Sanayi Bölgesinde Gıda Sektöründe Tersine Lojistiğin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Karaman: Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü .
- Doğan, Z. (2012). Tekstil Sektöründe Atık Ekolojisi Uygulamaları. *1.Uluslararası Moda ve Tekstil Tasarımı Sempozyumu*, (s. 24-26). Antalya.
- Dowlatshahi, S. (2000). Developing a Theory Of Reverse Logistics. *Interfaces*, 143-155.
- Durusu, A. (2012, Kasım 29). Lojistik Dünyası. Ağustos 11, 2016 tarihinde [www.lojistikdunyasi.com:
http://www.lojistikdunyasi.com/cevreye-duyarli-tasimacilik-yesil-lojistik.html](http://www.lojistikdunyasi.com)
- Dünya Gazetesi. (2014, Ocak 6). İşte Kobi. Ağustos 22, 2016 tarihinde [www.istikobi.com.tr:
http://www.istikobi.com.tr/sectorler/tekstil-s9/sektore-bakis/tekstil-b9.aspx](http://www.istikobi.com.tr)
- Düzgen. (2016). Düzgen Geri Dönüşüm. Eylül 14, 2016 tarihinde [http://www.duzgengeridonusum.com/:
http://www.duzgengeridonusum.com/sayfa-tekstil-12.html](http://www.duzgengeridonusum.com/)

Düztepe, Ş. (2015). Yeşil Lojistik İçin Firmalara ve Siyasi Otoriteye Görevler Düşüyor. İstanbul: Transmedya.

Eker, Ö. (2006, Haziran 12). Lojistik Yönetimi ve Tedarik Lojistiği Sürecinde Performansın Arttırılması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı.

Ekol, L. (2016, Ağustos 11). Ekol Taşımacılık Intermodal. Ağustos 11, 2016 tarihinde www.ekol.com.tr: <http://www.ekol.com/tr/tasimacilik/intermodal>

Erdoğan, A., Özdemir , A., Yüce , G., Demir , S., Çabuk , T., Önen, Ş., et al. (2015, Aralık 15). Dematel. Haziran 23, 2016 tarihinde www.prezi.com: <https://prezi.com/m3nt97psa9sa/dematel/>

Etimesgut. (2011). Etimesgut Belediyesi. Eylül 19, 2016 tarihinde <http://www.etimesgut.bel.tr/>:
<http://www.etimesgut.bel.tr/index.php?Page=Haberler&DuyuruNo=579>

Fleischmann, M., Beullens, P., Ruwaard, J. M., & Wassenhove, L. N. (2001). THE IMPACT OF PRODUCT RECOVERY ON LOGISTICS NETWORK DESIGN. *Production and Operations Management*, 156-173.

Göksu, A., & Güngör, İ. (2008). Bulanık Analitik Hiyerarşik Proses ve Üniversite Tercih Sıralamasında Uygulanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1-26.

Gören, H. G. (2014). Dematel. Kasım 22, 2016 tarihinde <http://slideplayer.biz.tr/>:
<http://slideplayer.biz.tr/slide/1981264>

Gromov, V. (2014). Green Logistics In Russia. *Russian Journal Of Logistics & Transport Management*, 36-43.

Güncel, A. (2016, Temmuz 7). Güncel Ayrıntı. Ekim 24, 2016 tarihinde www.guncelayrinti.com:
<http://www.guncelayrinti.com/haber/1388/kullanilmis-giysi-ve-ayakkabilar-kumbaraya.html>

Gürdal, S. (2006). Türkiye Lojistik Sektörü Altyapı Analizi. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.

Hsu, C.-W., Kuo, T.-C., Chen, S.-H., & Hu, A. H. (2013). Using DEMATEL to Develop A Carbon Management Model Of Supplier Selection In Green Supply Chain Management. Journal Of Cleaner Production , 164-172.

İncaz, S. (2015). Sürdürülebilir Bir Çevre için Yeşil Lojistik ve Yeşil Liman. İstanbul: Transmedya.

Kanat, S., & Atılğan, T. (2014). Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektöründe Tersine Lojistiğin Uygulama Olanakları. XIII. Uluslararası İzmir Tekstil ve Hazır Giyim Sempozyumu, (s. 343-347). İzmir.

Karaçay, G. (2005). Tersine Lojistik: Kavram ve İşleyiş. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 317-331.

Karaoğlan, S. (2016). Dematel ve Vikor Yöntemleriyle Dış Kaynak Seçimi:Otel İşletmesi Örneği. Akademik Bakış Dergisi, 9-24.

Kaşık, S. (2016). Yeşil Lojistik: Mevcut Durumu ve Geleceği Üzerine Bir Çalışma. 12,12,2016,tarihinde
[http://www.academia.edu/Documents/in/Academia_Research:](http://www.academia.edu/Documents/in/Academia_Research)
http://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/46680351/Samet_Kasik_-_Yesil_Lojistik.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAJ56TQJRTWSMTNPEA&Expires=1481548009&Signature=ITiTPYVPgH8HdIuaSBfpUfOfr%2B4%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DYESIL_LOJISTIK_M

Keçiören. (2013). Keçiören Belediyesi. Eylül 19, 2016 tarihinde www.kecioren.bel.tr:
http://www.kecioren.bel.tr/KECIOREN_BELEDIYESI%E2%80%99NDEN_GERI_DONUSUME_TAM_DESTEK-836-haber.html

Kızılay. (2016). Kızılay Konak. Ekim 24, 2016 tarihinde www.kizilaykonak.org.tr:
<http://www.kizilaykonak.org.tr/gyimbagiskutusu.asp>

Konur, M. C. (2011, Haziran 8). Lojistik Sektöründe Ağırlıklandırılmış Yalın Olgunluk Düzeyi Ölçüm Modeli ve Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı.

Long, D. (2003). Uluslararası Lojistik Küresel Tedarik Zinciri Yönetimi. (M. D. Mehmet Tanyaş, Çev.) ABD: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Maltepe, B. (2016). Maltepe Belediyesi. Ekim 24, 2016 tarihinde www.maltepe.bel.tr:
<http://www.maltepe.bel.tr/haber/maltepe-giymiyor-sa-giydirecek/1013/49955>
- Myfikirler. (2015, Aralık 13). myfikirler. Ağustos 22, 2016 tarihinde www.myfikirler.org:
<http://www.myfikirler.org/turkiye-yabanci-hazir-giyim-markalarinin-uretim-ussu-oluyor.html>
- Nakıboğlu, G. (2007). Tersine Lojistik: Önemi ve Dünyadaki Uygulamaları. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 181-196.
- Nakıboğlu, G. (2012, Ağustos 27). Utikad. Ağustos 12, 2016 tarihinde www.utikad.org.tr: <http://www.utikad.org.tr/haberler/?id=10106>
- Ömürgönülşen, M., Soysal, M., Şahin, N., & Coşkun, T. (2009). Tersine Tedarik Zinciri Yönetimi ve Türkiye'de Gazlı İçecek Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firma Üzerinde Örnek İnceleme. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu (s. 475-482). Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü.
- Önal, E. (2016). Önal Elyaf. Eylül 14, 2016 tarihinde www.onalelyaf.com.tr:
<http://www.onalelyaf.com.tr/geridonusum.html>
- Önder, G., & Önder, E. (2015). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri Analitik Hiyerarşi Süreci. Bursa: Dora Basım-Yayın Dağıtım Ltd.Şti.
- Özyazgan, V. (2016, Ağustos 22). Tekstilteknik. Ağustos 23, 2016 tarihinde www.tekstilteknik.com.tr:
<http://www.tekstilteknik.com.tr/turk-tekstil-sektoru-sorunlari-ve-cozumu-uzerine-bazi-dusunceler/>
- Pagell, M., Wu, Z., & Murthy, N. (2007). The Supply Chain Implications Of Recycling . Business Horizons, 133-143.
- Rakamlarla Yeşil Lojistik. (2012, Haziran 10). Ağustos 11, 2016 tarihinde www.myfikirler.org: <http://www.myfikirler.org/rakamlarla-yesil-lojistik.html>
- Recycling & Waste, W. (2015, Aralık 1). Recycling & Waste World. Ekim 20, 2016 tarihinde

<http://www.recyclingwasteworld.co.uk/>:
<http://www.recyclingwasteworld.co.uk/news/bcr-global-textiles-ceases-trading/110795/>

Rogers, D. S. (2001). An Examination Of Reverse Logistics Practies. Journal Of Business Logistics, 129-148.

Roy, B., & Misra, S. K. (2012). An Integrated DEMATEL and AHP Approach for Personnel Estimation. International Journal Of Computer Science and Information Technology & Security, 1206-1212.

Saaty, T. L. (1994). How To Make A Decision: The Anaytic Hierarchy process. Institute For Operations Research And The Management Sciences, 19-43.

Sariyer, B. (2016, Temmuz 27). Sariyer Belediyesi. Ekim 24, 2016 tarihinde www.sariyer.bel.tr: <http://www.sariyer.bel.tr/Mudurluk/3/Hizmet/3909/giysi-kumbaralari-yardimlarinizi-bekliyor.aspx>

Smart Textiles, S. M. (2012, Şubat 23). youtube. Ekim 20, 2016 tarihinde www.youtube.com: <https://www.youtube.com/watch?v=CJka9tHkxjs>

Smart Textiles, S. M. (2016). smartasn. Ekim 20, 2016 tarihinde www.smartasn.org: <http://www.smartasn.org/localgovt/SMARTDoubleLifeofRecycledTextiles.pdf>

Smart Textiles, S. M. (2016). smartasn. Ekim 20, 2016 tarihinde www.smartasn.org: <http://www.smartasn.org/localgovt/SMARTInfographTextileRecycling.pdf>

Smart Textiles, S. M. (2016). smartasn. Ekim 20, 2016 tarihinde www.smartasn.org: <http://www.smartasn.org/localgovt/infographic-banner3greenhouse.pdf>

Stroh, M. B. (2002). What Is Logistics? 12 12, 2016 tarihinde www.logisticsnetwork.net: <http://logisticsnetwork.net/articles/What%20is%20Logistics.pdf>

Sugözü, İ., & Mutlu, İ. (2009). Atık Taşıtların Lastikleri ve Değerlendirme Yöntemleri. Taşıtların Teknolojileri Elektronik Dergisi, 35-46.

- Sweeney, D. J., Anderson, D. R., & Williams, T. A. (2005). An Introduction To Management Science Quantitative Approaches To Decision Making. Ohio: South Western.
- Şener, B., & Tuzkaya, U. R. (2015). Depo Yerleşimi İçin Çok Kriterli Envanter Sınıflandırması ve Bir Uygulama. IV. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi (s. 530-539). Gümüşhane: Gümüşhane Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi.
- Şengül, Ü. (2010). Atıkların Geri Dönüşümü ve Tersine Lojistik. Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, 73-86.
- Şengül, Ü. (2011). Tersine Lojistik Kavramı ve Tersine Lojistik Ağ Tasarımı. Atatürk Ü. İİBF Dergisi, 407-429.
- T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü. (2013). Ulusal Geri Dönüşüm Strateji Belgesi ve Eylem Planı. Ankara: T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü.
- T.C. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı Kooperatifçilik Genel Müdürlüğü . (2015). 2014 Yılı Pamuk Raporu.
- T. Temur, G., Ayvaz, B., & Bolat, B. (2015). Tersine Lojistik Yönetimi. Nobel Akademik Yayıncılık.
- TİSVA. (2016). İsrif. Ekim 24, 2016 tarihinde [www.israf.org: http://www.israf.org/index.php/slideshow/291-paylasmak-zenginliktir](http://www.israf.org/index.php/slideshow/291-paylasmak-zenginliktir)
- Transmedya. (2015, Şubat 24). Ağustos 11, 2016 tarihinde [www.transmedya.com: http://www.transmedya.com/dosya-haber/euro6-ile-altin-yil-mi-yasanacak-h9454.html](http://www.transmedya.com/dosya-haber/euro6-ile-altin-yil-mi-yasanacak-h9454.html)
- Transmedya. (2015). Araştırma Raporu Yeşil Lojistik. İstanbul: Transmedya.
- Transmedya. (2016, Temmuz 1). Otokar. Taşımacılık ve Ticari Araçlar. İstanbul: Transmedya.
- Turan, K. Ö. (2015). Analitik Hiyerarşi Prosesi Yaklaşımı Yöntemi Kullanılarak İstanbul Yük Trafiği İçin en Uygun Taşıma Modelinin Belirlenmesi. Gümüşhane Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi IV. ULUSAL LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ KONGRESİ, (s. 469-479). Gümüşhane.

Üçgöl, İ., & Turak, B. (2015). Tekstil Katı Atıklarının Geri Dönüşümü ve Yalıtım Malzemesi Olarak Değerlendirilmesi . Akademik Platform, 39-48.

WordMarketing.(2008).Ağustos23, 2016 tarihinde
www.wordmarketing.blogcu.com:
<http://wordmarketing.blogcu.com/turkiye-de-tekstil-ve-konfeksiyon-sektorunun-yapisi/3180814>

Yangınlar, G., & Sarı, K. (2014). Yeşil Lojistik Uygulamaları ve İşletme Performansı Üzerine Bir Literatür Araştırması. III.Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi. Trabzon.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Soyisim, İsim : GÜZEL Barış
Uyruğu : TC
Doğum Tarihi ve Yeri : 15 / 02 / 1981 Bornova
Medeni Hali : Evli
E-posta : brsguzel@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Esk. Osmangazi Üniv. İstatistik	2005
Lise	Özel Alp Lisesi Fen Bilimleri	1999

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer	Pozisyon
2007-2009	Prekons İnşaat San. A.Ş.	Lojistik Sorumlusu
2009-2010	Prekons İnşaat San. A.Ş.	Depo Yöneticisi
2010-2014	Prekons İnşaat San. A.Ş.	Lojistik ve Depo Sorumlusu
2014-2017	Prekons İnşaat San. A.Ş.	Lojistik Şefi
2017-Halen	De Meeuw Turkey Prefabrik	Lojistik Şefi

YABANCI DİL

İyi Seviyede İngilizce

HOBİLER

Aikido, MuayThai, Fitness, Müzik, Sinema, Otomotiv