T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DENİZCİLİK İŞLETMELERİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
LOJİSTİK YÖNETİMİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTE KARŞILAŞILAN ENGELLERİN BELİRLENMESİ: DELPHI YAKLAŞIMI

Ali Han BİBER

Danışman
Prof. Dr. Gül DENKTAŞ ŞAKAR

İZMİR- 2024

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DENİZCİLİK İŞLETMELERİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
LOJİSTİK YÖNETİMİ PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTE KARŞILAŞILAN ENGELLERİN BELİRLENMESİ: DELPHI YAKLAŞIMI

Ali Han BİBER

Danışman
Prof.Dr.Gül DENKTAŞ ŞAKAR

İZMİR- 2024

YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi

Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü

Adı ve Soyadı : ALİ HAN BİBER

Öğrenci No : 2013801834

Tez Başlığı : Lojistik Sektöründe Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engellerin Belirlenmesi: Delphi Yaklaşımı

Savunma Tarihi : 04.09.2024

Danışmanı : Prof.Dr.Gül DENKTAŞ ŞAKAR

JÜRİ ÜYELERİ

Ünvanı, Adı, Soyadı	Üniversitesi	İmza
Prof.Dr.Gül DENKTAŞ ŞAKAR	- Dokuz Eylül Üniversitesi	.....
Dr.Öğr.Üyesi Duygu ŞAHAN	- Dokuz Eylül Üniversitesi	.....
Dr.Öğr.Üyesi Elif KOÇ	- Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi	.....

ALİ HAN BİBER tarafından hazırlanmış ve sunulmuş olan bu tez savunmada başarılı bulunarak oy birliği(X) / oy çokluğu( ) ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Asuman ALTAY
Müdür

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Lojistik Sektöründe Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engellerin Belirlenmesi: Delphi Yaklaşımı” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

19.08.2024

Ali Han BİBER

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Lojistik Sektöründe Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engellerin Belirlenmesi: Delphi Yaklaşımı

Ali Han BİBER

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Denizcilik İşletmeleri Yönetimi
Lojistik Yönetimi Programı

Döngüsel ekonomi, dünyanın sınırlı kaynaklarının hızla tüketilmesi ve kirletilmesine bağlı olarak kaynaklara erişimin maliyetinin oldukça artması ve dünya nüfusunun hızla çoğalmasının beraberinde getirdiği önlenemez sorunlara bir çözüm üretmesi açısından oldukça önemli bir yaklaşımdır. Döngüsel ekonomiye geçiş ve dönüşüm süreci ise mevcut doğrusal ekonomik faaliyetler ve iş modellerinin sarsılmaz güçlü konumları karşısında oldukça titiz ele alınması ve yürütülmesi gereken süreçlerdir. Birçok farklı ürün ve hizmete ait tedarik zinciri özelinde döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde karşılaşılan engellerin analiz edilmesine yönelik bilimsel çalışmalar bulunmasına karşın lojistik sektörü özelinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Lojistik işletmelerin dönüşümlerine rehberlik edecek bu alandaki bilgiler, farkındalık ve yayınların eksikliği, dönüşümün getireceği fırsat ve faydalara karşı da işletmelerin hazırlıksız yakalanmalarına neden olmaktadır.

Bu çalışmada ise bahse konu boşluğun doldurulması amacıyla lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişin önündeki engeller literatür taramasına dayanarak belirlenmektedir. Literatür taraması ile belirlenen engeller Delphi yaklaşımı ile uzman katılımcıların görüşleri doğrultusunda Türkiye koşullarına uyarlanarak ilgisiz unsurların elenmesi sonucu Türkiye için gerçek ve önemli engeller sıralanmaktadır. Literatür taraması ile belirlenen toplam 41 adet engel arasından, Türkiye lojistik sektörü özelinde yapılan uzman değerlendirmeleri neticesinde 7 ana engel başlığı altında 30 adet alt engel üzerinde uzlaşıya varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Tedarik Zinciri, Döngüsel Ekonomi, Döngüsel Lojistik, Engeller, Delphi Tekniği.

ABSTRACT
Master's Thesis
Determining The Barriers Encountered in The Transition to Circular Economy In The Logistics Industry: Delphi Approach
Ali Han BİBER

Dokuz Eylül University
Graduate School of Social Sciences
Department of Maritime Business Management
Logistical Management

The circular economy is a very important approach in terms of providing a solution to the unavoidable problems brought about by the rapid depletion and pollution of the Earth's limited resources, the increasing cost of access to resources and the rapid growth of the earth's population. Transition and transformation to the circular economy are processes that need to be handled and executed with great care in the face of the unshakeable strong positions of existing linear economic activities and business models. Although there are scientific studies to analyze the obstacles encountered in the process of transition to circular economic activities in the supply chain of many different products and services, studies on the logistics sector are very limited. The lack of information, awareness and publications in this field that will guide the transformation of logistics businesses causes businesses to be unprepared for the opportunities and benefits that transformation will bring.

In this study, in order to fill the gap in question, the obstacles to the transition to a circular economy in the logistics sector are determined based on the literature review. The obstacles identified by the literature review are adapted to the conditions of Turkey in line with the opinions of expert participants with the Delphi approach and the real and important obstacles for Turkey are listed as a result of eliminating irrelevant elements. Among the total of 41 obstacles identified by the literature review, an agreement was reached on 30 sub-obstacles under 7 main obstacle headings as a result of expert evaluations made specifically for the Turkish logistics sector.

Keywords: Logistics, Supply Chain, Circular Economy, Circular Logistics, Obstacles, Delphi Technique.

LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTE KARŞILAŞILAN ENGELLERİN BELİRLENMESİ: DELPHI YAKLAŞIMI

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU ii
YEMİN METNİ iii
ÖZET iv
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER viii
KISALTMALAR xi
TABLOLAR LİSTESİ xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ xv
EKLER LİSTESİ xvi

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM
SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

1.1.LOJİSTİK 4
1.2.LOJİSTİK YÖNETİMİ 5
1.3.TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ 7
1.4.SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK 9
1.5.SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK YÖNETİMİ 11
1.6.SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ 13

İKİNCİ BÖLÜM
SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDEN DÖNGÜSEL EKONOMİYE DÖNÜŞÜM

2.1. DÖNGÜSEL EKONOMİ 15
2.1.1. Döngüsel Ekonominin Tanımları 17

2.1.2. Döngüsel Ekonominin Hedefleri 18
2.1.3. Dünya'da Döngüsel Ekonomi 20
2.1.4. Türkiye'de Döngüsel Ekonomi 22
2.1.5. Türkiye'den Döngüsel Ekonomi Uygulama Örnekleri 26
2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ İLE DÖNGÜSEL EKONOMİ İLİŞKİSİ 27
2.3. LOJİSTİK YÖNETİMİNDE DÖNGÜSEL EKONOMİ GİRİŞİMLERİ 36

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
DOĞRUSAL EKONOMİDEN DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTE KARŞILAŞILAN ENGELLER

3.1. DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞİN MOTİVASYONU VE İTİCİ GÜÇLERİ 43
3.2. DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTE KARŞILAŞILAN ENGELLER 51
3.3. LOJİSTİK SEKTÖRÜ ÇERÇEVESİNDE DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTEKİ ENGELLER 65

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
METODOLOJİ

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI 84
4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ 85
4.3. ARAŞTIRMANIN SÜRECİ 86
4.4. VERİ TOPLAMA YÖNTEMİ 87
4.4.1. Delphi Tekniği 88
4.4.1.1. Panel Boyutu 91
4.4.1.2. Örneklem 92
4.4.1.3. Anket Tasarımı ve İfadelerin Geliştirilmesi 94
4.4.1.4. Veri Analizi ve Uzlaşı Tanımı 96
4.4.1.5. Delphi Sürecinin Yönetilmesi 97
4.4.1.6. Delphi Çalışması Sonuçları 99

4.4.1.7. Delphi Çalışması Birinci Tur Sonuçları 99
4.4.1.7.1. Politik ve Yasal Düzenlemelere Ait Engeller 99
4.4.1.7.2. Ekonomik Engeller 102
4.4.1.7.3. Yönetim ve Organizasyonel Engeller 108
4.4.1.7.4. Teknik ve Teknolojik Engeller 111
4.4.1.7.5. Tedarik Zinciri ile İlgili Engeller 114
4.4.1.7.6. Müşteri/Tüketicilerle İlgili Engeller 121
4.4.1.7.7. Eğitim ve Bilgi Eksikliği ile İlgili Engeller 123
4.4.1.8. Delphi Çalışması İkinci Tur Sonuçları 125
4.4.1.8.1. Ekonomik Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları 126
4.4.1.8.2. Yönetim ve Organizasyonel Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları 128
4.4.1.8.3. Teknik ve Teknolojik Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları 130
4.4.1.8.4. Tedarik Zinciri ile İlgili Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları 131
4.4.1.9 Delphi Çalışmasının Sonlandırılması 133

SONUÇ 137
KAYNAKÇA 143
EKLER

KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AK	Avrupa Komisyonu
AR-GE	Araştırma Geliştirme
DE	Döngüsel Ekonomi
DEİM	Döngüsel Ekonomi İş Modeli
DTZY	Döngüsel Tedarik Zinciri Yönetimi
DEEP	Döngüsel Ekonomi Eylem Planı
EBRD	Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (European Bank for Reconstruction and Development)
EEP	Eko-Endüstriyel Park
EPS	Genleşmiş Polistiren (Expanded Polystyrene)
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization)
GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
IPA	Katılım Öncesi Yardım Aracı (Instrument for Pre-Accession Assistance)
ISO	Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu (International Organization for Standardization)
İK	İnsan Kaynakları
KOBİ	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletme
RFID	Radyo Frekansı ile Tanımlama (Radio Frequency Identification)
R-PET	Geri Dönüştürülmüş Polyester Elyaf (Recycled Polyester Fiber)
SKD	Sınırda Karbon Düzenlemesi
SKD	Sürdürülebilir Kalkınma Derneği
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
STZA	Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Ağları
TOGG	Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği
UNCTAD	Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Trade and Development)

UNIDO	Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütleri (United Nations Industrial Development Organizations)
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Program)
WTO	Dünya Ticaret Örgütü (World Trade Organization)
3R	Azalt – Yeniden Kullan – Geri Dönüştür
6R	Kurtar - Yeniden Kullan - Yeniden Üret - Geri Dönüştür – Yeniden Tasarla - Azalt
9R	Reddet - Yeniden Düşün – Azalt – Yeniden Kullan – Geri Dönüştür – Yenile – Yeniden Üret – Tamir Et – Başka Bir Amaca Uygunluk

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Döngüsel Ekonomi Stratejisinin Hedefleri s. 19
Tablo 2: Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi-Döngüsel Ekonomi Etkileşimine Ait Literatür Taraması s. 29
Tablo 3: Döngüsel Tedarik Zinciri Bağlamında Yapılan Önemli Çalışmaların Literatür Özeti s. 33
Tablo 4: Lojistik Sektörü Bağlamında Yapılan Döngüsel Ekonomi Çalışmalarına Ait Literatür s. 37
Tablo 5: Döngüsel Lojistik Alanına İlişkin Literatür Taraması s. 41
Tablo 6: Döngüsel Ekonomiye Geçişi Motive Eden Faktörler ve İtici Güçler s. 44
Tablo 7: Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engeller s. 53
Tablo 8: Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engeller s. 57
Tablo 9: Hollanda Lojistik Sektörünün Döngüsel Ekonomi Kapsamında Dönüşümünün Önündeki Engeller s. 66
Tablo 10: Tersine Lojistik Sektörünün Döngüsel Ekonomi Dönüşümü Kapsamındaki Engeller s. 67
Tablo 11: Döngüsel Ekonomi Bağlamında Yeşil Lojistik Uygulamalarının Önündeki Engeller s. 69
Tablo 12: Döngüsel Ekonomi Yaklaşımıyla Yeşil Lojistik Uygulamalarında Yaşanan Engeller s. 70
Tablo 13: Döngüsel Ekonomi Yaklaşımıyla Tersine Lojistik Uygulamalarının Önündeki Engeller s. 71
Tablo 14: Döngüsel Ekonomi Yaklaşımıyla Tersine Lojistik Uygulamalarının Önündeki Engellere Ait Literatür Özeti **s.** 72
Tablo 15: Kapalı Döngü Tedarik Zincirlerinin Tersine Lojistik Uygulamalarının Önündeki Engeller s. 74
Tablo 16: Döngüsel Ekonomiye Yönelik Tersine Lojistik Sisteminin Uygulanması Önündeki Engeller s. 75
Tablo 17: Brezilya Polistiren Ambalaj Sektörünün Tersine Lojistik Uygulamalarında Karşılaşılan Engeller s. 76
Tablo 18: Döngüsel Ekonomi İş Modeline Geçişte Tersine Lojistik Kapsamındaki Engeller s. 77

Tablo 19: Döngüsel Lojistik Faaliyetlere Geçişte Karşılaşılan Engellere Ait Literatür Özeti s. 78
Tablo 20: Delphi Paneli Uzman Bilgileri s. 94
Tablo 21: Delphi Çalışması Politik ve Yasal Düzenlemelere Ait Birinci Tur Sonuçları s. 101
Tablo 22: Delphi Çalışması Ekonomik Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları s. 105
Tablo 23: Delphi Çalışması Yönetim ve Organizasyonel Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları s. 110
Tablo 24: Delphi Çalışması Teknik ve Teknolojik Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları s. 113
Tablo 25: Delphi Çalışması Tedarik Zinciri ile İlgili Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları s. 119
Tablo 26: Delphi Çalışması Müşteri/Tüketicilerle İlgili Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları s.123
Tablo 27: Delphi Çalışması Eğitim ve Bilgi Eksikliği Engelleri Birinci Tur Sonuçları s. 125
Tablo 28: Delphi Çalışması Ekonomik Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları s. 127
Tablo 29: Delphi Çalışması Yönetim ve Organizasyonel Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları s. 129
Tablo 30: Delphi Çalışması Teknik ve Teknolojik Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları s. 131
Tablo 31: Delphi Çalışması Tedarik Zinciri ile İlgili Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları s. 132
Tablo 32: Türkiye Lojistik Sektörünün Döngüsel Ekonomi Dönüşümünde Yaşanan Engeller s. 133

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Ulusal Tez Merkezi Literatür Taraması Prizma Modeli s. 25

Şekil 2: Tezin Araştırma Modeli s. 91

EKLER LİSTESİ

Ek 1: Delphi Çalışması Birinci Tur Soru Formu ek s. 1

Ek 2: Delphi Çalışması İkinci Tur Soru Formu ek s. 9

GİRİŞ

Dünya kaynaklarının hızla tükenmesi ve çevresel kirliliğin artması, ekonomik modellerin yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, döngüsel ekonomi, sınırlı kaynakların verimli kullanılmasını ve atıkların en aza indirilmesini hedefleyen sürdürülebilir bir model olarak öne çıkmaktadır. Döngüsel ekonomiye geçiş, mevcut doğrusal ekonomik faaliyetlerin ve iş modellerinin güçlü pozisyonları karşısında dikkatle ele alınması gereken bir süreçtir. Bu dönüşüm sürecinde karşılaşılan engellerin belirlenmesi, sürecin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için kritik öneme sahiptir.

Döngüsel ekonomiye ilişkin mevcut çalışmalar, ürün tasarımı, malzeme kullanımı ve döngüsel ekonomi ürünlerinin pazar potansiyeline odaklanma eğiliminde olup, bu tür çalışmalarla ilişkili lojistik zorluklara çok az dikkat çekilmektedir. Lojistik perspektifinden bakıldığında döngüsel ekonomi, bir tedarik zincirindeki ürünlerin ileri ve geri akışlarının entegre yönetimi olarak algılanmaktadır. Operasyonlar ve tedarik zinciri yönetimi literatüründe, kapalı döngü tedarik zincirlerinin nasıl operasyonel hale getirileceğine ilişkin geniş bir bilgi birikimi halihazırda mevcuttur ve bu bilgi, döngüsel ekonomi bağlamında lojistiği anlamak için başlangıç noktasını temsil etmektedir (Beames vd. 2021: 1).

Döngüsel bir ekonomi oluşturmak, tüketici davranışında, hükümet politikalarında ve iş süreçlerinde ve uygulamalarında tutarlı bir değişiklik gerektirmektedir. Böyle bir geçiş süreci oldukça karmaşık olacaktır ve enerji, lojistik ve finansal alt sistemler gibi çeşitli alt sistemlerde eş zamanlı değişiklikler yapılmasını gerektirmektedir (Buren vd. 2016: 2). Kullanım sonu/ömür sonuna ulaşan ürünlerin tersine lojistiği, üreticiler için döngüsel ekonomi uygulamalarının hayati bir parçası haline gelmektedir. İşletmelerin, satınal-kullan-at temelli olan doğrusal ekonomi nedeniyle yaşanılan sürdürülebilirlik krizlerini (kaynaklar, iklim değişikliği, atık, toksisite) ele almaları yönündeki baskıların artmasıyla birlikte, şirketler bugün tersine lojistiğin öneminin farkına varmaktadır ancak uygulamaya yönelik bilgi eksikliği de dahil olmak üzere çeşitli engellerle karşı karşıya kalmaktadırlar (Mallick vd. 2023: 1).

Lojistik sektörü, tedarik zincirinin yönetiminde önemli bir rol oynamakta ve döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde karşılaşılan engellerin belirlenmesi ve aşılması

için stratejik bir konuma sahiptir. Ancak, lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişe yönelik çalışmalar sınırlıdır ve bu alandaki yayın eksikliği, işletmelerin dönüşüm sürecine hazırlıksız yakalanmalarına neden olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişin önündeki engelleri belirlemek ve bu engelleri Türkiye koşullarına uyarlayarak çözüm önerileri sunmaktır. Bu doğrultuda, literatür taraması ve Delphi yaklaşımı kullanılarak lojistik sektöründe karşılaşılan engellerin analizi yapılmıştır. Literatür taraması ile belirlenen engeller, uzman katılımcıların görüşleri doğrultusunda Türkiye için önemli engeller olarak sıralanmıştır.

Türkiye lojistik sektörü özelinde belirlenen engellerin ana başlıkları; politik ve yasal düzenlemeler, ekonomik engeller, yönetim ve organizasyonel engeller, teknik ve teknolojik engeller, tedarik zincirlerine özgü engeller, müşteri ve tüketici davranışına ait engeller ile eğitim ve bilgi eksiklikleri olmak üzere toplam 7 kategoride toplanmıştır. Literatür taraması ile belirlenen toplam 41 adet engel içerisinden Türkiye lojistik sektörü özelinde 30 adet engel üzerinde uzlaşıya varılmıştır. Uzmanların Delphi çalışmasının henüz ilk turunda engellerin tümü üzerinde uzlaşıya vardıkları ana engel kategorileri ise politik ve yasal düzenlemeler, eğitim ve bilgi eksikliği, müşteri ve tüketici davranışlarından kaynaklanan engel kategorileri olmuştur. Bahse konu ana engel kategorileri uzmanlar tarafından öncelikle aşılması gereken ve üzerinde titizlikle durulması gereken engeller olarak belirlenmiştir. Bu açıdan değerlendirildiğinde bahse konu engellerin çözümü için toplumun çeşitli katmanlarının içinde yer alacağı kollektif bir yaklaşımın yerinde olacağı ve bu dönüşüme öncülük ve liderlik etmesi gereken paydaşların ise, hükümet/devlet kurumları ve yerel yönetimler, eğitim kurumları (okullar, üniversiteler, enstitüler), sivil toplum kuruluşları ile medya/iletişim kuruluşları, iş dünyası ve sanayi kuruluşları olduğu düşünüldüğünde, sürdürülebilir ve etkili bir dönüşüm sürecinin sağlanabilmesi için bu paydaşların iş birliği ve koordinasyon içinde çalışması gerekmektedir. Bu paydaşlar, politikaların oluşturulması ve uygulanması, farkındalık yaratma, eğitim ve bilgilendirme faaliyetleri ile döngüsel ekonomi uygulamalarının yaygınlaştırılması konularında kritik rol oynayacaklardır.

Araştırmanın bulguları, lojistik işletmelerinin dönüşüm süreçlerinde karşılaşabilecekleri zorlukları ve bu zorlukların nasıl aşılabileceğini göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar, lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçiş sürecinin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için gerekli stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma, lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişin önündeki engelleri belirleyerek, bu engellerin aşılması için öneriler sunmakta ve lojistik işletmelerine rehberlik etmeyi amaçlamaktadır. Bu sayede, lojistik sektöründe sürdürülebilirlik ve verimlilik sağlanarak, çevresel ve ekonomik faydalar elde edilmesi hedeflenmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM
SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

1.1. LOJİSTİK

Lojistik, müşteriyi tatmin eden ürün/hizmetler yaratmak amacıyla, stratejik yönetim, altyapı yönetimi ve kaynak yönetimi yoluyla, firmalar ve bireyler arasında zaman, yer, miktar, biçim ve mülkiyet faydalarının yaratılmasını içermektedir. Lojistik; müşteri ihtiyaçlarının en düşük toplam maliyetle karşılanması amacıyla malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar etkin ve verimli bir şekilde planlanması, akışı, depolanması, dağıtımı ve bu süreçlerin kontrol edilmesi faaliyetlerinin tümünü bünyesinde barındırmaktadır (Ballou, 1999).

Lojistik hayatın tam ortasındadır ve insanlığın varoluşundan itibaren gelişim göstererek günümüzde başlı başına bir bilim dalı olarak ele alınmaktadır. Lojistik; malzemelerin, parçaların, hammaddelerin ve nihai ürünlerin (ilgili bilgi akışlarının) organizasyonlar ve pazarlama kanalı aracılığıyla satın alınması, taşınması ve depolanması faaliyetlerinin, maliyet etkin bir şekilde yerine getirilmesi yoluyla, mevcut ve gelecekteki karlılığın en üst düzeye çıkarılmasını sağlayacak şekilde stratejik olarak yönetilmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Bowersox ve diğerleri, 1996).

Lojistik, firmanın diğer işlevsel alanlarıyla stratejik bir ortak olarak görülmelidir. Eğer firma uluslararası ya da küresel çabalara dahilse bu daha da önemlidir çünkü lojistik küresel strateji ve planlamanın bir parçası olmaya devam etmektedir (Stock, 1990: 3-4).

Lojistik; hammadde, yarı mamul ve bitmiş ürünlerin, kaynaklarından müşterilere akışını yönetmeye yönelik yöntemlerin tasarlanması, işletilmesi ve kontrolü anlamına gelir. Dolayısıyla bu tanım, fiziksel tedarik, üretim planlama ve takvimleme ve fiziksel dağıtımın yanı sıra bu faaliyetlerin doğasında bulunan tüm görevleri de kapsamaktadır (Stenger, 1986: 65).

19. yüzyılın sonunda mal taşımacılığı ekonomistler tarafından genel tedarik zinciri maliyetlerini azaltacak bir faktör olarak görülmeye başlanmıştır. Akademisyenler ve girişimciler yavaş yavaş müşteri ihtiyaçlarını, müşteri memnuniyetini, satın alma ve tedarik yöntemlerini dikkate alırken aynı zamanda bu

farklı operasyonlara yönelik bir vizyona sahip olmaya başlamışlardır. Üretim ve organizasyon yapıları karmaşıklaşmaya başlayıp küresel tedarik zincirleri ile birlikte lojistik de organizasyonel rekabet ve yeniden yapılanma unsuru olmuş ve artık birincil bir zaman ve yer tasarrufu kaynağı haline gelmeye başlamaktadır (Halley ve Guilhon, 1997: 492-493).

Endüstriyel lojistik yönetimi, ürünleri istenilen yerde, ihtiyaç duyulan zamanda ve makul bir maliyetle temin ederek ürün veya malzemelerin ekonomik değerini en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır. Çoğu zaman bir ürünü konumundan bağımsız olarak fiziksel formuna veya özelliklerine göre tanımlama eğilimi gösterilmektedir. Hatta bazen insanlar bir ürünün asıl değerine yalnızca üretim faaliyetlerinin katkıda bulunduğunu söyleyecek kadar ileri gidebilmektedirler. Ancak tüm bu üretim dağıtım depolama satınalma vb gibi faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde firmalara ekonomik olarak fayda ve stratejik rekabet üstünlüğü sağlayabilecek görünmeyen maliyet ve fayda kalemi olarak lojistik birinci sıraya yerleşmeye başlamaktadır. (Magee ve diğerleri, 1985: 8-9).

1.2. LOJİSTİK YÖNETİMİ

Müşteriler, ürünlerin yalnızca fiziksel olarak pazarda bulunmasını değil, aynı zamanda bunların doğru birim, boyutta, iyi durumda ve uygun zamanda olmasını da isterler. Bu gereksinimleri karşılamak için yöneticinin bireysel olarak düşünmesi ve daha sonra ürünün üretiminden dağıtımına kadar olan tüm süreçleri koordine etmesi gerekmektedir. Lojistik yönetimi de, şirketin kaynaklarını pazarın doğası ile örtüştürerek işletmenin hammadde ve ara ürünlerden başlayarak nihai ürün akışına ait analizler, planlanmalar ve kontrolü ile ilgilenerek bunların üzerine stratejiler geliştirerek işletmenin maksimum kar etmesini amaçlamaktadır (Gattorna ve diğerleri, 1991: 6-7).

Lojistik stratejileri, işletmenin diğer fonksiyonel stratejileri olan üretim, pazarlama ve kurumsal stratejiler ile bütünleştirilmelidir. Böyle bir entegrasyon işletmenin katma değerli faaliyetlerinin potansiyelini ortaya çıkararak rekabet üstünlüğü elde etmesini sağlayacaktır. Tüm bu faaliyetlerin entegrasyonu, maliyetlerin azaltılması ve müşteri memnuniyetinin artırılması amacıyla lojistik yönetimi ayrı bir fonksiyon olarak ortaya çıkmaktadır. Bilgi teknolojileri de diğer tüm yönetim

faaliyetlerinde olduğu gibi yöneticilere lojistik alanında kararlar almalarında oldukça etkili olmaktadır (Sum ve diğerleri, 2001: 1255-1257).

Lojistik yönetimi sadece mal odaklı imalat ve montaj endüstrileri için değil, aynı zamanda perakende, ulaştırma ve diğer dağıtım veya hizmet odaklı endüstriler için de hayati öneme sahiptir. Günümüzün perakende işletmeleri emtia tedariki, restoranlar, seyahat hizmetleri, kiralama ve leasing hizmetleri, tarım, eğitim ve kültür alanlarında çeşitlilik göstermektedir. Günümüzün küresel pazarlarındaki şiddetli rekabet, kısa ömürlü ürünlerin piyasaya sürülmesi ve müşterilerin artan beklentileri, üretim yapan işletmeleri lojistik sistemlerine yatırım yapmaya ve dikkatlerini bu sistemlere odaklamaya zorlamaktadır. Bu, mobil iletişim ve gece teslimatı gibi iletişim ve ulaşım teknolojilerindeki değişikliklerle birlikte, lojistik sistemleri yönetiminin sürekli gelişimini motive etmektedir. Artan teknolojik gelişmelerle birlikte ele alındığında lojistik yönetimi üzerine stratejiler geliştirmek şirketlerin rekabet gücüne yadsınamaz katkılar sağlamaktadır (Bramel ve Levi, 1997: 1-3).

Lojistik yönetimi; işletmelerin toplam maliyetlerinin içinde, hatırı sayılır oranlarda iyileştirmelere yol açarak şirketin ticari faaliyetlerinin verimliliğini artıran ve sürekli gelişime açık bir saha olarak işletmenin rekabet gücüne yadsınamaz katkılar sunmaktadır. Tedarik zinciri oyuncuları arasında iş birliğini ve duyarlı bir yaklaşımı teşvik ederek, malzemenin tedarik zinciri boyunca verimli akışıyla ilgilenerek organizasyonlar arası akışların da verimliliğini artırarak dolaylı şekilde devamlı iyileştirmeler sağlamaya odaklanan ve fonksiyonel alanlar oluşturulmasını sağlayan geniş bir saha olarak ortaya çıkmaktadır (Chiu, 1995: 4-6).

Lojistik yönetimi, müşteri talebini karşılamak için, tedarik zinciri içindeki malzeme, ürünler ve ilgili bilgilerin verimli, uygun maliyet ile akışı ve depolanmasına yönelik faaliyetlerin ayrıntılı olarak planlanması, uygulanması ve kontrol edilmesidir. Etkili bir lojistik yönetimi, eğer maliyeti kontrol edebilir ve hizmetin farklılaşmasını sağlayabilirse, rekabet avantajının önemli bir kaynağı olmaktadır. Bu benzersiz etki, firmaların pazar içerisinde hem maliyet hem de firma değeri yönüyle lider olmalarına yardımcı olacaktır. Bu nedenle, iyi bir lojistik yönetimi, bir şirketin rekabet avantajını kazanmasına ve sürdürmesine ve maksimum müşteri memnuniyeti sağlamasına olanak tanıyan temel kolaylaştırıcı olarak giderek daha fazla tanınmaktadır. Gerçekte lojistik iş rekabetinde son sınırdır. Küresel rekabetin artmasına bağlı olarak veya farklı

ülkelerdeki ekonomik koşullardaki değişiklikler nedeniyle işletme çevresi yapısı kültürü ve organizasyonlar değiştikçe, lojistik prosedür ve faaliyetleri yeni ortama uyarlayabilmek lojistik yönetimini yöneticiler için kritik hale getirmektedir (Goh ve Pinaikul, 1998: 362-368).

Lojistik yönetimi kararları stratejik kararlardır ve alınan her karar işletme içerisindeki diğer sahaları fazlasıyla etkileyecektir. Örneğin; depolama veya üretim için lokasyon seçimi yapmak ve belirlemek bu tesislere ulaşmak için gereken ulaşım modlarını etkileyecektir veya herhangi bir tesisteki basit bir ekipman veya palet boyutu seçimi müşterilerin veya tedarikçilerin kullanacağı taşıma ekipmanlarını etkileyecektir, buna bağlı olarak bu ekipmanları kullanacak insan kaynağının istihdam edilmesi ve eğitimleri gündeme gelecektir. Bahse konu süreçler işletmenin finansmanına kadar dolaylı etkiler yaratacaktır. Bu nedenle lojistik yönetimi süreci doğası gereği stratejik yönetimi bünyesinde barındırmaktadır ve yöneticiler için uzmanlık gerektirmektedir (Novack ve diğerleri, 1992: 237-240).

1.3 TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Tedarik zinciri; bir kaynaktan müşteriye kadar, ürün, hizmet, finans ve bilgilerin ileri ve geri akışında yer alan üç veya daha fazla kuruluştan (kuruluşlar veya bireyler) oluşan bir zincir dizisi olarak tanımlanmaktadır. Tedarik zinciri yönetimi, zincirin tüm üyelerini, benzersiz ve bireyselleştirilmiş müşteri değeri yaratmak için yenilikçi çözümler geliştirmeye odaklanmaya yönlendirmektedir. Tedarik zinciri yönetiminin amacı, müşteri değeri yaratmak için tüm tedarik zinciri faaliyetlerinin senkronizasyonun sağlanmasıdır. Dolayısıyla tedarik zinciri yönetimi felsefesi, tedarik zinciri yönetiminin sınırlarının sadece lojistik faaliyetlerle sınırlı olmaması yani tedarik zinciri içindeki müşteri değeri ve memnuniyetini yaratmayı amaçlayan tüm fonksiyonları da içerecek şekilde genişletilmesini amaçlamaktadır (Cooper ve diğerleri, 1997: 7-9).

Tedarik zinciri yönetimi, birden fazla fonksiyon sahası ve birden fazla işletme için toplam sistem perspektifini kullanarak, malzemelerin kaynak bulma, akış ve kontrolünü entegre etmek ve yönetmektir. Tedarik zinciri yönetimi, aynı zamanda

birden fazla kademede tedarikçilerle ortak ilişkiler gerektirmektedir (Monczka ve diğerleri, 2011: 8-9).

Bir tedarik zincirinde, iki veya daha fazla firmanın, uzun vadeli bir anlaşma yapmasına bağlı olarak işletmelerin birbirlerine olan güven ve bağlılıklarının geliştirilmesi, talep ve satış verilerinin paylaşımını içeren lojistik faaliyetlerin entegrasyonunun sağlanması ile toplam verimliliğin artırılması ve maliyetlerin düşürülerek belirsizliklerin minimize edilmesi amaçlanmaktadır (La Londe ve diğerleri, 1994: 37).

Tedarik zincirini yönetmenin amacı, genellikle yüksek müşteri hizmeti, düşük envanter yönetimi ve düşük birim maliyet gibi birbiriyle çelişen hedefler olarak görülen hedefler arasında bir denge kurarak, müşterinin gereksinimlerini karşılamak amacıyla zincir üyeleri arasındaki malzeme ve bilgi akışına yönelik her türlü faaliyeti senkronize etmektir (Stevens, 1989: 3).

Tedarik zinciri yönetimi ile klasik malzeme ve üretim kontrolü arasında önemli bazı farklar vardır. Tedarik zinciri tek bir süreç olarak görülmektedir. Zincirdeki çeşitli bölümlerin sorumluluğu parçalanmamıştır ve üretim, satın alma, dağıtım ve satış gibi fonksiyonel alanlara indirgenmemiştir. Tedarik zinciri yönetimi stratejik karar almayı gerektirir ve bu kararların sonuçları birçok fonksiyonu etkilemektedir. Tedarik fonksiyonu, zincirdeki hemen hemen her fonksiyonun ortak hedefidir ve genel maliyetler ve pazar payı üzerindeki etkisi nedeniyle özellikle stratejik öneme sahiptir. Tedarik zinciri yönetimi, ilk çare değil son çare olarak tutulan stokların maliyetlerini minimize etmeyi ve düzenli stok akışını temsil etmektedir (Houlihan, 1988: 14).

Tedarik zinciri yönetimi, her biri kendi işlevini yerine getiren parçalanmış işletme parçalarından ziyade tek bir varlık olarak görmeye yönelik bir sistem yaklaşımıdır. Başka bir deyişle, tedarikçiden nihai müşteriye kadar toplam mal akışını yönetmek için, ortaklık kavramını, çok firmalı bir çabanın birlikte yönetilmesi olarak görülmektedir. Tedarik zincirindeki her firmanın, diğer tüm tedarik zinciri üyelerinin performansını ve nihai genel tedarik zinciri performansını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Tedarik zinciri yönetimi, şirket içi ve şirketler arası operasyonel ve stratejik yeteneklerin birleştirilmesini koordinasyonunu ve çabaların aynı doğrultuya sevk edilmesini talep etmektedir (Mentzer ve diğerleri, 2001: 17-19).

1.4. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Sürdürülebilirliğin birçok tanımı vardır; popülasyonların ve ekosistemlerin sömürülmesinden elde edilen kaynakların sürekli üretimi (biyoloğun tanımı), insan sömürüsüne veya daha genel olarak müdahaleye maruz kalan ekosistemlerdeki bireysel türlerin sürekli bolluğu ve genotipik çeşitliliği (ekolojistlerin tanımı), en genel tanımlarından biri ise gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kabiliyetinden ödün vermeden mevcut neslin ihtiyaçlarını karşılama felsefesi üzerine kurulur, ve gelecek nesillere bir nevi miras bırakabilme düşüncesiyle açıklanmaktadır (Gatto, 1995: 1181).

Sürdürülebilirlik teriminin kendisi Fransızca "ayakta tutmak veya düşünmek" anlamına gelen soutenir fiilinden kaynaklanmaktadır ve modern anlayışının kökenleri ormancılığa dayanmaktadır. Hasat edilen odun miktarının yeniden yetişen hacmi aşmaması esasına dayanmaktadır. Daha sonra doğanın kendini yenileme yeteneğine saygı duyma ilkesi olarak ekoloji bağlamına aktarılmış buradan itibaren “belirli bir oranda veya seviyede tutulabilmenin” modern tanımı olarak sözlüklerde yer almaktadır (Geissdoerfer ve diğerleri, 2017: 758).

Sürdürülebilirliğin 300 civarında tanımının olduğunu tahmin edilmektedir. Tanımlardan bazılarına bakıldığında, insan faaliyetinin dünyadaki ekosistemlerin işlevlerini koruyacak şekilde yürütüldüğü bir durumu ifade etmektedir. İnsan yaşam tarzının genel olarak dönüşümü özellikle yeri doldurulamaz mal ve hizmetlerin tedarikini sürdürecek şekilde, yaşam koşullarının sürekli olarak güvenliği, refahı ve sağlığı destekleme olasılığını optimize eden bir dönüşüm olarak tasarlanmalıdır. En yalın tanımlardan birisi de özellikle tüm yaşam formlarının süresiz devamlılığının garanti altına alınması olarak yapılmaktadır (Johnston ve diğerleri, 2007: 60).

Sürdürülebilirlik, insanlık tarihinin gelişimi boyunca son yıllarda önüne geçilemeyen tüketim kalıplarının doğaya, insanlığın geleceğine ve tüm yaşama tehdit oluşturmakta olduğu gerçeğinden hareketle, süreçlerin üzerine düşünülmesi sonucu sistem yaklaşımı ile doğal kaynakların korunması, toplumun gelişiminin daha adil ve eşit kaynak paylaşımından yararlanacak şekilde planlanması ve daha yaşanabilir bir dünya ve toplum yapısının yaratılmasını amaçlayan felsefi bir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır (Williams ve diğerleri, 2017: 876-878).

Sürdürülebilir uygulamaların uygulanması başlangıçta daha fazla finansal kapasite gerektirsede, daha fazla müşteri çekmeye yol açan düşük maliyetli hizmetler sunarak uzun vadede finansal performansı artırır ve bu da pazar büyüklüğünü, satışları ve karlılığı artırabilmektedir. (Agyabeng-Mensah ve diğerleri, 2021: 577-578)

Sürdürülebilir kalkınma kavramı, maksimum sınırlamalar değildir, mevcut teknoloji ve toplum yaşantısı ile çevresel kaynaklara ve biyosferin insan faaliyetlerinin etkilerini kaldırma kabiliyetine bağlı olarak dayatılan sınırlamalar anlamına gelmektedir. Başlangıçta çevresel sorunlar tarafından yönlendirilmesine rağmen, sürdürülebilir kalkınma terimi arzu edilen ilerlemeye yönelik çeşitli beklentileri karşılamaktadır: Sürdürülebilir kalkınmanın zorlukları, en az dünya çapındaki insan toplumlarının ve doğal ekosistemlerin çeşitliliği kadar karmaşıktır (Robert ve diğerleri, 2005: 10-11).

Sürdürülebilirlik, kalkınmanın yavaşlaması olarak algılanmamalıdır, aksine insanlığın daha yaşanabilir bir topluma doğru ilerlemesi için yol gösterici rolünü oynamaktadır. Sürdürülebilirlik konusuna karşı iş çevrelerince uzak durulmasının başlıca nedenlerinden biri olan söylem "ekonomik faaliyetlerin önünde engel oluşturduğu"na dair yapılan eleştiriler ve algılar, zaman içinde tam tersine ekonomik sistemin daha sürdürülebilir hale evrilmesiyle işletme performanslarını olumlu yönde etkileyecek ve sosyal sürdürülebilirliğe yapacağı katkılarla daha yaşanabilir bir dünya yaratılmasına yol açacaktır (Nawaz ve Koç, 2018: 1270-1271).

Sürdürülebilirlik; koymuş olduğu hedeflere ulaşılabilmesi için birçok farklı bilim dalında ve alanlarda yapılacak çalışmalarla sürekli bir yolculuğu gerektiren eylemler bütünüdür. Bu kapsamda yapılacak faaliyetlerin başında da toplumun bilinçlendirilmesi ve tüm toplumu oluşturan bileşenlerin yapıların bu konudaki farkındalığının artırılması gerekmektedir. Sürdürülebilirlik mevcut yaşantımızdaki standart davranış kalıplarının değiştirilmesi üzerine odaklanmayı gerektirmektedir. Bunun başarılabilmesi ise çok küçük yaşlardan itibaren toplumun bireylerinin bu konuda eğitilmesi gerekmektedir (Samuelsson ve Park, 2017: 281-282).

Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen Sürdürülebilir Kalkınma hedefleri, dünyanın karşı karşıya kaldığı tehlikelerin bertaraf edilebilmesi ve insan sosyolojisinin gelişimini kötü yönde etkilemeden insanlığın daha üst değerlere gelecekte de ilerleyebilmesini teminat altına alabilmeyi amaçlamaktadır. Özetle, sürdürülebilirlik

kavramı Dünya' nın karşı karşıya olduğu tehlikelerin üzerine düşünülmesi sonucu ortaya çıkmış ve kamuoyunun gündemine taşınmıştır, insan yaşam formunun mevcut var olan günümüz düzenine göre çok daha farklılaşmasına odaklanan, bir yaklaşım olarak nitelendirilmektedir. Sürekli tüketimin özendirildiği, bencil ve sorumsuz davranışlarla temsil edilen günümüz insanlığının mevcut yaşam döngüleri ile gelecekte bir yaşamın sürdürülemez olduğuna dikkatlerin çekilmesi zorunluluk halini almaktadır. Yenilenemeyen kaynakların sürekli kullanımının, insanlığın gelecek mirasından çaldığı yönündeki uyarılarla tüm toplumun bu doğrultudaki farkındalıkları artırılmaya çalışılmalıdır (Heinberg, 2010: 1-3).

Sürdürülebilirlik anlayışı öncelikle zihinlere yerleşmeli ve yaşam biçimlerinin dönüşümüne öncülük etmelidir. Bu yaklaşım sürekli bir gelişimi tetiklemelidir, buradaki en önemli husus insanlığın geleceğe dair daha iyi bir dünyanın yaratılmasına doğru olan umudunun zihinlerde tetiklenebilmesini gerektirmektedir. Sürdürülebilirlik yaklaşımının en itici unsuru insanın daha iyi bir dünyanın yaratılabilmesine olan inancı ve umudu olacaktır. Çünkü sürdürülebilirlik çok boyutlu büyük bir dönüşümü ve devrimi gerektiren eylemler ve faaliyetler bütünüdür, böyle bir dönüşümü gerçekleştirebilmenin en önemli itkisi ise insan zihninin buna olan inancı ve umudu olacaktır (Edwards, 2005: 9-12).

1.5. SÜRDÜRÜLEBİLİR LOJİSTİK YÖNETİMİ

Yeşil lojistik olarak da bilinen sürdürülebilir lojistik, "malzeme taşıma, atık yönetimi, paketleme ve nakliyeye odaklanan malların dağıtımının ekolojik ve enerji ayak izlerini azaltan tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ve stratejileri" olarak tanımlanmaktadır (Seroka-Stolka ve Ociepa-Kubicka, 2019: 472).

Genel olarak tesis konumlarını ve ürün akışlarının optimizasyonunu dikkate alan lojistik yönetimi onlarca yıldır kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Son zamanlarda, çevresel ve sosyal gerekliliklerden kaynaklanan baskıların da etkisiyle, daha fazla üretici, ürünlerinin akışlarını daha sürdürülebilir faaliyetler çerçevesinde organize etmeye odaklanmaktadırlar. Sürdürülebilir lojistik yönetimi, lojistik ağ tasarımının yalnızca ekonomik yönleri ile değil aynı zamanda lojistik ağının, çevre ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği gibi insan yaşamının diğer yönlerini nasıl etkileyeceğiyle de ilgilenen böylece sürdürülebilirliğin daha geniş çapta benimsenmesi

ve geliştirilmesine yönelik bir adım olarak tanımlanmaktadır. (Lee ve diğerleri, 2010: 159)

Sürdürülebilir lojistik; lojistik operasyonların uygulanması için kullanılmış ve geri kazanılmış ürünlerin ortaya çıkan akışları için ekstra olarak uygun lojistik altyapısının kurulmasını gerektirir ve bu da geleneksel lojistik ağ tasarımına ek bir karmaşıklık düzeyi eklemektedir. Ürünlerin üreticilerden müşterilere aktarılması ve kullanılmış ürünlerin eski kullanıcılarından üreticilere geri kazanım veya güvenli bir şekilde imha edilmesi amacıyla iletilmesi için fiziksel konum, tesisler ve ulaşım bağlantılarının seçilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir lojistik sistemindeki tasarım konuları, iki farklı akışı içermekte, bunlar ileri ürün akışı ve geri dönen ürün akışlarıdır (Neto ve diğerleri, 2008: 196).

Tüketiciler ve yasal mevzuatın baskıları, olumsuz çevresel etkileri azaltmak gibi nedenler şirketleri lojistik ağlarını yeniden tasarlamaya zorlamaktadır. Bu nedenle lojistik ağların tasarımındaki amaç, yalnızca maliyetin minimizasyonunu amaçlamaktan ziyade, maliyet ile birlikte sosyal ve çevresel negatif etkinin minimizasyonuna doğru evrilmektedir. Sürdürülebilirlik, günümüzde proaktif bir organizasyon duruşu gerektiren, giderek artan bir şekilde toplumun, kamunun, hükümetlerin siyaset ve politikalarının gündemlerini meşgul etmektedir. Bu bağlamda; lojistik başlı başına sürdürülebilirliğe katkı sağlayabilecek sektörlerin başında gelmektedir. Sürdürülebilir lojistik uygulamaları günümüzde sürdürülebilirliğe katkı sağlayan çalışmaların tam olarak merkezinde yer almaktadır (Ramos ve diğerleri, 2014: 60).

Sürdürülebilir lojistik uygulamaları şirketlerin sosyal ve çevresel performanslarına katkı sağladığı kadar fazlasıyla ekonomik olarak da rekabet üstünlüğü sağlamaktadır. Yeşil depolama sistemleri, rota optimizasyonları, filo modernizasyonu ile düşük emisyonlu araç kullanımları, yüksek enerji verimliliğine sahip ekipmanların kullanımı, personelin sürdürülebilirlik konularında eğitilmesi, atıkların işlenerek geri kazanımı, alternatif taşıma modlarının kullanımı vb. birçok sürdürülebilirlik uygulamaları bunların en başında gelmektedir. Tüm bu uygulamalar gelişmekte olan teknolojiler aracılığıyla daha da çoğaltılabilecek ve işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarına daha fazla katkıda bulunacaktır (Martins ve diğerleri, 2019: 7).

1.6. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Sürdürülebilirlik, hem günümüz iş dünyasında, hem de toplumun daha geniş kesimlerinde, güncel bir trend haline gelmektedir. İklim değişikliği konuları, alternatif enerji kaynaklarına yönelim, artan dünya nüfusu, hammadde ve nihai ürünlerin arz talep dengesizlikleri birlikte değerlendirildiğinde, sürdürülebilirliğin giderek artan şekilde daha fazla kamuoyunun gündemine oturacağı ve organizasyonların bu konu üzerine daha fazla kafa yormaya yöneleceği oldukça açıktır (Carter ve Easton, 2011: 46).

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminin en önemli amacı, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden, bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınmayı sağlayacak fonksiyonları hayata geçirmektir. Bu geniş sürdürülebilirlik başlığının altında, dünya çapında gıda güvenliğini sağlamak, hem gelişmekte olan hem de sanayileşmiş ekonomilerdeki ekonomik faaliyetlerin çevreye olan etkisinin anlaşılması, yenilenemeyen kaynakların korunmasının sağlanması gibi ana başlıklar bulunmaktadır. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi; bir organizasyonun sosyal, çevresel ve ekonomik hedeflerinin diğer organizasyonlarla arasında kuracağı temel iş süreçlerinin stratejik ve şeffaf bir entegrasyonunu sağlayabilmesine yönelik gerçekleştireceği faaliyetler bütünü olarak tanımlanmaktadır (Carter ve Rogers, 2008: 361-363).

Sürdürülebilirliğin etkinliğinin artırılabilmesi, tedarik zincirindeki tüm paydaşların sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak tüm sahalardaki sorumluluklarını yerine getirmelerine bağlıdır. Bunların sağlanabilmesi için tüm paydaşlar arasında şeffaflık ilkesi ve veri paylaşımı oldukça önemlidir. Tedarik zincirinin sürdürülebilir olması için bunlar olmazsa olmaz önceliklerdir. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi mal ve hizmetlerin yaşam döngüleri boyunca çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerinin yönetimi ve iyi yönetişim uygulamalarının teşvik edilmesi olması dolayısıyla organizasyonlar ve işletmeler arası sıkı bir iş birliği ve koordinasyonu beraberinde getirecektir (Ghadimi ve diğerleri, 2019: 72-73).

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi; müşteri ve paydaş gereksinimlerinden türetilen sürdürülebilir kalkınmanın her üç boyutunun (ekonomik, çevresel ve sosyal) hedeflerini dikkate alırken malzeme, bilgi ve sermaye akışlarının yanı sıra tedarik

zinciri boyunca şirketler arasındaki işbirliğinin yönetiminin çok iyi şekilde yapılmasına bağlıdırlar. Bu çabaları sağlarken karşılaşılan kayda değer engeller genel olarak 3 başlık altında toplanabilmektedir. Bunlar daha yüksek maliyetler, işletmeler arasındaki koordinasyonun yarattığı karmaşıklık ve yetersiz eksik iletişimdir (Seuring ve Müller, 2008: 1704).

Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi için; organizasyonları bu zorlu engelleri aşmaya yönlendiren ve bu doğrultuda birlikte hareket etmeye yönelten ve işletmelerin başarılı olmalarını sağlayan bazı teşvik edici etmenler bulunmaktadır. Bu teşvik edici etmenlerin bazıları, sürdürülebilir uygulamalara yönelik tüketici ilgisi, düzenleyici ve teşvik edici yasal çerçeve, teşvik edici fonların mevcudiyeti, teknolojik gelişmelerin varlığı, üst yönetimlerin sorumluluk alması ve desteği, güvenlik ve sağlık standartlarının yükselmesi, tedarikçiler arasındaki güven ve işbirliği, maliyetin düşürülmesi yönündeki beklentiler, geri dönüşüm ve kapalı ekolojik döngülerin oluşturulması gibi etmenler olup bu etmenler paydaşları sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi için sürekli teşvik etmektedir (Ansari ve Kant, 2017: 2535).

İKİNCİ BÖLÜM
SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDEN DÖNGÜSEL EKONOMİYE DÖNÜŞÜM

2.1. DÖNGÜSEL EKONOMİ

Döngüsel ekonominin en bilindik tanımı "niyet ve tasarım itibarıyla onarıcı veya yenileyici bir endüstriyel ekonomi" olarak Ellen MacArthur Vakfı tarafından yapılmıştır (The Ellen MacArthur Foundation, 2013: 7).

Greyson (2007: 1384), terimin yaratıcısının Kenneth Boulding (1966) olduğunu iddia ederek şunları yazmıştır: "Doğrusal ekonomi, hem kirlilik gibi çevresel etkiler hem de sömürücü ve şiddet içeren davranışlar gibi sosyal etkilerle karakterize edilmektedir."

Döngüsel ekonomi, doğal kaynakları oldukça kirlettiği ve bozduğu kanıtlanmış ve toplum için olumsuz sonuçlar doğuran geleneksel ekonomik modele bir alternatif olarak gelişmektedir. Bu alternatif, kullanım ömrünün sonuna ulaşmış olan ürünlerin üretim zincirine yeniden dahil edilmesini amaçlamaktadır (Stahel, 2016: 435).

Yuan ve diğerleri (2006: 4)'e göre, döngüsel ekonomi kavramının ilk kullanımı Çin'deydi ve Zhu'nun 1998 tarihli referanssız bir makalesinde ortaya çıkmış ve bu makale Alman ve İsveç döngüyü kapatma teriminden esinlenerek, endüstriyel süreçleri malzeme ve enerji akışını kullanarak modelleyen Endüstriyel Ekoloji paradigmasından kaynaklanmaktaydı. Buna göre döngüsel ekonominin özünü, malzemelerin dairesel (kapalı) akışı ve ham maddelerin ve enerjinin birden fazla aşamada kullanılmasıdır şeklinde tanımlamışlardır.

Döngüsel bir ekonomide, atılan bir üründen geri dönüştürülen malzemeler ideal olarak orijinal kalitesini korur ve böylece benzer bir üründe tekrar uygulanabilir. Sonuç olarak, malzeme üretmek için ek doğal kaynaklara ihtiyaç duyulmaz ve atılan ürünler artık atık haline gelmez. Malzemelerin tekrar tekrar uygulanabilmesi nedeniyle ürün zincirinin kapalı olduğu bu nihai döngüsellik, muhtemelen pratikte mümkün görünmemektedir. Ancak döngüsel ekonomi geçişlerinin gerçekleştirmeyi amaçladığı ideal durum budur. Döngüsel ekonomi dönüşümleri inovasyona ve sosyo-kurumsal değişime ihtiyaç duyabilmektedir. İnovasyon teknolojide, ürün tasarımında ve gelir modellerinde gerçekleşebilir. Sosyo-kurumsal değişim, yazılı ve yazılı olmayan

kuralların, geleneklerin ve inançların gözden geçirilmesini içermektedir (Potting ve diğerleri, 2017: 4,40).

Döngüsel ekonomi; atık kavramını reddederek, en azından çevre yönetiminin "3R'sini"(Azalt, Yeniden Kullan ve Geri Dönüştür) uygulayarak endüstriyel ekosistemlerdeki döngüleri kapatmayı amaçlamaktadır. Döngüsel ekonomiyi gelecekteki ekonomik model olarak benimsemek için, mevcut önlemlerin mükemmelleştirilmesi ve bu zorlukların üstesinden gelmek için daha geniş bir politika yelpazesinin uygulanması için büyük çabalar gerekmektedir. Konsept aynı zamanda yerel, bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde hükümetleri ve hükümetler arası kurumları etkileyen politika yapıcıların da ilgisini çekmektedir. Almanya, 1996 gibi erken bir tarihte "Kapalı Madde Döngüsü ve Atık Yönetimi Yasası" nın yürürlüğe girmesiyle döngüsel ekonominin ulusal yasalara entegre edilmesinde öncü olmuştur (Su ve diğerleri, 2013: 215,223).

Geissdoerfer vd. (2017: 759) ise döngüsel ekonomiyi; malzeme ve enerji döngülerinin yavaşlatılması, kapatılması ve daraltılması yoluyla kaynak girişinin ve israfın, emisyonun ve enerji sızıntısının en aza indirildiği yenileyici bir sistem olarak tanımlamaktadırlar. Bu hedefler; uzun ömürlü tasarım, bakım, onarım, yeniden kullanım, yeniden üretim, yenileme ve geri dönüşüm yoluyla sağlanabilecektir.

Murray ve diğ, (2017: 372)'ne göre ilk olarak Boulding'in (1966) Uzay Gemisi Dünya benzetmesinde sunulan ve daha sonra Stahel ve Reday-Mulvey (1976) tarafından geliştirilen kapalı döngü ekonomisinin ortaya çıkışı, 1980'ler ve 1990'lardaki Alman ve Japon politikaları üzerinde etkili olmuştur. Bu politikalar, Çin'e, artan büyümeyi ancak azaltılmış çevresel zararla sağlamanın ana çerçevesi olarak döngüsel ekonomiyi kurma konusunda ilham vermektedir.

Ellen MacArthur Vakfı'nın çalışması bu bağlamda önemlidir. Vakıf, Webster'ın kitabı (2015) ve bir dizi rapor dahil olmak üzere konuyla ilgili çeşitli yayınlar yayınladı. Vakıf aynı zamanda işletmeler, politika yapıcılar ve akademisyenler için işbirliğine dayalı bir merkez görevi de görmektedir. Dünya ekonomik forumunun da hazırladığı raporlarda işbirliği için temel dayanak olmuştur.

Yang ve Feng (2008: 813)' e göre döngüsel ekonomi faaliyetleri, kaynak bulma, satın alma, üretim ve yeniden işleme operasyonlarının çevresel performansı ve insan refahını korumak üzere tasarlandığı bir ekonomik model olarak

tanımlanmaktadır. Bu tanıma dayanarak döngüsel ekonomi; çevrenin korunması, enerji verimliliği ve uygun maliyetli atık yönetimi yoluyla kaynak sıkıntısı olmadan ekonomik kalkınmayı teşvik eden rekabetçi bir sürdürülebilir stratejiyi temsil etmektedir. Çin'de endüstriyel simbiyoz faaliyetlerinin döngüsel ekonomi felsefesiyle şu üç açıdan hayata geçirilmektesi amaçlanmakta bunlar genel olarak döngüsel şirketlerin kurulması, eko-endüstriyel parkların (EEP) kurulması ve geri dönüşüme dayalı bir toplum yaratılmasıdır.

Döngüsel bir ekonomide temel olarak şirketler 'Azaltmayı' hedefleyerek hammadde ve enerji tüketimini azaltmaktadırlar. Kuruluşlar 'Yeniden Kullanım' ilkesine göre daha dayanıklı ve tamir edilebilir ürünler geliştirmeyi amaçlamkatadır. Son olarak 'Geri Dönüşüm', malzemenin yeniden imalat veya diğer bileşenlerin kullanımı için üretim sürecine geri dönmesini sağlamaktadır. Böylece "3R" nin her biri atık oluşumunun önlenmesine ve azaltılmasına katkıda bulunmaktadır (Kuo ve diğerleri, 2019: 436).

Ürünleri ekolojik endüstriyel sistemler içerisinde tasarlayarak bu konuda büyük bir dönüşüm veya devrim fikrini vurgulayarak sürdürülebilirlik felsefesine farklı yaklaşımlarla gelişimde bulunmaktadır. Bu nedenle döngüsel ekonomi, çevrenin sadece artıklar için bir atık çukuru olarak kullanımının azaltılmasıyla değil, malzemelerin tekrar tekrar kullanıldığı, kendi kendini idame ettiren üretim sistemlerinin yaratılmasıyla da ilgilidir (Genovese ve diğerleri, 2017: 354,355).

2.1.1 Döngüsel Ekonominin Tanımları

Mevcut ve gelecek nesillerin yararına kaliteli bir çevre, ekonomik refah ve sosyal eşitlik sağlamayı içeren sürdürülebilir kalkınmayı başarmak amacıyla hareket eden döngüsel ekonomi, üretim/dağıtım ve tüketim süreçlerinde malzemelerin azaltılması, yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi ve yenilenmesi yoluyla 'yaşam sonu' kavramının yerine geçen iş modellerine dayalı bir ekonomik sistemi tanımlamaktadır. (Kirchherr ve diğerleri, 2017: 224).

Uzun vadeli tasarım, bakım, onarım, yeniden kullanım, yeniden üretim, yenileme ve geri dönüşümle elde edilen döngüsel ekonomi, malzeme ve enerji döngülerinin yavaşlatılması, kapatılması ve daraltılması yoluyla kaynak kullanımı,

atık, emisyon ve enerji tüketimini en aza indirgeyen yenileyici bir sistemdir. (Geissdoerfer ve diğerleri, 2017: 766).

Döngüsel ekonomi, endüstriyel ekosistemlerdeki döngüleri kapatarak ve kullanılabileni yeniden kullanarak, yeniden kullanılamayanı geri dönüştürerek, bozuk olanı düzelterek ve onarılamayan şeyleri yeniden üreterek israfı en aza indiren, ömrünün sonuna gelen malları başka mallar için kaynaklara dönüştürmeyi içeren ekonomik faaliyetler bütünüdür (Stahel, 2016: 435).

Sürdürülebilir kalkınmayı geliştirmek, çevreyi korumak ve sürdürülebilir hedeflere ulaşmak amacıyla atık veya ömrünü tamamlamış ürünleri temel hammadde olarak kullanan ve gerekli yeni kaynakların mümkün olduğunca az çıkarılmasına dayalı bir ekonomi olarak tanımlanabilir. Bu ekonomi, döngüsel ekonominin temel prensiplerini yansıtır (Popović ve Radivojević, 2022: 48).

2.1.2 Döngüsel Ekonominin Hedefleri

Morseletto (2020: 3), döngüsel ekonomi kavramının beş ana uygulama alanında sistematik hale getirilmiş kısa ve öz hedeflerinin bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu hedefler; kaynak verimliliği hedefi (su, enerji, malzemeler vb.), geri dönüşüm hedefleri, kullanımı azaltma hedefleri (atıkların azaltılması ve emisyonlar), geri kazanım hedefleri (atık, su ve enerjinin yeniden kullanım hedefleri) ve eko-tasarım hedefleri ile ilgili hedeflerdir.

Popović ve Radivojević (2022: 52)'e göre döngüsel ekonominin temel amaçları şunlardır; atık minimizasyonunu sağlamak, atıkların üretim sürecinde temel malzeme olarak kullanılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına özel önem verilerek doğadaki kaynakların akılcı ve verimli kullanılması, geri dönüştürülebilen ve hammadde olarak yeniden kullanılabilen bir ürünün üretimi, çevresel koruma sağlamak, daha verimli üretim modelleri tasarlamak ve ekonominin rekabet gücünü geliştirmektir. Döngüsel ekonominin hedefleri, stratejileri ve 9R olarak bilinen alt stratejileri Tablo 1'de sunulmaktadır.

Tablo 1: Döngüsel Ekonomi Stratejisinin Hedefleri

Stratejiler	Alt Stratejiler	Amaçlar
Malzemelerin faydalı uygulamaları	R9: Kurtarma	Atık yakmanın azaltılması. Döngüsel bir ekonomi oluşturmak için norm olarak atık yakma aralığı %0 ila %10 arasında olmalı ve %0'a mümkün olduğu kadar yakın olma eğilimi gösterilmelidir. Mükemmel dairesel modelde israf yoktur.
	R8: Geri Dönüşüm	Yüksek kaliteli geri dönüşüm, yerinde geri dönüşüm, ürün içeriği geri dönüşümü ve daha fazlası yoluyla çevresel performansın iyileştirilmesi. Ürün tasarım konsepti, basit ve kolay bir şekilde geri dönüşümünü sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır.
Ürün/ürün elemanlarının yaşam döngüsünü uzatmak.	R7: Başka bir amaca uygun hale getirmek	Hedeflerin zaman yönü: Zorunlu uzun garanti ve güvenilirlik ile "ürünlerin planlı eskimesini" ortadan kaldırarak ürünlerin ve bileşenlerinin ömrünü uzatmak. Döngü verimliliğiyle ilgili hedefler - Organizasyonu, mühendisliği, tedarik zincirini, iş süreçlerini ve yedek parçaları iyileştirerek maliyetlerin azaltılması. - Ürün ömrünün uzatılmasını kolaylaştırmak için ürünün ömrünü, güvenilirliğini, dayanıklılığını ve ürünün sökülmesini sağlayacak ürün tasarımının iyileştirilmesi. - Arz ve talep tarafında daha kısa inovasyon döngülerini, daha karmaşık ürünleri ve diğer çeşitli faktörleri ima eden kültürel faktörler.
	R6: Yeniden üretim	
	R5: Yenilemek	
	R4: Tamir	
	R3: Yeniden kullanım	
Üretim için daha akıllı ürün kullanımı	R2: Azaltmak	Ürün birimi başına daha az malzeme kullanın (tasarım sayesinde). Doğadaki yeni kaynakların ve enerjinin daha az kullanılması.
	R1: Yeniden düşünmek	Ürünlerin daha verimli kullanılması. Çevresel performansın iyileştirilmesi (emisyonların, toksisitenin ve çevre üzerindeki diğer olumsuz etkilerin azaltılması). Düşük maliyetle “demonte, tamir ve yükseltme” yapılabilen ürünlerin üretimi.
	R0: Reddetmek	Çevreye zararlı etkisi olan ürünlerin üretiminin durdurulması.

Kaynak: Popović ve Radivojević, 2022: 54

Döngüsel ekonominin temel hedefleri, depolama alanlarındaki atıkları ve kirliliği en aza indirmek, yeni kaynak ve enerji kullanımını ve bunların daha rasyonel kullanımını en aza indirmek, çevresel performansı iyileştirmek, çevreyi korumak ve sürdürülebilir kalkınmayı geliştirmektir (Popović ve Radivojević, 2022: 55).

Velte vd. (2018: 779) döngüsel ekonominin hedef ve amaçlarını şu şekilde sıralamışlardır. Kıt kaynakların kullanımını azaltmak, ikincil kaynakların kullanımını artırmak, birincil kaynakların kullanımını azaltmak, birincil kaynaklara bağımlılığı azaltmak, rekabet gücünü arttırmak, yeni ciro akışlarını arttırmak, değer yaratımını arttırmak, çevre dostu uygulamaları arttırmak, çevre kirliliğini azaltmak, ürünlerin, parçaların ve malzemenin yenilenmesini/değerlendirilmesini arttırmak, iş sayısını arttırmak, yaşam kalitesini arttırmak ve sosyal adaleti arttırmaktır.

2.1.3. Dünya'da Döngüsel Ekonomi

Sürdürülebilir kalkınmanın yanı sıra çevrenin korunması ve muhafaza edilmesi de Dünya Ticaret Örgütü (WTO), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD) veya Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütleri (UNIDO) gibi Birleşmiş Milletler organları ve Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) gibi tüm küresel, uluslararası ve bölgesel kuruluşların hedefidir. Uluslararası bölgesel gruplaşmalar arasında Avrupa Birliği, özellikle döngüsel ekonominin uygulanmasına ilişkin kural ve düzenlemelerin teşvik edilmesinde son derece aktif bir rol oynamaktadır. 4 Mart 2019'da Avrupa Komisyonu (AK) Döngüsel Ekonomi Eylem Planı' nın uygulanmasına ilişkin kapsamlı bir raporu kabul etmiştir. Rapor, plastik ambalajların geri dönüşüm oranının 2005'ten bu yana neredeyse iki katına çıktığını göstermektedir. Genel olarak AB, 2010'daki %53'e kıyasla, 2016'da büyük mineral atıklar hariç tüm atıkların yaklaşık %55'ini geri dönüştürmüştür. Aralık 2019'da Avrupa Komisyonu, döngüsel ekonominin temel ilkelerinin uygulanmasını güçlendirmek ve Avrupa'da sera gazı emisyonlarının azaltılmasında önemli ilerleme sağlamak amacıyla Avrupa Yeni Anlaşması (European New Deal) adı altında Avrupa Birliği için önümüzdeki yıllara yönelik yeni bir strateji sunmuştur. 2020'nin başlarında Komisyon, yatırım ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olmak amacıyla sürdürülebilir bir Avrupa için bir yatırım planı sunmuştur.

AB'nin uzun vadeli bütçesinin en az %25'i iklim eylemine ayrılacak ve Avrupa İklim Bankası olan Avrupa Yatırım Bankası daha fazla destek sağlayacaktır. Özel sektörün yeşil geçişin finansmanına katkıda bulunması için Komisyon 2020'de bir Yeşil Finansman Stratejisi sunmayı kabul etmiştir (Wysokińska, 2020: 149,150).

Avrupa Birliği (AB), 30 yılı aşkın bir süredir atıkların bertarafına ilişkin yasalar ve 20 yılı aşkın bir süredir de ürünlerin çevresel performansına ilişkin yasalar üretmektedir. Ancak bu yasama üretimi tutarlı bir bütün oluşturmuyor ve bu durum değişmek üzere. Bu bağlamda Avrupa Komisyonu (AK, yeni AB mevzuatı önermekten sorumlu organ), ürünler arasındaki yaşam döngüsü "döngüsünün kapatılması" hedefini belirten Döngüsel Ekonomi Paketini Aralık 2015'te yayınladı (Hughes, 2017:10).

Döngüsel Ekonomi Paketi serisinin yeni bir bölümü, Avrupa Komisyonu tarafından Mart 2020'de masaya yatırıldı; bu bölüm, çok daha geniş AB stratejisi 'Yeşil Anlaşma'nın bir parçası olarak 'Daha Temiz ve Daha Rekabetçi Bir Avrupa İçin Yeni Döngüsel Ekonomi Eylem Planı' olarak adlandırıldı (Römph ve Cramer, 2020:247).

10 Şubat 2021 tarihinde Avrupa Parlamentosu tarafından kabul edilen Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kararı Avrupa Yeşil Mutabakat yapısını oluşturan en önemli bloklardan biridir (TÜSİAD, Haziran 2021).

Çin'in Döngüsel Ekonomi girişmlerine yönelik, geri dönüşüm kuralları, kaynak verimliliği hedefleri, azaltmaya yönelik amaçları ve eko-endüstriyel parkların (EEP) özelliklerini Almanya, Japonya, Avrupa Birliği ve Amerika Birleşik Devletleri'nden entegre ederek oluşturmuştur. Ancak Çin, diğer ülkelerden farklılık gösteren farklı bir bağlam nedeniyle Döngüsel Ekonomi politikalarını genişletti. 2005 yılında Çin Devlet Konseyi (State Council), döngüsel ekonominin gelişimini teşvik etmek için yol gösterici ideoloji, temel ilkeler, ana hedefler, temel görevler ve politika önlemleri öneren “Döngüsel ekonominin gelişiminin hızlandırılmasına ilişkin görüşler” yayınladı. Bu Çin’de ilk programatik belgedir ve Çin'deki döngüsel ekonomi gelişiminde büyük öneme sahiptir (Yong, 2007:122). 11. Ulusal Halk Kongresi, 1 Ocak 2009'da yürürlüğe girecek şekilde “Çin Halk Cumhuriyeti Döngüsel Ekonomiyi Teşvik Yasası” nı 2008 yılında kabul etti. “11. Beş Yıl” ve “12. Beş Yıl” planları, Döngüsel Ekonominin geliştirilmesini, kaynak tasarrufu sağlayan ve çevre dostu bir toplum inşa etmenin önemli bir görevi olarak belirledi. 17. Çin Komünist Partisi

Ulusal Kongresi, Döngüsel Ekonomiyi orta derecede müreffeh bir toplum inşa etmenin yeni şartı olarak ortaya koydu. Daha sonra 18. Çin Komünist Partisi Ulusal Kongresi, Döngüsel Ekonominin konumunu yeni bir stratejik seviyeye yükselterek, kaynak geri dönüşüm sisteminin ilk kurulumunu 2020 yılına kadar orta derecede müreffeh bir toplum inşa etmenin hedeflerinden biri haline getirdi (Fan ve Fang, 2020: 3).

2.1.4. Türkiye'de Döngüsel Ekonomi

TÜSİAD tarafından yayınlanan "Avrupa Yeşil Mutabakatı Döngüsel Ekonomi Eylem Planı Türk İş Dünyasına Neler Getirecek?" isimli raporda, 10 Şubat 2021 tarihinde Avrupa Parlamentosu tarafından kabul edilen Döngüsel Ekonomi Eylem Planı kararına yönelik ülkemiz adına analizler yapılmıştır. Avrupa Komisyonunca kabul edilen Eylem Planında, döngüsellik potansiyelinin ve kaynak kullanımının daha yoğun olduğu sektörlere odaklanılmıştır. Bu sektörler; piller akümülatörler, ambalaj ve plastik, elektrikli ve elektronik eşya, tekstil, inşaat ve binalar ile gıda, su ve besin maddeleri başlıkları olarak belirlenmiştir. TÜSİAD tarafından hazırlanan raporda bahse konu Eylem Planı ile AB üye ülkelerin mevzuatında yapılacak değişikliklerin ülkemizin mevzuatı ile arasında oluşacak farklılıklara dikkat çekilmiştir. Bu kapsamda her sektörün mevzuatları listelenmiş ve ortaya çıkan mevzuata yönelik birçok eksiklik ve yaklaşım farklılığı sıralanmıştır. AB Yeşil Mutabakatı kapsamında öngörülen "karbon sınır vergisi- sınırda karbon düzenlemesi- (SKD)" uygulamasının gündemde olması ülkemiz adına bir risk olduğu kadar aynı zamanda bir fırsat da sunmaktadır. Bu kapsamda bahse konu raporda mevzuat düzenleme ve eksikliklerine yönelik olarak yapılan ayrıntılı analiz çalışması oldukça önemlidir. Mevzuat yapma süreçlerinde şeffaflık, atık envanteri başta olmak üzere her tür veriye sağlıklı erişim, danışma süreçlerine iş dünyasının, sektörel kuruluşların ve sivil toplum örgütlerinin etkin katılımı için yeterli sürenin verilmesi amacıyla bir an önce bahse konu mevzuatlardaki eksikliğin tamamlanması oldukça önemlidir. Ayrıca bahse konu mevzuatların birçok farklı mevzuatta dağınık şekilde yer alması ve birçok farklı bakanlığı ilgilendirmesi nedeniyle konunun topyekün ele alınması ve kopukluk olmaması amacıyla Ticaret

Bakanlığı koordinasyonunda yürütülen mevzuat çalışmalarının daha uygun olacağı değerlendirilmektedir (TÜSİAD, Haziran 2021).

TÜSİAD tarafından yayınlanan bir başka raporda, AB müktesebatına uygun olarak atık halinin sona ermesi (end of waste) durumuna yönelik tanımlamanın mevzuata aktarılması önerilmiştir. Bu düzenleme ile ülkemizde atık olarak tanımlanan ve bertaraf edilen bazı malzemelerin, başka malzemelerin üretimi için kullanımının önü açılarak kaynak verimliliğinin arttırılması sağlanmış olacaktır. Raporda endüstriyel simbiyoz imkanlarının kolaylaştırılması ve kaynak paylaşımı yapılabilmesi amacıyla kayıtlı bir mekanizma oluşturulması bu sayede kendi simbiyoz ağı içerisinde olan işletmelerin ayrıca bir lisans veya ilave izin almadan kayıt sistemi üzerinden kaynak paylaşımı yapabilmelerine olanak sağlanmış olacaktır. Benzer şekilde yan ürün izinlerinin kolaylaştırılması amacıyla da mevzuatta kolaylıklar tanınması gerektiği önerilmektedir. Yan ürünlerin sadece fiziksel işlem ile değil aynı zamanda kimyasal işlemlere tabi durumlarıda kapsamasının önünün açılması gerektiği değerlendirilmektedir. Nitelikli geri dönüşüm altyapısı kurulabilmesine de yardımcı olacak bir başka uygulama ise atıktan hammadde tedarik zincirinin güçlendirilmesi ve teşvik edilmesi olacaktır. Ulusal atık işleme sektörü genel olarak down-cycle dönüşüme odaklanmış olduğundan bu sektörün up-cycle yani geri kazanılmış hammadde kullanımına yönelik yeteneklerinin desteklenmesi önerilmektedir. Ayrıca gıda, tekstil, elektronik, kozmetik sektörleri gibi bazı sektörlerdeki ürünlerin hala kullanılabilir olanların belli kriterler özelinde değerlendirilerek ikincil satışına yönelik mevzuatta bazı düzenlemelerin yapılması önem arz etmektedir. Bahse konu raporda ülkemizde döngüsel ekonomi alanındaki bazı iyi uygulama örneklerine de yer verilmiştir (TÜSİAD, Mayıs 2021).

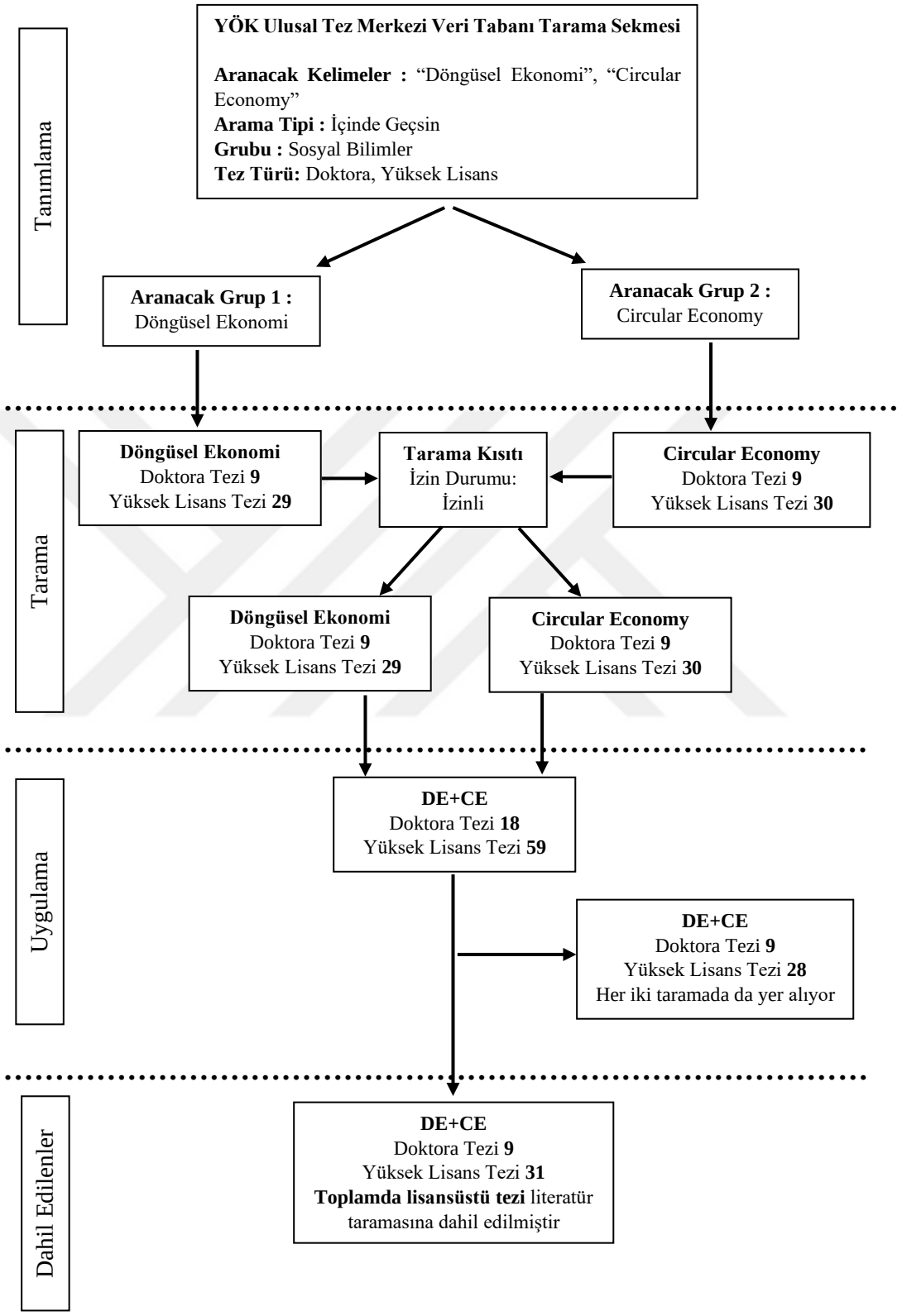
Avrupa Birliği katılım öncesi yardım aracı (IPA) fonları ile desteklenen yaklaşık 3.2 milyon avro bütçeli ve 3 yıl sürecek olan "Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Değerlendirilmesi için Teknik Destek Projesi" Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı öncülüğünde 7 Şubat 2022 tarihinde başlatılmıştır. Ferda Ulutaş İşevi tarafından 4 Ekim 2022 tarihinde Döngüsel Ekonomi Çalıştayları kapsamında Piyasa Araştırması ve Kurumsal Ziyaretlerin Sonuçlarını içeren rapor sunulmuştur. Raporda genel olarak zorluklar engeller, fayda ve fırsatlar, boşluk, ihtiyaç ve çözüm önerileri başlıklarında sunum yapılmıştır. Kamu kurumları,

uluslararası kuruluşlar üniversiteler, özel sektör temsilcileri ve sivil toplum kuruluşu (STK)'lar ile yapılan görüşmelerin sonuçları analiz edilmiştir. Raporda sonuç olarak, paydaşların döngüsel ekonomi ile ilgili olarak kısmen ilgi ve bilgi sahibi oldukları bundan dolayı bilgilendirme ve farkındalık yaratma sürecinin gerekli olduğu, ihracatta engellerle karşılaşılmaması için hızla AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı (DEEP) kapsamındaki mevzuat ve uygulamalara uyum sağlanması üzerinde durulması gerektiği, mevcut atık yönetimi anlayışının dışına çıkılması gerektiği, döngüsel ekonomi özelinde yasal düzenleme ve bir eylem planının hazırlanması gerektiği vurgulanmıştır. Altyapı, teknoloji, finansman, yatırım, yönetişim ve iş birliği çerçevesinde atılması gereken pek çok adım bulunduğu belirtilmektedir (Ferda Ulutaş İşevi, 04.10.2022).

Türkiye'de bulunan sanayi şirketlerinin atıklarını asgari seviyeye indirmesini ve daha geniş çaplı döngüsel ekonomik faaliyetlere odaklanmalarını sağlayan ve ortak bir platform görevi gören "Türkiye Döngüsel Ekonomi Platformu" SKD Türkiye (İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği) ve EBRD (Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası) iş birliği ile Şubat 2016'da kurulmuştur. Bu platformda üreticiler ve atıklar eşleştirilmekte ve üye şirketler Türkiye'nin döngüsel ekonomiye odaklanan en büyük iş ağının parçası olmaktadırlar. Ocak 2022 itibariyle 204'den fazla şirket Platforma üye olmuştur. Döngüsel Ekonomi Platformu üyeleri için 2018 yılından bu yana "Circular Vouchers" adlı teknik destek program geliştirilmiş, bu program ile şirketlerin döngüsel projelerine danışmanlık hizmeti verilmekte ve şirketlerin uluslararası teknik uzmanlarla beraber çalışabilmeleri için başvuruda bulunulabilmektedir. 2021 yılı itibariyle 800.000 Euro olan bu hibeden 38 şirket yararlanmıştır (SKD Türkiye, 18.03.2022).

Türkiye'de döngüsel ekonomi konusunda iş dünyası ve sanayi tarafında yapılan uygulamalarda olduğu gibi akademik alanda yapılan çalışmalar da henüz başlangıç aşamasındadır. YÖK (Yükseköğretim Kurulu) ulusal tez merkezinde döngüsel ekonomi başlığıyla ilgili yapılan yayınlar incelenmiş ve Moher vd. (2009: 3)'den uyarlanarak oluşturulan tez taraması prizma modeli Şekil 1'de sunulmuştur. YÖK ulusal tez merkezinde "döngüsel ekonomi" ve "circular economy" kelimeleri ile yapılan tarama sonucunda 9 adet Doktora düzeyinde ve 31 adet ise Yüksek Lisans düzeyinde teze ulaşılmıştır.

Şekil 1: Ulusal Tez Merkezi Literatür Taraması Prizma Modeli



Kaynak: Yazar Tarafından Moher vd, 2009: 3'den Uyarlanarak Oluşturulmuştur.

2.1.5. Türkiye'den Döngüsel Ekonomi Uygulama Örnekleri

Türkiye'nin önde gelen sanayi şirketlerinin döngüsel ekonomiye yönelik yaklaşımları incelendiğinde son yıllarda bazılarının azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşüm prensiplerini içeren döngüsellik uygulamaları geliştirdikleri görülmektedir. Örneğin, Coca Cola İçecek A.Ş döngüselliğin 9R ilkelerinden azaltma, yeniden kullanma ve geri dönüşüm ilkelerini bünyesinde barındıran döngüsellik uygulamaları geliştirmekte ve bu kapsamda ambalaj tasarımlarının ve içeriklerinin iyileştirmeleri yapılarak, ambalaj ağırlığını hafifletme odaklı çalışmalar gerçekleştirilmiş, depozitolu cam şişeli projelerle cam şişelerin 8 kez tekrar kullanımı sağlanmış, Kollekt adlı bir mobil uygulama ile toplanan plastik şişeler Mavi Jeans'in tişörtlerinde kullanılmak üzere kumaş olarak geri dönüştürülmüştür.

Bir başka başarılı uygulama ise Zorlu Holding'in tekstil alanında ZeroBrine projesi ile, atık suyun %80'inin geri dönüştürülmesi ve tuzlu su işleme yöntemi ile tuzu geri kazanmaya yönelik yöntemler araştırmaları dikkat çekmektedir. Bu sayede yılda yaklaşık 400 Ton tuzun geri kazanılması, atık suyun geri dönüştürülmesiyle, tuz talebinin %40, su tüketiminin %15 ve sera gazı salınımlarının %20 oranında düşmesi ve toprağın tuzlanmadan korunması öngörülmektedir.

Otomotiv sektöründe ise TOGG'un Bursa'daki fabrikası çevreye daha az tehlikeli atık çıkaracak şekilde tasarlanmış ve 5gr/m²'den az olan uçucu organik bileşen emisyonu Avrupa'daki yasal sınırın yedide birine denk gelmektedir. Yine otomobil endüstrisinde Ford Otosan'ın boya atölyesindeki atık miktarını azaltmak için başlattığı proje ile atık miktarı %90 azaltılmış, yapılan tasarrufun yaklaşık 180 Ton atığın bertaraf edilmesi için gerekli harcamaya eşit olduğu hesaplanmıştır.

Beyaz eşya sektöründen Arçelik A.Ş. Corporate Knights adlı medya araştırma şirketinin Dünyanın En Sürdürülebilir 100 Şirketi arasına giren ilk ve tek Türk şirketi olmuş, AB beyaz eşyalarda ev aletlerinde kullanılan malzemelerin minimum geri kazanılabilirlik oranını %80 olarak belirlerken, Arçelik A.Ş. ürün portföyü için bu kapsamda %83 ile %98 arasında değişen bir oran yakalamıştır (SKD Türkiye, 18.03.2022).

OYAK Madem Metalurji Şirketleri yüksek fırın cürufunun, OYAK Çimento Beton Kağıt Şirketleri'nde katkılı çimento üretiminde alternatif hammadde olarak

kullanılması endüstriyel simbiyoz uygulamalarına güzel bir örnektir. Ayrıca şirket bünyesinde atıktan türetilmiş yakıt, ömrünü tamamlamış lastik, arıtma çamurları ve atık yağ gibi alternatif yakıtların kullanımı sonucunda enerji tasarrufu ve sera gazı emisyonlarında düşüş sağlanmaktadır.

Migros Ticaret A.Ş. ise Özgün Markalı elde yıkama bulaşık deterjanı ürünlerinin ambalajlarında kullanılan plastikler içerisinde, %25 oranında sadece denizlere karışması önlenmiş pet şişelerin geri dönüştürülmesi ile elde edilen geri dönüştürülmüş polyester elyaf R-PET kullanılmaktadır. 2021 yılında %25 geri dönüştürülmüş malzeme kullanılması ile yaklaşık 10 Ton daha az plastik kullanılmış ve bu 10 Ton plastiğin atık olmaktan kurtarılması ile %66'ya varan enerji tasarrufu sağlanırken havaya 84 Ton daha az emisyon salınmasına eş değer bir etki sağlanacaktır (TÜSİAD, Mayıs 2021).

2.2. SÜRDÜRÜLEBİLİR TEDARİK ZİNCİRİ İLE DÖNGÜSEL EKONOMİ İLİŞKİSİ

Son yıllarda, üretim ve tüketim süreçlerinin çevre üzerindeki istenmeyen olumsuz sonuçlarını azaltarak çevresel kaygıları organizasyonlara entegre etmeye çalışan yeşil ve sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi uygulamaları geliştirilmektedir. Bu sürece paralel olarak endüstriyel ekoloji literatüründe ve uygulamasında döngüsel ekonomi söylemi yaygınlaşmaktadır. Döngüsel ekonomi ilkelerinin sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimine entegrasyonunun çevresel açıdan açık avantajlar sunacağı gerçektir (Genovese ve diğerleri, 2017: 344).

Winkler (2011: 245), firmaların kapalı döngü üretim sistemleri kurması halinde atık, enerji tüketimi, taşıma süreçleri ve paketleme gibi birçok olumsuz çevresel etkinin önlenebileceğini önermişlerdir. Kapalı döngü üretim sistemleri, ekonomik ve çevresel hedefleri eş zamanlı olarak iyileştirerek sürdürülebilirliği sağlamaya çalışmaktadır. Kapalı döngü üretim sistemlerini tasarlamanın uygun bir yolu olarak sürdürülebilir tedarik zinciri ağları (STZA) kavramının ana hatlarını belirlemişlerdir. STZA' nın uygulanması, tedarik zincirindeki şirketler arasındaki süreç bağlantılarının kapanmasına olanak tanıyor ve bu da akış ekonomisinden döngüsel ekonomiye dönüşümü kolaylaştırmaktadır.

Yıllara göre döngüsel ekonomi ve tedarik zinciri yönetimini birbirine bağlayan yayınların sayısındaki eğilimler 2013 yılından itibaren 2016'ya kadar hızlıca artmıştır (De Angelis ve diğerleri, 2018: 426).

Scopus veri tabanında "sustainable supply chain" ve "circular economy" kelimeleri ile "article title" başlığı altında 15.02.2024 tarihinde arama yapıldığında toplam 79 adet yayına ulaşılmıştır. Web of Science veri tabanında aynı arama kelimeleri kullanılarak "Title" başlığı altında 16.02.2024 tarihinde arama yapıldığında toplam 67 adet yayına ulaşılmıştır. Bahse konu yayınlar incelenmiş, her 2 veri tabanında ortak olarak bulunan yayınlar listeden çıkarılmış ve araştırma teması olan sürdürülebilir tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi ile direkt bağlantısı olanlar dahil edilerek toplam 56 adet yayının sektörel bazda dağılımları analiz edilerek Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: Sürdürülebilir Tedarik Zinciri Yönetimi-Döngüsel Ekonomi Etkileşimine Ait Literatür Taraması

Sıra No	Yazarlar	Yıl	Sektörler	Araştırma Yöntemi
1	Li ve Ma	2015	Kağıt Üretim	Vaka Analizi
2	Gama vd.	2016	Elektronik	Vaka Analizi
3	Leslie vd.	2016	Otomotiv ve Elektronik Atık	Görüşme (Ropörtaj) – Deneysel Araştırma
4	Aminoff ve Kettunen	2016	Atık Yönetimi-Ulaşım ve Lojistik-Geri Dönüşüm-Geri Dönüştürülmüş Ürünler Üretimi-Alışveriş Merkezi	Literatür Taraması – Ropörtaj – Odak Grup Tartışması
5	Genovese vd.	2017	Kimya ve Gıda	Vaka Analizi
6	Zeng vd.	2017	Çin Genelindeki 85 Eko Endüstriyel Park Firmaları	Anket
7	Masi vd.	2017	-	Literatür Taraması
8	Franco	2017	Tekstil	Çoklu Vaka Analizi
9	Aid vd.	2017	Atık Yönetimi	Yarı Yapılandırılmış Uzman Görüşmeleri
10	Govindan ve Hasanagic	2018	-	Literatür Taraması
11	Leising vd.	2018	İnşaat Sektörü	Vaka Analizi
12	Ghisellini vd.	2018	İnşaat Sektörü	Literatür Taraması
13	Manavalan ve Jayakrishna	2019	Kağıt Üretimi	Vaka Analizi
14	Meherishi vd.	2019	Ambalaj Sektörü	Literatür Taraması
15	Sehnem vd.	2019	Tarım ve Gıda	Vaka Analizi
16	Ünal vd.	2019	İnşaat	Vaka Analizi
17	Dubey vd.	2019	Otomotiv Parça Üretim-Ağır Makine- Elektrik Parça Üretim- Çelik Üretim-Kimyasal	Anket
18	Yazdani vd.	2019	Tarım	Vaka Analizi
19	C. de Oliveira vd.	2019	Kozmetik	Vaka Analizi
20	Daú vd.	2019	Sağlık	Doğrudan Gözlem
21	Bressanelli vd.	2019	Beyaz Eşya	Literatür Taraması - Çoklu Vaka Analizi
22	Dev vd.	2020	Buzdolabı Üretim	Vaka Analizi
23	Ruiz-Salmón vd.	2020	Deniz Ürünleri, Su Ürünleri	Nexus Thinking
24	Bai vd.	2020	Elektronik-İlaç-Gıda-Makine	Anket

25	Yadav vd.	2020	Otomotiv	Literatür Taraması - Vaka Analizi
26	Jia vd.	2020	Tekstil ve Hazır Giyim	Literatür Taraması
27	Frei vd.	2020	Çok Çeşitli Perakende Sektörleri	Derinlemesine Görüşme ve Gözlem
28	Mahroof vd.	2021	Tarım	ISM-MICMAC
29	Centobelli vd.	2021	Yiyecek ve İçecek- Lojistik ve Atık Yönetimi- Moda ve Tekstil - Tüketici Ürünleri ve Elektronik - Kimyasal	Anket
30	Chiaraluce vd.	2021	Tarım-Gıda Sektörü	Literatür Taraması
31	Cerqueira-Streit vd.	2021	-	Literatür Taraması
32	Kumar vd.	2021	Tarım	Delphi – Yorumlayıcı Yapısal Modelleme
33	Tapia-Ubeda vd.	2021	Madencilik, Şarap, Orman, Tarım, Su Ürünleri Yetiştiriciliği	Systems Theory
34	Rodríguez-González vd.	2022	Otomotiv	Görüşme - Anket
35	Sudusinghe ve Seuring	2022	-	Literatür Taraması
36	Theeraworawit vd.	2022	-	Literatür Taraması
37	Cheng vd.	2022	Otomobil Parçaları – Kimyasal - Tarıma Dayalı Ürünler - Elektrik ve Elektronik Üretim Sektörleri	Anket
38	Yeo vd.	2022	Petrol ve Gaz	Vaka Analizi
39	Kanagaraj vd.	2022	İnşaat	İçerik Analizi
40	Stillitano vd.	2022	Tarım-Gıda	Multi-Cycle Model
41	Poponi vd.	2022	Tarım-Gıda	Literatür Taraması
42	Saraji ve Streimikiene	2022	Ev Aletleri	Vaka Analizi
43	Gebhardt vd.	2022	Elektrikli Araç Bataryası	Literatür Taraması – Delphi - Yarı Yapılandırılmış Uzman Görüşmeleri
44	Vishwakarma vd.	2022	Sağlık	Anket
45	Sonar vd.	2022	Otomotiv	Literatür Taraması - Yorumlayıcı Yapısal Modelleme
46	Mirzaei ve Shokouhyar	2023	Cep Telefonu	Tematik Analiz
47	Thanh Tiep Le	2023	Gıda	Anket
48	Bag ve Rahman	2023	Tarım ve Tarımla Bağlantılı Endüstriler – Elektrik ve	Anket

			Elektronik- Metaller ve Madencilik - Otomobil	
49	Bhattacharya ve Kalakbandi	2023	Lastik Kaplama Endüstrisi	Görüşme (Ropörtaj)
50	Yontar	2023	Tarım-Gıda	Literatür Taraması – Uzman Görüşmeleri
51	Sharma vd.	2023	Gıda	Literatür Taraması - Anket
52	Scipioni vd.	2023	Gemi Yapımı	Literatür Taraması
53	Stumpf vd.	2023	Plastik Ambalaj	Literatür Taraması – Delphi - Yarı Yapılandırılmış Uzman Görüşmeleri
54	Kazancoğlu vd.	2023	Lojistik	Vaka Analizi
55	Lu vd.	2024	-	Literatür Taraması
56	Piyathanavong vd.	2024	Metal İmalat Sektörü	Çoklu Vaka Analizi

Kaynak: Yazar Tarafından Derlenmiştir.

Tablo 2' deki yayınlar incelendiğinde, sürdürülebilir tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi kavramlarını ele alan akademik yayınlar genellikle birçok ortak özelliği ve temayı paylaşmaktadır. Yayınlar incelendiğinde genellikle çevre bilimi, ekonomi, yönetim, mühendislik ve daha geniş alanlardan yararlanarak disiplinlerarası bir yaklaşımı benimsedikleri görülmektedir. Bu da, sürdürülebilir tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi kavramlarının çok yönlü doğasını yansıtmaktadır. Yayınlar genellikle tedarik zinciri uygulamalarının çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerini vurgulamaktadır. Olumsuz çevresel etkileri en aza indirmenin ve tedarik zincirinde sosyal sorumluluğu teşvik etmenin yollarını araştırmaktadırlar. Pek çok yayın, gerçek dünyadan örnekler ve sürdürülebilir tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi uygulamalarının uygulanmasına ve sonuçlarına ilişkin kanıt sağlamak için vaka çalışmaları ve ampirik araştırmalar içermektedir. Genellikle bir ürünün tüm yaşam döngüsünün (hammadde çıkarılmasından kullanım ömrü sonu imhası veya geri dönüşümüne kadar) dikkate alındığı yaşam döngüsü düşüncesine vurgu yapılmaktadır. Her iki alanın dinamik doğası göz önüne alındığında, yayınlar sıklıkla sürdürülebilirliği artırmak için teknoloji ve inovasyonun entegrasyonunu tartışmaktadır. Yayınlar genel olarak, sürdürülebilir tedarik zinciri uygulamalarını teşvik etmede veya engellemede politika ve düzenlemelerin rolünü araştırmaktadır. Bu çalışmalara genel olarak hükümet girişimlerinin, uluslararası standartların ve

sürdürülebilirlikle ilgili endüstri sertifikalarının analizleri de dahildir. Tedarik zincirlerinin birbirine bağlı doğasının bilincinde olan yayınlar genellikle tedarikçiler, üreticiler, tüketiciler ve devlet kurumları dahil olmak üzere çeşitli paydaşlar arasındaki işbirliğinin önemini vurgulamaktadır. Paydaşların katılımının sürdürülebilir tedarik zinciri girişimlerinin başarısı için çok önemli olduğunun altı çizilmektedir. Pek çok yayın aynı zamanda sürdürülebilir tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi uygulamalarının benimsenmesinin eğitimsel ve yönetimsel sonuçlarını da tartışmaktadır. Birçok çalışmada ortak olarak, sürdürülebilir girişimleri desteklemek için eğitim ihtiyacını, farkındalık oluşturmayı ve organizasyon kültüründeki değişikliklerin etkileri üzerinde durulmaktadır. Sürdürülebilirlik performansına ilişkin ölçme ve değerlendirme metrikleri sıklıkla tartışılmaktadır. Yayınlar genellikle sürdürülebilir tedarik zinciri ve döngüsel ekonomi stratejilerinin etkinliğini değerlendirmek için anahtar performans göstergelerinin geliştirilmesine odaklanmışlardır.

Döngüsel ekonomi; kullanılan ürünlerin, yan ürünlerin ve hizmetlerin yeniden kullanılması, azaltılması, geri dönüştürülmesi, yeniden tasarlanması, yeniden üretilmesi ve onarılması işlemlerine dayanmaktadır ve bunlar döngüsel ekonominin 6R stratejisi olarak bilinmektedir (Ludeke-Freund ve diğerleri, 2019: 36). Bu ilkelerin güçlendirilebilmesi için tedarik zincirlerinin döngüsel ekonomi uygulaması için temel bir faaliyet alanı olduğu düşünülmektedir (Ripanti ve Tjahjono, 2019: 737). Bu nedenle, Döngüsel Tedarik Zinciri Yönetimi (DTZY) olarak bilinen tedarik zincirine yeni bir sürdürülebilirlik alanı getirilmiştir (Farooque ve diğerleri, 2019: 882). Döngüsel ekonominin döngüsel tedarik zincirlerine dönüşümü sürecinde sürdürülebilirliğe ait çeşitli konularda çalışmalar yapılmıştır; bu çalışmaların başlıkları genel olarak, döngüsellik için tasarım ve işbirliği, yenileyici tasarım, tersine lojistik, kapalı döngü tedarik zinciri, yeşil tedarik zinciri, endüstriyel simbiyoz, üreticilerin yükümlülükleri ve sorumlulukları, beşikten beşiğe yaklaşımı, ambalaj geri kazanım ekosistemleri, eko-endüstriyel park, endüstri 4.0 ve yapay zeka gibi alanlar olmuştur (Lahane ve diğerleri, 2020: 14-15).

Döngüsel tedarik zincirine ait literatür incelemesi amacıyla Web of Science veri tabanında “Circular Supply Chain” arama kelimesi “Title” başlığında 16.02.2024 tarihinde yapılan arama sonucunda 123 adet yayına ulaşılmıştır. Scopus veri tabanında

aynı arama kelimeleri ile “Article Title” başlığı altında 17.02.2024 tarihinde yapılan arama sonucunda ise 210 adet yayına ulaşılmıştır. Döngüsel tedarik zinciri bağlamında yapılan çalışmalar arasından, yüksek atıf alan önemli çalışmalar önceliklendirilerek sıralanmış ve analiz edilerek s bazında önemli çalışmalara ait literatür özeti Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3: Döngüsel Tedarik Zinciri Bağlamında Yapılan Önemli Çalışmaların Literatür Özeti

Yazarlar	Yıl	Araştırmanın Bağlamı ve Özet	Sektör	Bildiri ve Dergi İsimleri
Tsolakis vd	2016	Yenilenebilir kimyasal hammaddelere dayanan katma değerli ara ürünler veya son ürünler sunmaya yönelik ticari olarak uygulanabilir döngüsel tedarik zinciri tasarımı önerilmektedir.	Kimyasal Hammadde	OR58 Annual Conference - Keynote Papers and Extended Abstracts
Nasir vd.	2017	Vaka Analizi - Döngüsel Tedarik Zincirleri Aracılığıyla Elde Edilen Kazanımlar	İnşaat Sektörü (Yalıtım Malzemeleri)	International Journal of Production Economics
Prosman ve Sacchi	2018	Döngüsel Tedarik Zinciri İçin Tedarikçi Seçimi	Çimento ve Yanıcı Atık	Journal of Cleaner Production
Jain vd.	2018	Literatür Analizi- Döngüsel bir tedarik zincirinin performansını ölçmek için kavramsal bir stratejik çerçeve önerilmektedir.	-	Benchmarking: An International Journal
Batista vd.	2018	Literatür Taraması	-	Production Planning & Control
Yang vd.	2018	Vaka Analizi - İş Modeli İnovasyonu (Ürün-Hizmet İş Modeli) ile Değer Yaratmanın Dört Kaynağı Aracılığıyla Tedarik Zincirlerinin Döngüselliğini İyileştirmek	İmalat Sektörü	Production Planning & Control
De Angelis vd.	2018	Döngüsel Tedarik Zincirlerinin Gelişimine Yönelik Önermelerde Bulunmak ve Temel Zorlukları Ortaya Koymak	-	Production Planning & Control
Mangla vd.	2018	Döngüsel Tedarik Zincirinin Benimsenmesinin Önündeki Engellerin Belirlenmesi	Otomotiv Üretim Sektörü	Production Planning & Control
Geissdoerfer vd.	2018	Literatür Taraması - Vaka Analizi - Farklı Döngüsel İş Modelleri ve Döngüsel Tedarik Zincirleri Konusundaki Tartışmaları Pratikte Birleştiren Bir Çerçeve Önermesi	Muhtelif Üretim Sektörleri ve Hizmet Sektörü	Journal of Cleaner Production
Srai vd.	2018	Döngüsel Tedarik Zinciri Tasarımı ve Fırsatlar	Yenilenebilir Kimyasal Hammadde	Production Planning & Control
Farooque vd.	2019	Literatür Taraması	-	Journal of Cleaner Production
Batista vd.	2019	Vaka Analizi – İki Farklı Ambalaj Geri Dönüşümü Tedarik Zincirinin Karşılaştırmalı Analizi Sonucunda Öngörüler ve Değerli Bilgiler Elde Etmek	Ambalaj Geri Dönüşüm Sektörü	International Journal of Production Research
Farooque vd.	2019	Döngüsel Gıda Tedarik Zincirlerinin Önündeki Engellerin ve Aralarındaki Nedensellik İlişkilerinin Belirlenmesi	Gıda	Supply Chain Management: An International Journal
Govindan vd.	2020	Dairesel Kapalı Döngü Tedarik Zincirinde Döngüsel Tedarikçi Seçimi	Otomobil Sektörü Parça Üretimi	Journal of Cleaner Production
Özkan-Özen vd.	2020	Döngüsel tedarik zinciri ile Endüstri 4.0 engellerini entegre eden senkronize engelleri sunmaktadır.	Tekstil-Plastik-Elektronik-Lojistik-Geri Dönüşüm	Resources, Conservation and Recycling

Tsanakas vd.	2020	Fotovoltaik Endüstrisinde Kullanılmış Malzemelerin Onarım/Yenileme ve Yeniden Kullanım Değer Zinciri Oluşturma ve Yeniden Sertifikasyonu gibi Seçeneklerin Değerlendirilebilmesi Amacıyla Ürün Hizmet Sistemine Dayalı Döngüsel Tedarik Zinciri Önerilmektedir.	Güneş Paneli	Progress in Photovoltaics: Research and Applications
Sun vd.	2020	İşlenmemiş ve geri dönüştürülmüş malzemelerden ürünler basmak için 3 boyutlu baskı hizmetleri sağlayan bir platformda, platform için işlenmemiş ve geri dönüştürülmüş malzemeler (filamentler) sağlayan malzeme tedarikçilerinden ve platformu kullanan son kullanıcılardan oluşan kapalı döngü, rekabetçi, döngüsel bir tedarik zinciri tasarlamışlardır.	-	Resources, Conservation and Recycling
Lahane vd.	2020	Literatür Taraması	-	Journal of Cleaner Production
Garrido-Hidalgo vd.	2020	Vaka Analizi - Audi A6 Li-ion Elektrikli Araç Bataryasının Kullanım Ömrü Sonu Uygulamalarında Nesnelerin İnterneti'nin Öncülüğünde Tersine Tedarik Zinciri Operasyonlarını Yöneterek Döngüsel Tedarik Zinciri Tasarlamak	Ototmotiv-Elektrikli Araç Pili	Waste Management
González-Sánchez vd.	2020	Literatür Taraması - Döngüsel Tedarik Zincirlerinin Tasarlanması ve Gelişimini Desteklemek İçin Boyut Belirlemek	-	Sustainability
Wang vd.	2020	Blockchain Destekli Döngüsel Tedarik Zinciri Yönetimine Yönelik Sistem Mimarisi Önermek	Hızlı Moda Endüstrisi	Computers in Industry
Hussain ve Malik	2020	Literatür Taraması - Döngüsel Tedarik Zincirlerinin Organizasyonel Kolaylaştırıcılarının Belirlenmesi	Muhtelif Sektörler	Journal of Cleaner Production
Schultz vd.	2021	Döngüsel tedarik zinciri yönetiminde yönetişim mekanizmalarının dikey ve özellikle yatay yönlendirmelerinin niteliksel-ampirik bir analizi sunulmaktadır.	Poliüretan	Journal of Cleaner Production
Walker vd.	2021	Literatür Taraması- Firmalar arası döngüsel ağlarda uygulanabilir sürdürülebilirlik değerlendirme yaklaşımlarına ilişkin sistematik bir literatür taraması sunulmaktadır.	-	Journal of Cleaner Production
Zhang vd.	2021	Literatür Taraması	-	Transportation Research Part E
Mastos vd.	2021	Vaka Analizi- Ahşap Atık Ürünler Tedarik Zincirinde Bulunan 3 Farklı Paydaşı Endüstri 4.0 Çözümleri Kullanılarak Döngüsel Bir Tedarik Zinciri Tasarlayarak Atıktan Enerji Girdisi Oluşturulmuştur.	Ahşap Atık Sektörü	Journal of Cleaner Production
Nasr vd.	2021	Vaka Analizi - Döngüsel Tedarikçi Seçimi ve Sipariş Tahsisini Dikkate Alan Sürdürülebilir Tersine Tedarik Zinciri Ağı Tasarlamak	Hazır Giyim İmalat ve Dağıtım Sektörü	Journal of Cleaner Production
Kazancoglu vd.	2022	Tekstil endüstrisinde döngüsel tedarik zinciri engelleri arasındaki nedensellik ilişkilerini ortaya koyarak, tüm paydaşları kapsayacak şekilde bütünsel bir bakış açısıyla döngüsel ekonomiye geçişte döngüsel tedarik zinciri engellerini ortaya koymuşlardır.	Tekstil	International Journal of Logistics Research and Applications
Taddei vd.	2022	Literatür Taraması	-	Computers & Industrial Engineering
Luthra vd.	2022	Literatür Taraması - Döngüsel Tedarik Zinciri Yönetimi İçin Sektörler Arası İşbirliğinin Önündeki Engelleri Belirlemek ve Engellerin	Muhtelif Sektörler	Transportation Research Part E

		Üstesinden Gelmek İçin Stratejik Yol Haritası Önermek		
Liu vd.	2022	Dairesel Bir Tedarik Zincirinde Üretici-Perakendeci Arasında Sorumluluk Aktarımının Adalet Kaygısı Üzerindeki Etkinin Bir Lider-Takipçi Stackelberg Oyun Modeli ile Analiz Edilmesi	Üretim ve Perakende Sektörü	Industrial Marketing Management
Huang vd.	2022	Blockchain Destekli Döngüsel Tedarik Zinciri Yönetiminin Kritik Başarı Faktörlerinin Belirlenmesi	-	Industrial Marketing Management
Kayıkçı vd.	2022	Akıllı Sürdürülebilir Döngüsel Tedarik Zinciri İçin İtici Güçleri Belirlemek	Tekstil	Business Strategy and The Environment
Centobelli vd.	2022	Blockchain Destekli Döngüsel Tedarik Zinciri Tasarlamak	Üretim Sektörü ve Lojistik Sektörü	Information & Management
Zhang vd.	2023	Literatür Taraması	-	The International Journal of Logistics Management
Haseli vd.	2024	Çok kriterli karar verme yöntemine dayalı olarak içecek endüstrisi şirketlerinin sosyal sorumluluğu kapsamında döngüsel tedarik zinciri için sürdürülebilir stratejileri değerlendirmeyi amaçlamaktadır.	İçecek Endüstrisi	Engineering Applications of Artificial Intelligence
Tavana vd.	2024	Nesnelerin İnterneti ve büyük veri teknolojilerini kullanarak elektrikli araç lityum iyon pillerinin belirsizlik altında üretimini, yeniden üretimini ve dağıtımını yönetmek için sürdürülebilir bir döngüsel tedarik zinciri tasarlamak amaçlanmıştır.	Elektrikli Araç Lityum-İyon Pil Üretim Endüstrisi	Expert Systems

Kaynak: Yazar Tarafından Derlenmiştir.

Tablo 3'deki yayınlarla ilgili genel bir değerlendirme yapıldığında çalışmalarda ortak olarak sıklıkla sürdürülebilirlik ve çevresel etkinin azaltılmasının önemi vurgulanmaktadır. Döngüsel modellerin kaynak verimliliğine, atıkların azaltılmasına ve genel ekolojik ayak izinin azaltılmasına nasıl katkıda bulunabileceği araştırılmaktadır. Pek çok yayın, atıkların en aza indirilmesi için ürün ve malzemelerin tedarik zinciri içinde geri dönüştürüldüğü veya yeniden kullanıldığı kapalı döngü sistemlerinin uygulanmasını tartışmaktadır. Zira, kapalı döngü sistemleri döngüsel tedarik zincirlerinin temel bir unsurudur. Araştırmalar genellikle ürünlerin ve malzemelerin ilk kullanımdan sonra toplanmasını, işlenmesini ve yeniden kullanılmasını içeren tersine lojistikle ilgili zorlukları ve fırsatları araştırmaktadırlar. Döngüsel tedarik zinciri yayınları genellikle üreticiler, tedarikçiler, tüketiciler ve politika yapıcılar dahil olmak üzere çeşitli paydaşlar arasındaki işbirliğinin önemini vurgulamaktadır. Döngüsel uygulamaların başarısı için tedarik zincirindeki tüm tarafların katılımının hayati önem taşıdığı vurgusu sürekli olarak üzerinde durulan

konuların başında gelmektedir. Nesnelerin İnterneti, blockchain ve veri analitiği gibi teknolojideki ilerlemeler genellikle döngüsel tedarik zincirleri bağlamında entegre edilmesi tartışılan alanların başında gelmektedir. Bu teknolojiler malzeme akışlarında izlenebilirliği, şeffaflığı ve verimliliği artıracağı için öncelikli olarak ele alınmaktadır. Pek çok akademik yayın, döngüsel tedarik zinciri kavramlarının gerçek dünya senaryolarında başarılı uygulamalarını gösteren vaka çalışmaları içermektedir. Bu vaka çalışmaları döngüsel yaklaşımların zorluklarına ve faydalarına dair pratik bilgiler sunmaktadır. Birçok yayın döngüsel tedarik zincirlerini destekleyen yeni iş modellerini araştırmaktadır. Araştırmacılar sıklıkla döngüsel uygulamaları benimsemenin ekonomik sonuçlarını analiz etmekte ve bu tür iş modellerinin finansal uygulanabilirliğini değerlendirmektedirler.

2.3. LOJİSTİK YÖNETİMİNDE DÖNGÜSEL EKONOMİ GİRİŞİMLERİ

Literatüre bakıldığında lojistik sektörü özelinde döngüsel ekonomi ile ilişkilendirilen çalışmaların genellikle yeşil lojistik ile tersine lojistik kavramları ve yaklaşımları altında ele alındığı görülmektedir. Döngüsellik ve döngüsel ekonomi yaklaşımlarının lojistik ve lojistik yönetimi özelinde geniş bir uygulama alanına sahip olması ve tedarik zinciri yönetiminin döngüsel ekonomi uygulamaları açısından gelişime oldukça açık olması nedeniyle son yıllarda bahse konu bilimsel yayınlarda büyük bir artış görülmektedir. Scopus veri tabanında “logistics” ve “circular” kelimeleri ile “Article Title” başlığı altında 01.02.2024 ile 08.02.2024 tarihleri arasında yapılan aramada toplam 114 yayına ulaşılmıştır. Web of Science veri tabanında aynı kelimeler ile “Title” başlığı altında yapılan aramada ise toplam 97 yayına ulaşılmıştır. Ulaşılan yayınların fazla sayıda olması nedeniyle yüksek atıf alan yayınlar önceliklendirilerek sıralanmış ve incelenerek önemli olduğu değerlendirilen toplam 41 adet yayının özeti Tablo 4’de sunulmuştur.

Tablo 4: Lojistik Sektörü Bağlamında Yapılan Döngüsel Ekonomi Çalışmalarına Ait Literatür

Yazar	Yıl	Özet	Akademik Dergiler
Guirong vd.	2010	Lojistik alanında döngüsel ekonominin gerçekleştirilmesi için yeşil lojistiğin önemi vurgulanmış, kamu yönetiminde yeşil lojistiğin uygulanması için gerekli düzenlemelerin yapılması gerektiği, şirketlerin daha çevreci ve efektif döngüsel faaliyetler için üçüncü parti lojistik hizmetlerden faydalanmaları gerektiği tartışılmıştır.	Innovation Management and Industrial Engineering
Zheng ve Zeng	2013	Çin endüstrisinin enerji yoğun faaliyetlerde bulunması nedeniyle, kaynak tüketimini ve çevre kirliliğini azaltmayı, ekonomik, sosyal ve ekolojik çevre gelişimini teşvik etmeyi amaçlayan döngüsel ekonomi perspektifiyle tersine lojistik sistemi kurmak için model önermişlerdir.	Advanced Materials Research
Buren vd.	2016	Hollanda lojistik endüstrisinin döngüsel ekonomiye geçişinde hangi engellerin mevcut olabileceği ve kamu politika yapıcılarının bu engellerle nasıl başa çıkılabileceği ve daha döngüsel bir üretim dağıtım ağı için birtakım öncelikler ortaya koyulmuştur.	Sustainability
Govindan ve Soleimani	2017	Journal of Cleaner Production dergisinde "tersine lojistik" ve "kapalı döngü tedarik zinciri" konularında 31 Aralık 2014 tarihine kadar yayınlanan toplam 83 adet yayın analiz edilmiştir.	Journal of Cleaner Production
Bernon vd.	2018	Döngüsel ekonomi değerlerinin Perakende Tersine Lojistik operasyonlarında benimsenmesini destekleyen kavramsal bir çerçeve sunmuşlardır. Bu konuda başarılı olunabilmesi için çok yönlü bir yaklaşımın benimsenmesinin gerektiği ortaya koyulmuştur.	Production Planning & Control
Esposito vd.	2018	Makale, döngüsel ekonominin en iyi şekilde işlemesine yardımcı olmak için ulusal posta ağlarını tersine lojistiğe entegre etmenin uygulanabilirliğini ve fizibilitesini araştırıyor. Döngüsel ekonomi devrimsel bir yaklaşım olduğundan, inovasyonun ötesine geçilerek ulusal posta hizmetinin dağıtım altyapısının yeniden değerlendirilmesi önemlidir.	Thunderbird International Business Review
Dente ve Tavasszy	2018	Döngüsel ekonomik faaliyetlerin mevcut doğrusal ekonomik faaliyetlerle kıyaslanması amacıyla, yük taşımacılığı akışları üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi için taşımacılık modeli tasarlanarak yaratılan etkiler değerlendirilmiştir. Maliyetler ve emisyonlar özelinde yapılan kıyaslamalı analizler paylaşılmıştır.	Transportation Research Part D
de Oliveira vd.	2019	Polistiren ambalaj sektörünün tedarik zincirini, ters kanallarını, lojistik faaliyetlerini ve bunların döngüsel ekonomiye yönelik temel zorlukları ve engellerini araştırmışlardır.	Journal of Cleaner Production
Ripanti ve Tjahjono	2019	Döngüsel, kapalı döngü bir tedarik zinciri ve tersine lojistik tasarlamak için potansiyel olarak kullanılabilecek 15 adet döngüsel ekonomi değeri belirlenmiştir. Bu sayede döngüsel ekonominin modern lojistik ve tedarik zinciri yönetimi bağlamında nasıl uygulanabileceği ve böylece döngüsel, kapalı döngü tedarik zinciri ve tersine lojistik tasarımını destekleyen bir biçim veya yapı oluşturmada kolaylık sağlayacağı değerlendirilmiştir.	The International Journal of Logistics Management
Kuo vd.	2019	Döngüsel ekonomi yaklaşımı ile tersine lojistik tasarımı kapsamında; LCD panel sektöründe yeniden kullanılabilir mamul ambalajlama için bir lojistik sistemi tasarlanmış ve geleneksel lojistik moduna göre ekonomik performansları kıyaslanmıştır.	Resources, Conservation & Recycling
Seroka-Stolka ve Ociepa-Kubicka	2019	Belediyelerin atık (kanalizasyon çamuru) yönetimi faaliyetleri için yeni yollar aramak amacıyla döngüsel ekonomi yaklaşımıyla yeşil lojistik uygulamalarının ve etkilerinin değerlendirilmesi yapılmıştır.	Transportation Research Procedia
Loizides vd.	2019	Evlerde kullanılmış yemeklik yağların okullar aracılığıyla toplanması ve geri dönüştürülmesine yönelik InnovOleum adı	Recycling

		verilen sosyal tersine lojistik sisteminden elde edilen bulguları sunulmaktadır	
Bag vd.	2020	Endüstri 4.0'ın lojistik uygulamaları aracılığıyla; döngüsel ekonomiye olan etkilerini, yeniden üretim ve yeşil üretim yeteneğini nasıl etkilediğini araştırmak amacıyla Güney Afrika maden sektörü yöneticileri ile anket yapılarak elde edilen veriler yorumlanmıştır.	Resources Policy
Julianelli vd.	2020	Döngüsel tedarik zincirinde tedarik zinciri için değer yaratabilen tersine lojistiğin kritik başarı faktörlerini belirlemek amacıyla üçüncül literatür taraması ile 66 yayın incelenmiştir.	Resources, Conservation & Recycling
Guarnieri vd.	2020	Makale; Brezilya'da Ambalajlamanın Tersine Lojistiği Sektörel Anlaşmasının uygulamasının ilk aşamasını döngüsel ekonomiye geçiş perspektifinden anlatmaktadır. Döngüsel ekonomi kavramının, anlaşma aracılığıyla geliştirilen eylemlere rehberlik ettiğini göstermektedir.	Resources, Conservation & Recycling
Cao vd.	2021	Geri dönüştürülebilir atıkların taşınmasının maliyet, çevre ve kaynaklar üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla iki kademeli bir geri dönüşüm ağı, geri dönüşüm istasyonları ve geri dönüşüm merkezleri için elektrikli heterojen filo dikkate alınarak bir araç rotalama problem çözümü sunulmaktadır.	Science of the Total Environment
Gupta ve Singh	2021	Lojistik sektörlerinde gelişen teknolojiler aracılığıyla döngüsel ekonomi dönüşümünü sağlamak için kritik başarı faktörlerini belirlemişlerdir.	International Journal of Logistics Research and Applications
Makarova vd.	2021	Rusya kamu şirketi olan, büyük bir kamyon üretici firması KAMAZ'ın döngüsel ekonomi yaklaşımı ile hizmet organizasyonu ve yedek parça tedarikinin planlanması için bir bilgi sistemi geliştirilmiştir	FME Transactions
Dutta vd.	2021	Döngüsel ekonomi perspektifinden tersine lojistik uygulamaları önündeki engelleri belirlemeyi ve engellerin üstesinden gelmek için stratejiler geliştirmeye yönelik önermelerde bulunmaktadırlar	Journal of Cleaner Production
Kazancoglu vd.	2021	Gıda tedarik zincirindeki bir vaka çalışmasıyla döngüsel ekonomi açısından tersine lojistik faaliyetlerinin çevresel etkileri analiz edilmiştir. Gıda tedarik zincirindeki tersine lojistik faaliyetleri, gıda israfını ve kaybını en aza indirerek yeşil performans yönetimine önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır.	Business Strategy and the Environment
Jinru vd.	2022	Döngüsel ekonominin benimsenmesinde yeşil finansman ve lojistiğin kilit rolünü belirlemek amacıyla Çin imalat sektöründen 240 katılımcının verileri kullanılarak yapılan analizde yeşil finansman ve yeşil lojistiğin döngüsel ekonomi üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur.	Economic Research
de Souza vd.	2022	Lojistikte daha döngüsel faaliyetler Yeşil Lojistik'in uygulanmasıyla bağlantılı olduğundan plastik ambalaj sektöründeki 27 yeşil lojistik uygulaması sıralanmıştır.	Cleaner Logistics and Supply Chain
Wilson vd.	2022	Makale; yeni ortaya çıkan yapay zeka teknolojisinin döngüsel ekonomi kapsamında tersine lojistik üzerindeki etkilerine yönelik bir tartışma sunmaktadır.	Management of Environmental Quality: An International Journal
Chen vd.	2022	Döngüsel ekonomi kapsamında imalat şirketlerinde üçüncü taraf tersine lojistik hizmet sağlayıcı seçimi için kriterler belirlenmiş ve seçim yapılmıştır.	Journal of Enterprise Information Management
Krstić vd.	2022	Döngüsel ekonomi odaklı tersine lojistiğin geliştirilmesi amacıyla çeşitli Endüstri 4.0 teknolojilerinin uygulanabilirliğini değerlendirmek ve en uygulanabilir olanları belirlemeye çalışmışlardır.	Sustainability
Koshta vd.	2022	E-atık üretimindeki artış ve e-atık yönetimi/geri dönüşümü her zaman karlı olmaması ihtimali nedeniyle döngüsel bir ekonomiye ulaşmak için tüm paydaşların bu konuda atık yönetiminin ekonomik sorumluluğunu paylaşmaları gerekmektedir. Kirletenler öder kavramına dayanan bu çalışma, son kullanıcının ürettikleri e-atıkların geri dönüşümü için ödeme yapma isteğini etkileyen psikolojik faktörleri araştırmaktadır.	Journal of Cleaner Production

Rajput ve Singh	2022	Makale; maliyetleri düşürmek ve ürünlerin kullanım ömrünü en üst düzeye çıkarmak amacıyla; döngüsel ekonomi ve tersine lojistik ağıyla entegre bir Endüstri 4.0 tesisi kurmak için matematiksel model önermektedir.	International Journal of Logistics Research and Applications
Govindan vd.	2022	Makale; tıbbi atık yönetiminde döngüsel bir yaklaşımı teşvik eden yeşil bir ters ağ tasarlamak için döngüsel ekonomi geçiş modeli sunmaktadır. Geri dönüşüm ve arıtma merkezinin konumu, heterojen araç rotasının optimizasyonu ve bulaşıcı atık taşıyan kamyonların dönüşüm merkezlerindeki bekleme süresinin yönetimi ele alınmıştır.	Journal of Environmental Management
Fernando vd.	2022	Döngüsel ekonomiye dayalı tersine lojistiğin, kaynaklar ve finansal performans üzerindeki aracılık etkisini araştırmaktadır.	Journal of Management and Business Economics
Jayarathna vd.	2023	Lojistik sektörü tarafından hangi sürdürülebilirlik uygulamalarının kullanıldığı ve bu uygulamaların lojistik sektörünün döngüsel ekonomiye dönüştürülmesine nasıl katkıda bulunduğunu belirlemek amacıyla lojistik hizmet sağlayıcılarla görüşmeler yapılmıştır.	Business Strategy and the Environment
Ghorbanpour ve Hosseinpoor	2023	Yeşil lojistik uygulamalarının döngüsel ekonomiye olan katkıları araştırılmış ve bu doğrultuda yeşil lojistik uygulamalarından ürün kullanım ömrü sonu uygulamaları ve yeşil satın almanın en büyük katkıyı yaptığı belirlenmiştir.	Environmental Energy and Economic Research
Zhou vd.	2023	Yeşil lojistik yönetiminin, sürdürülebilirlik performansı ve döngüsel ekonomi uygulamaları üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Çalışmada aynı zamanda tedarik zinciri izlenebilirliğinin döngüsel ekonomi üzerindeki etkisi de değerlendirilmiştir.	Systems
Biancolin vd.	2023	Makale; literatür taraması ile, imalat sektörünün, teknolojinin, tedarik zinciri yapısının, müşterilerin tercihlerinin ve politika yapıcıların döngüsel tersine lojistiğin yayılmasını etkileyip etkilemediğini değerlendirerek şirketler tarafından benimsenen stratejileri vurgulamaktadır.	European Transport
Zarbakhshnia vd.	2023	Kapalı döngü döngüsel tedarik zincirinde; lojistik operasyonları dış kaynak kullanımı yoluyla gerçekleştirmek amacıyla, kriterler belirleyerek hizmet sağlayıcı seçimi yapılmıştır.	Business Strategy and The Environment
Jayarathna vd.	2023	Döngüsel ekonomi bağlamında 4 sürdürülebilir lojistik uygulaması; (yeşil satın alma, eko-tasarım, tersine lojistik ve yeşil ulaşım) palet üretimi ve dağıtım sistemine odaklanan varsayımsal bir vaka çalışması ile sürdürülebilirlik performansı açısından değerlendirilmiştir.	Business Strategy and The Environment
Ding vd.	2023	İnşaat sektöründeki mevcut ileri lojistik ve tersine lojistik vakalarını sistematik bir literatür taraması aracılığıyla araştırarak, bu alanda döngüyü kapatmak ve döngüsel ekonomiye yönelebilmek amacıyla faaliyetlerin genel analizini ve durumunu ortaya koymaya çalışarak bazı önerilerde bulunmuşlardır.	Journal of Cleaner Production
Sharma vd.	2023	Çalışmanın amacı, Yeşil lojistiğin Endüstri 4.0 aracılığıyla Döngüsel Ekonominin benimsenmesini nasıl etkilediğini anlamaktır.	Journal of Cleaner Production
Mishra vd.	2023	Döngüsel ekonomi motivasyonlarının uygulanmasında ve elde edilmesinde tersine lojistik ve kapalı döngü tedarik zincirlerinin çeşitli yönlerine ilişkin sistematik bir literatür taraması sunmaktadır.	Benchmarking: An International Journal
Sikder vd.	2024	Döngüsel ekonomi ve yeşil lojistik (YL) kavramlarının Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde karbon dioksit (CO_2) emisyonlarının azaltılmasında nasıl bir rol oynadığını incelemek amacıyla 2000-2020 yılları arasında 13 gelişmiş AB ülkesindeki kısa ve uzun vadeli etkileri ve nedensel ilişkileri tahmin etmek için neo-klasik büyüme modelleri kullanılmıştır.	Journal of Cleaner Production
Mukherjee vd.	2024	Yapay zeka (YZ) tabanlı tersine lojistik hizmetlerinin döngüsel ekonomi (DE) performansını nasıl iyileştirebileceğini ölçmek amacıyla Hindistan'daki Mikro, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin (KOBİ'ler) YZ tabanlı tersine lojistiği	The International Journal Of Logistics Management

		benimsemesini incelemişler ve doğal kaynak temelli görünüm teorisi ve teknoloji, organizasyon ve çevre çerçevesi kullanılarak on hipotez önermiştir	
Mayanti ve Helo	2024	Araştırmanın amacı, taşınabilir piller ve akümülatörler, kağıt, ambalaj, araçlar, elektrikli ve elektronik ekipmanlar ve lastikler gibi altı ürün üzerinden bir vaka çalışması yaparak genişletilmiş üretici sorumluluğu altında atık tersine lojistik hizmetlerinin döngüsel ekonomi performansını nasıl iyileştirebileceğini araştırmaktır. Araştırma Finlandiya'daki kolektif genişletilmiş üretici sorumluluğu sisteminin atık tersine lojistik ağlarını incelemekte ve bu ağların farklı ürünlerdeki benzerlik ve farklılıklarını analiz etmektedir	Waste Management and Research

Kaynak: Yazar Tarafından Derlenmiştir.

Tablo 4'de bulunan döngüsel lojistik hakkındaki yayınlar incelendiğinde çalışmalarda genellikle döngüsel ekonomi ilkelerinin entegrasyonu vurgulanmaktadır. Yayınlar genel olarak kaynak verimliliğine, ürün ömrünün uzatılmasına ve israfın azaltılmasına öncelik veren tedarik zinciri süreçlerinin tasarlanmasına odaklanmaktadır. Döngüsel lojistik çalışmaları genellikle kapalı döngü tedarik zincirleri tasarımında araç olarak değerlendirilmektedir. Bu tedarik zincirleri, sürekli bir döngü oluşturmak ve yeni hammadde ihtiyacını azaltmak için ürün ve malzemelerin geri kazanılmasına, yenilenmesine, yeniden üretilmesine ve geri dönüştürülmesine odaklanmaktadır. Bu alandaki pek çok yayın, kullanılmış ürün veya malzemelerin yeniden kullanım, yeniden üretim veya geri dönüşüm için toplanması, sınıflandırılması ve taşınması süreçlerini içeren tersine lojistiğin önemini ortaya koymaktadır. Döngüsel lojistik genellikle tedarik zinciri boyunca işbirliği ve ortaklıklar gerektirmektedir. Ayrıca, enerji tüketimi, emisyonlar ve atık üretimi de dahil olmak üzere lojistik faaliyetlerin çevresel etkilerini azaltmaya odaklanan, çevre dostu ambalajların kullanılmasını ve enerji açısından verimli uygulamaların benimsenmesini sağlayan yeşil lojistik terimi üzerinde de sıklıkla durulmaktadır. Yayınlarda ağırlıklı olarak döngüsel lojistik süreçlerini optimize etme amacıyla nesnelerin interneti, blockchain ve veri analitiği gibi teknolojilerin rolü ön planda olacak şekilde devrimsel teknolojilerin entegrasyonlarına yönelik araştırmaların ön plana çıktığı görülmektedir. Ayrıca hükümet politikaları ve bunların getirdiği düzenlemelerin ve uluslararası düzenleyici kurumsal politikaların döngüsel lojistik uygulamalarının ve sürdürülebilirlik hedeflerinin elde edilmesine olan katkıları da düzenli olarak yayınlarda değinilen konuların başında geldiği görülmektedir.

Nadeem vd. (2017: 445) yaptıkları çalışmada Döngüsel Lojistik konusunda yayınlanmış literatürü özetlemişlerdir. Yaptıkları yayın özeti tablosu aşağıdaki Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5: Döngüsel Lojistik Alanına İlişkin Literatür Taraması

No	Yazar	Başlık	Bildiri ve Yayın Türü
1	Rao Zhao; Da-wei Hu; Lan Zhu; (2015)	Design of Supply Chains with Integration of Reverse Logistics of Automobile Parts	Konferans
2	Zhao Rong (2014)	Study on the Sustainable Development of Logistics for Circulation Economy	Konferans
3	Joachim Kuhn (2015)	End-to-end supply chains: The solution?	Konferans
4	Zheng Kai, Wang Ruijiang, Ru Yihong (2010)	Analysis on economic and environmental benefits of circular construction products logistics system	Konferans
5	Xin Zou, Mengqin Zhang, Huaitao Chen (2015)	Analysis on the Connotation of Green Logistics	Konferans
6	Kai Zheng ; Yihong Ru ; Ruijing Wang ; Yu Zhu (2012)	Research on Model of Circular Construction Products Logistics System	Konferans
7	Tuanying He (2012)	Tripartite strategy selection based on non-cooperative game theory for circular logistics system of automotive industry	Konferans
8	ZHENG Guo-shen, LIAO Fu-lin, QI Xin-hua (2010)	Study on the Development Model of Industry Ecologicalization Based on Green Logistics	Dergi
9	YANG Zhongzhi, SUN Haochen, (2011)	Value Law and Government Roles of Industrial Chains Formation in Recycling Economy	Dergi
10	YUAN, YANG Xi-long, (2009)	Logistics Operation Based on Circulation Economy	Dergi
11	Víctor-G. Aguilar-Escobar; Pedro Garrido-Vega; María-del-Mar González-Zamora, (2016)	Applying the theory of constraints to the logistics service of medical records of a hospital	Dergi
12	Kee-hung Lai; Sarah J. Wu; Christina W. Y. Wong, (2013)	Did reverse logistics practices hit the triple bottom line of Chinese manufacturers?	Dergi
13	YU Wen-wu, (2012)	Research on Constraints and Policy Recommendations of Development of Circular Logistics	Dergi
14	WANG Gui-hua, (2010)	Study on the Operation Strategy of Circular Logistics Based on the Sustainable Development	Dergi
15	LIU Zhao-jun; WANG Xiu-rong, (2013)	Research Automotive Loop Logistics System Based on Circular Economy	Dergi
16	SONG Yu; RU Yi-hong; ZHENG Kai, (2010)	Research on Model of Construction Product Circular Logistics System: a Case Study of Earthwork	Dergi
17	Wang Guihua, (2013)	Study on Mutual Influence and Synchronized Development of Circular Economy and Circular Logistics	Dergi

18	ZHANG Zhongqiang, (2012)	Study on Technology Promotion and Construction of Circular Logistics System Based on Low Carbon Economy	Dergi
19	Nicole van Buren, Marjolein Demmers, Rob van der Heijden, Frank Witlox, (2016)	Towards a Circular Economy: The Role of Dutch Logistics Industries and Governments	Dergi
20	Liewn Zheng; Juan Zhang, (2010)	Research on Green Logistics System Based on Circular Economy	Dergi
21	Jiang Ying; Zhou Li-jun, (2012)	Study on Green Supply Chain Management Based on Circular Economy	Dergi
22	Blandine Laperche, Delphine Gallaud (2016)	Circular Economy, Industrial Ecology and Short Supply Chain	Kitap

Kaynak: Nadeem vd., 2017:44

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
DOĞRUSAL EKONOMİDEN DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTE KARŞILAŞILAN ENGELLER

3.1 DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞİN MOTİVASYONU VE İTİCİ GÜÇLERİ

Döngüsel ekonomiyi iyileştirmenin potansiyel faydaları; geri dönüştürülmüş malzemelerin ekonomik değer barındırması, atık bertarafının (yakma veya depolama) azaltılmasına katkı sağlanması ve doğal kaynakların gereğinden fazla çıkarılmasının azaltılması unsurlarını içermektedir (Andersen, 2007: 133). Çevre vergileri, bazı hükümetler için etkili çevre politikası araçları olarak kabul edilmektedir. Ancak kirletici emisyon oranları düşük olduğundan şirketler/kurumlar kirliliği ortadan kaldıracak ve kontrol altına alacak önlemler almak yerine bu oranlardan kaynaklanan maddi ceza ve diğer yaptırımlara katlanmayı tercih etmektedirler (Sun, 2013: 151).

Döngüsel ekonomi sayesinde; ürünlerin geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılması yoluyla israfın azaltılmasını, bu da hem çevresel hem de ekonomik faydaların ortaya konmasını; ve ayrıca ürünlerin kullanım ömürlerinin uzatılmasına ve döngüsel ekonomi uygulanmasıyla daha fazla istihdam yaratma fırsatına sahip olunacaktır. Gelişmekte olan ülkelerde, kötü atık yönetimi uygulamaları nedeniyle insan sağlığı hâlâ zarar görmektedir. Atık; halk sağlığını doğrudan etkilemektedir, yanlış uygulanan atık yönetimi sonucu hastalıkların yayılması kolaylaşmaktadır. Biyoaerosollerin ve uçucu organiklerin tüketilmesi veya solunması sonucu solunum yolu hastalıkları, kirli maddelerle temas sonucu ise dermatolojik sorunlar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca hastalık taşıyan böceklerin bulunduğu açık atık depolama alanları, özellikle ergenler ve bebekler için bulaşıcı hastalıklara yakalanmayı kolaylaştırmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından 2007 yılında yapılan araştırmaya göre açık atık depolama sahalarının toplam bulaşıcı hastalık yükünün %20'sinden tek başına sorumlu olduğu tespit edilmiştir. Avrupa ülkelerinde halk sağlığı sosyal refah ve ekonomik kalkınma için önemli bir itici güçtür ancak son yıllarda halk sağlığı bu önemli rolünü gerçekleştirmekte başarısız olmuştur (Ilić ve Nikolić, 2016: 195).

Literatürde döngüsel ekonomi konusu ile birlikte döngüsel ekonomiye geçişin nedenlerini, itici güçlerini ve teşvik edici faktörlerini belirlemeye çalışan yayınların sayısında da son yıllarda artış meydana gelmiştir. Scopus veri tabanında "circular economy", "driver" ve "motivation" anahtar kelimeleri kullanılarak "Article Title" başlığı altında 25.01.2024 tarihinde yapılan aramada toplam 98 adet yayına ulaşılmıştır. Web of Science veri tabanında aynı tarihte aynı arama kelimeleri ile "Title" başlığı altında toplam 80 adet yayına ulaşılmıştır. Yayınlar incelendiğinde mükerrer olarak taranan yayınlar ayrıştırılarak her 2 veri tabanında toplam 104 adet yayına ulaşılmıştır. Çalışmaların oldukça yüksek sayıda olması nedeniyle, en eski tarihli yayınlardan başlanarak ve atıf sayısı yüksek olanlar önceliklendirilerek oluşturulan 17 önemli çalışmanın özeti Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6: Döngüsel Ekonomiye Geçişi Motive Eden Faktörler ve İtici Güçler

Yazarlar	Yıl	Özet	İtici Güçler	
Mathews ve Tan	2011	Çin'de gerçekleştirilen bir takım ekoendüstriyel girişimler ile Batı'da ve Doğu Asya'nın başka yerlerinde gerçekleştirilen benzer girişimleri karşılaştırmışlardır. Eko-endüstriyel girişimlerin itici güçlerini ve engelleyicileri tartışılmıştır.	Kurumsal (Yasal) düzenlemeler	
			Döngüsel ekonomik uygulamaların (atık ve yan ürünün farklı bir endüstride kullanılması) iyi bir iş fırsatı yaratması.	
			Daha yüksek enerji ve kaynak fiyatları neticesinde daha fazla bireysel oyuncunun döngüsel ekonomi girişimlerde bulunduğunu gören diğer girişimcilerinde bu alana yönelmeleri.	
			Kar odaklı hareket eden firmaların inisiyatif ve sorumluluk almaları ile daha fazla eko endüstriyel girişimi denemeleri neticesinde yaşanacak gelişmeler.	
Moktadir vd.	2018	Bangladeş'in deri endüstrilerindeki sürdürülebilir üretim ve döngüsellik uygulamalarının itici güçlerini değerlendirerek sıralamışlardır.	Döngüsel Ekonomi Hakkında Bilgiye Sahip Olmak.	
			Müşteri ve Tüketici Farkındalığı	
			Üst Yönetimin Liderliği, Kararlılığı, Adanmışlığı	
			Devlet Desteği ve Mevzuat	
Ranta vd.	2018	Çin, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa'yı kapsayan çoklu vaka çalışması yoluyla merkezi rolleri nedeniyle üretici ve entegratör değer zinciri aktörlerini değerlendirerek döngüsel ekonomi uygulamalarının genel itici güçleri ve engelleri belirlenmeye çalışılmıştır.	Yüksek düzeyde döngüsel ekonomiye özgü düzenlemelerin(yasaların) varlığı.	
			Yönlendirici ve somut düzenleyici yasaların uyumlu uygulama ve icrası.	
			Ürünlerin genellikle daha uzun süre değerini korur sağlamlıkta ve yeniden kullanımı destekler nitelikte üretimi.	
			Geri dönüştürülebilir malzemelerin atık olarak değil, değerli eşya olarak algılanıyor olması.	
			Kaynak ayrıştırma faaliyetlerine verilen yüksek desteğin geri dönüşümü desteklemesi.	
			Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımının ödüllendirilmesi.	
			Geri dönüşüm hizmetlerinin diğer atık yönetimi uygulamalarına göre tercih ediliyor olması.	
			Sürdürülebilir kaynak tüketimine yönelik paydaşların oluşturduğu baskı.	
Jesus ve Mendonça	2018	Döngüsel bir ekonominin gelişimine yardımcı olan ve	Teknik	Yan ürünlerin diğer süreçlerde girdi olarak kullanılarak yeniden üretilmesi

		engelleyen farklı faktörlere ilişkin çalışmaları analiz ederek bu tartışmaya katkıda bulunmuşlardır.		Üstün tüketici deneyimi ve rahatlığı sunan paylaşım çözümlerinin geliştirilmesi
				Kaynak optimizasyonunu kolaylaştıran teknolojilerin mevcudiyeti
			Ekonomik/ Finansal/Pazar	Artan kaynak talebi ve bunun sonucunda kaynak tükenmesinin baskıları
				Kaynak maliyeti artışları ve oynaklığın maliyet düşürme ve istikrar çözümlerine yönelik teşviklere yol açıyor olması.
			Kurumsal/ Düzenleyici	Çevre mevzuatı, çevre standartları ve atık yönetimi direktifleri ve yasalarının artışı.
			Sosyal/Kültürel	Sosyal farkındalık, çevre bilinci ve değişen tüketici tercihleri (varlıkların sahipliğinden hizmet modellerine geçiş eğilimleri)
Govindan ve Hasanagic	2018	Tedarik zincirleri bağlamında döngüsel ekonominin uygulanmasını etkileyen faktörlerin, engellerin ve uygulamaların sistematik literatür taraması yoluyla analizi yapılmıştır.	Politik ve Ekonomik	Atık yönetimi yasa ve politikalarına uymak
				Döngüsel ekonominin uygulanmasıyla birlikte ekonomik büyüme
			Sağlık	Kötü çevre koşullarının ve kaynakların aşırı tüketiminin halk sağlığını ve hayvan sağlığını olumsuz etkiliyor olması.
			Çevre Koruma	Küresel ısınma ve iklim değişikliğini önlemeye yardımcı olması.
				Modern tarımın üretkenliği artırmasına rağmen kaynak ve enerjide aşırı tüketime yol açması.
				Çevrenin korunması amacıyla yenilenebilir enerjiye olan talebin artması.
			Toplumsal	Gelecekteki nüfus artışının yaratacağı talebin karşılanabilmesi.
				Kentleşmenin artması ve bu artıştan çevrenin olumsuz etkileniyor olması.
				Tedarik zincirinde iş yaratma potansiyeli barındırması.
				Tüketicilerin çevresel farkındalığının endüstriler üzerindeki baskısı.
			Ürün gelişimi	Tedarik zincirinde malzeme ve enerji kullanımının verimliliğini arttırmak.
				Geliştirilen ürünler daha uzun ömürlü olacağından ürünlerin değeri artacaktır.
Kumar vd.	2019	Sosyo-politik, ekonomik, yasal ve çevresel bir bakış açısıyla imalat sektöründe Döngüsel Ekonominin önündeki engelleri ve sunduğu fırsatları belirlemişlerdir.	Sosyal	Kamu çevre bilincinin iyileştirilmesi
				Yeni geri dönüşüm işletmelerinden dolayı daha fazla istihdam fırsatı yaratılacak olması
				Endüstriyel sektör ile toplum arasında geliştirilmiş sosyal ilişkiler
				İyileştirilmiş halk sağlığı düzeyi
			Ekonomik	Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi sayesinde maliyetlerin azaltılması
				Daha etkili bir yaşam döngüsü yönetimi yoluyla yeni gelir akışlarının oluşturulması
				Atıkların satışından elde edilen gelirler
				Yeni pazarların yaratılması
			Çevresel	Yeşil veya çevresel ürünlerin kullanılabilirliğinin arttırılması
				Çevre kirliliğinin azaltılması
				Toksik malzemelerden kaçınma
				Organizasyonel ve tedarik zinciri esnekliği
			Teknolojik	Verimlilik ve üretkenlikte artış
				Gelişmiş ekipman ve yüksek teknoloji tesisleri
				Daha iyi tasarımlar
				Teknik uzmanlık
			Yasal	Çevreyi ve sağlığı korumaya yönelik yeterli yasaların düzenlenmesi

				Veri toplama, hesaplama ve sunma konusunda standardizasyon
				Atık toplama konusunda standardizasyon
				Vergi indirimleri
				Ödül/ceza sisteminin oluşturulması
Gusmerotti vd.	2019	821 İtalyan şirketinden oluşan ankete dayalı çalışma işletmelerin döngüsel ekonomi ilkelerinin mevcut uygulama düzeyini belirlemeye ve işletmeleri döngüselliğe sevk eden itici güçleri tespit etmeyi amaçlamışlardır.	Maliyetleri azaltarak verimliliği arttırmak.	
			Kurumsal imajı geliştirmek.	
			Rekabet avantajı sağlamak.	
			Müşteri memnuniyetini arttırmak.	
			Şirketin hammaddeye olan bağımlılığını azaltmak.	
			Hammadde tedarikiyle ilgili riskleri azaltmak.	
			Yasal gerekliliklere uyum sağlamak.	
			Gelecekteki yasal yükümlülükleri tahmin etmeye yardımcı olmak.	
			Şirketin çevresel negatif etkisini azaltmak.	
Agyemang vd.	2019	Pakistan'ın otomobil imalat endüstrisinde döngüsel ekonominin uygulanmasının önündeki etkenleri ve engelleri belirlemektir.	İşletmeler için kârlılık/pazar payı/fayda sağlayacağı yönündeki beklentiler.	
			İşletmelerin döngüsel ekonomi hakkında daha fazla bilgi edinme yönündeki istek ve ilgileri.	
			Maliyet tasarrufu potansiyeli barındırması.	
			Doğal kaynak verimliliği sağlaması.	
			İşletmelerin çevrecilik ilkeleri yönündeki kaygılarını ve taahütlerini sağlamaya yarayacak olması.	
			Sürdürülebilir iş hacmi ve büyüme sağlaması.	
			Müşteri ilişkileri ve kurumsal sosyal sorumluluk kapsamında olumlu imaj barındırması.	
			İşletmelere çevresel, sağlık ve güvenlik konularının risklerini yönetme fırsatı sunması.	
			Döngüsel ürünlerin daha kaliteli olması sayesinde müşteri memnuniyetine aracılık yapacağına dair beklentiler.	
			Yenilik/yeni konsept ve yeni fikirler düşünmek isteyen işletme yöneticilerine cazip gelmesi.	
			Teknolojik devrimden kaynaklanan değişen bir pazarda rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olacak yeni teknolojileri bünyesinde barındırması.	
			Uzun dönemli politik ve yasal destek sayesinde istikrarı bünyesinde barındırması.	
			Ulusal ve uluslararası yasal düzenlemeler.	
			Uluslararası düzeyde döngüsel ekonomiye yönelme konusunda oluşan rekabet ortamı.	
			Sosyal sorumluluklar	
			Kamu bilinci ve paydaşlardan gelen baskı ve talepler.	
			Ana şirketlerin tedarikçilerini döngüsel faaliyetlerde bulunma yönünde desteklemeleri.	
Lehner vd.	2020	Tüketicileri, ev tekstili imha uygulamalarına katılmaya neyin motive ettiğini anlamak amacıyla çalışma yapılmıştır.	Çevresel kaygı ve bilinçle hareket etmek	
			Faaliyet için uygun olma hali (o an içinde bulunulan zaman ve durum olarak)	
			Ekonomik nedenler	
			Olumlu sosyal davranışlar (Prososyal davranışlar: paylaşma, rahatlatıcı olma, yardım etme, affetme, bağış yapma, işbirliği yapma, koruma, empati kurma gibi geniş bir yelpazeden oluşmaktadır)	
			Normatif konular (kişinin tutum ve davranışlarını değiştirdiği ancak kişisel inanç ve düşüncelerini değiştirmediği bir etkidir. Normatif sosyal etki, sıklıkla grubun normlarına boyun eğmeye neden olma eğilimindedir.)	
Russell vd.	2020	Hollanda'nın iki şehri Amsterdam ve Rotterdam'daki 12 döngüsel ekonomi girişimini inceleyerek 5 kategoride	Finansal	Yatırım maliyetleri
				Girişimin karlılığı
				Dış mali destek
				Kazan-kazan beklentileri
			Kurumsal	Kurumsal ağlar
				İç pazar yapısı

		toplam 18 kriter belirlenmiştir.		Paydaşların taahhütleri
				Dış ekonomik ortam
			Politika ve Mevzuat	Şehir hedefleri ve amaçları
				Yasalar ve düzenlemeler
				Vergiler
			Teknik ve Bilgi	Altyapının durumu
				Teknoloji
				Beceri ve bilgi
			Sosyal	Liderlik ve koordinasyon
				Döngüsel ekonomi farkındalığı
				Toplumsal olarak konuya olan ilgi ve istek
				Medya
Aloini vd.	2020	55 dergi makalesinin analizi, döngüsel ekonomi girişimleri için 14 itici gücün belirlenmesini sağladı.	Kurumsal	Yasal, kanuni ve düzenleyici çevrenin genel durumu
				Destek (vergi kesintileri, düşük faizli krediler, sübvansiyon politikaları, teşvikler gibi)
			Ekonomik	Maliyet verimliliğini, kârlılığı, gelir akışlarını ve rekabet gücünü artırma potansiyeli
				Yeni işler geliştirme ve yenilik potansiyeli
			Çevresel	iklim değişikliği ve küresel ısınma, enerji ve kaynakların aşırı tüketimi, kaynak kıtlığı, çevre güvenliği, kaynak kıtlığı vb. gibi konuların tamamı
			Organizasyonel	Marka itibarı ve sosyal sorumluluk, döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirliğe yönelik kurumsal strateji gibi stratejik kaygılar
				Döngüsel ekonomi için eğitim ve öğretim, beceri ve yeteneklerin geliştirilmesi, çalışanların katılımı ve döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirliğe yönelik motivasyonları gibi beceriler ve yetenekler
			Sosyal	Küresel baskılar
				İstihdam yaratma fırsatı
				Tüketici farkındalığı
			Tedarik Zinciri	İletişim ve işbirliği (Müşteriler / tedarikçilerle işbirliği, iletişim uygulamaları ve bilgi paylaşımı, arz bağımlılığını azaltma ve yüksek ve değişken fiyatlardan kaçınma potansiyeli)
				Tedarik konfigürasyonu (tedarik zinciri entegrasyonu, ters ağın yönetimi, tedarik piyasası yapısı)
			Teknolojik	Döngüsel ekonominin R'lerini gerçekleştirebilecek teknolojilerin varlığı
				Bilgi ve iletişim teknolojileri
Ostermann vd.	2021	Moda sektöründe döngüsel ekonomiyi (CE) benimsemenin itici güçlerini belirlemeyi amaçlamaktadır.	Karlılık Sağlaması	
			Pazar Stratejileri Gereği Yönelimler	
			İş İlkeleri (Sürdürülebilirlik, Çevresel ilkeler)	
			Üst Yönetimin Sorumluluk Alması	
			Bilginin Varlığı	
			Verimliliğin Yüksek Olması	
			Ürün-Hizmet Kalitesini Arttırması	
			Sosyal Kaygıların Artması	
			Çevresel Etkiler	
			Uygun Teknolojinin Varlığı	
			Yenilik ve Gelişim Sağlamaya Yöneltmesi	
			Devlet teşvikleri	
			Yasalar ve Düzenlemeler	
			Bulunulan Ağın Etkisi	
			Tedarik Zincirinin Etkisi ve Yönlendirmesi	
			Küresel Rekabet Avantajı Sağlaması	
			Ekonomik Büyüme Sağlaması	
			Tüketici Trendlerindeki Eğilimler	
			Doğal Kaynakların Azalması	

Terzioglu	2021	Döngüsel ekonominin ilkelerinden birisi malzemelerin yeniden kullanımı ve onarım faaliyetleridir. Bu kapsamda son kullanıcıların (sade vatandaş) sahip oldukları kullanılmış ürünlerinin onarılarak yeniden kullanımlarına yönelik motivasyon ve engelleri belirlemek amacıyla çalışma yapılmıştır.	Gerekli zaman ve çaba (onarımı tamamlamak için gereken)	
			Dayanıklılık (uzun ömürlü çözümler)	
			Algılanan zevk (onarımı gerçekleştirmenin verdiği gurur)	
			Algılanan olumsuz duygular (kullanım ömrü dolmadan çöpe atmanın tetiklediği olumsuz duygu)	
			Çevresel kaygılar	
			Algılanan ilgi (Yeni teknolojilerin veya modaya uygun yöntemlerin onarım faaliyetine dahil edilmesi insanların ilgisini çeker ve onları motive eder)	
			Duygusal bağlılık (hediye veya uzun süredir kullanılan ürünler)	
			Finansal faktörler	
			Estetik değer (onarım sonrası ürünün estetik değerinin artması)	
			İşlevsel değer (kullanıcıların pratik ihtiyaçlarını karşılayan özellikleriyle ilgilidir)	
			Sembolik değer (aktivizm biçimi olarak toplumda farkındalık yaratmanın bir yolu)	
			Ürünün durumu	
Alberich	2022	AB Üye Devletlerinin döngüsel ekonomiye geçiş ihtiyacını ve bunun motivasyonlarını nasıl inşa ettiğini araştırmak için eleştirel bir jeopolitik yaklaşımı ortaya koymaktadır.	Ekonomik Faktörler	Hammaddelere yönelik artan rekabetin şekillendirdiği yeni bir çevresel bağlama uyum sağlama.
				İşletmelerin maliyetlerinin azaltılması ve rekabetin arttırılması
				Yeni iş modelleri için AB pazarına yönelik ihracat için yeni fırsatlar
				Ekonomik büyümeyi teşvik etme yeteneği
				Yeni iş ve işler üretme potansiyeli
				Ekonomiyi önceki krizlerden çıkarma yeniden inşa etme fırsatı ve (2012 mali krizi ve COVID 19)
			Araştırma ve Yenilik Faktörleri	Döngüsel Ekonomiye geçiş teknolojik değişim tarafından yönlendirilecektir.
				İnovasyon çözümleri döngüsel ekonominin temel kolaylaştırıcısıdır.
				Teknolojik çözümler Döngüsel Ekonomiye dayalı üretim yöntemlerinin ve yeni iş modellerinin yaygınlaşmasına olanak sağlamaktadır.
				Dijitalleşme kaynakların daha iyi kontrolünü sağlamaktadır.
				Teknolojik değişimin yapısal, sosyal ve davranışsal değişimleride beraberinde getirecek olması.
				Her Üye Devlet, döngüsel ekonomi tabanlı teknolojilerin geliştirilmesine öncülük etmelidir.
			Kaynak Tedarik Faktörleri	Hammadde tüketiminin azaltılmasına yönelik önlemler.
				Biyomateryallerin ve kaynak verimli ürünlerin ihracatını artırmak için fırsat sunması.
				Hammadde ithalatına bağımlılığı azaltmak için bir fırsattır.
			Çevresel Faktörler	Biyolojik çeşitlilik kaybı, kirlilik ve küresel ısınma gibi önemli çevre sorunların artması
				Ekonominin çevresel ayak izini azaltmak
				Paris Anlaşması ve Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SDG'ler) dahil olmak üzere temel uluslararası çevresel anlaşmaların gerekliliklerini sağlamak
			Sosyal Faktörler	Kaliteli ve yerel işler yaratmak için bir fırsattır.
				Yarattığı işler, daha kapsayıcı bir ekonomiyi teşvik etme yeteneğine sahiptir.
				Yerel ölçekte fırsatlar geliştiren bir sosyal ekonominin gelişimi ile uyumludur.

			Politik Faktörler	AB Üye Devletlerinin politika gündemlerinin her biriyle uyumlu, esnek bir yaklaşımı temsil etmektedir.
				AB ekonomi politikalarının ortak bir yöne doğru koordine edilmesine olanak sağlar.
				Küresel düzeyde tanıtılmasını sağlamaktadır.
Liu vd.	2023	2014'ten 2019'a kadar Çin'de 181 imalat firmasından toplanan verilere dayalı olarak döngüsel ekonomi eko-inovasyonunu yönlendiren faktörleri (itici güçleri) araştırmışlardır	Firmaların sosyal medya üzerindeki iletişimlerinde oluşturulan kurumsal sosyal sorumluluk teması.	
			Firmanın teknolojik yenilik yeteneği.	
			Sıkı bir çevresel yasal düzenlemelerin varlığı.	
			Endüstriyel (sektör içindeki) rekabetin yoğunluğu.	
Ting vd.	2023	Malezya'daki imalat firmaları arasında döngüsel ekonomi iş modelinin (DEİM) benimsenmesinin önündeki motivasyonları ve engelleri araştırmışlardır.	Maliyet avantajı sağlamak.	
			İşletme için yeşil/sürdürülebilir referans ve belgeleri artırmak.	
			Rakiplere bu konuda üstünlük sağlama ve yanıt verme isteği(rekabet).	
			Müşterilerin bu konudaki beklenti, tercih ve taleplerine yanıt vermek.	
			Döngüsel ekonomi modeline doğru ilerleme isteği.	
			Doğal kaynakların kıtlığına yönelik endişeleri gidermek.	
Pasqualotto vd.	2023	Döngüsel ekonominin benimsenmesinin itici güçlerini içeren makalelerden elde edilen verilerin analizine dayanarak geçmiş literatürde toplamda 160 adet itici güç kategorize edilerek 10 ana kategoride sunulmuştur.	Çevresel	Kaynakların kıtlığı, küresel ısınma ve iklim değişikliği konusundaki endişeleri azaltmayı sağlayacaktır.
			Tedarik Zinciri	Malzeme verimliliğini ve enerji kullanımını iyileştirir, zincir şeffaflığını ve zincir etkileşimini arttırır.
			Ekonomik	Kaynak verimliliğinde kazanımlar elde edilir
				Yan ürünler ve atıklar kullanılarak yeni değer akışları yaratılır
				Şirketlere yeni bir gelir kaynağı sağlanır
				Atıkların işlenmesi ve bertarafıyla ilgili maliyetler en aza indirilir
				Ekonomik büyüme sağlar
			Bilgi	Eğitim. öğretim ve bilgi alışverişi benimsemeyi teşvik eder.
			Yasal	Döngüsel ekonomiye ilişkin yasa ve düzenlemelerin varlığı
			Pazar	Piyasayı yönlendiren unsurlar olarak müşterilerin çevre sorunları ve yeşil girişimler konusunda farkındalığına bağlı olarak döngüsel ürünleri tercih ve talep etmeleri
			Organizasyonel	Pazar payı ve rekabet gücünde kazanımlar sağlaması
				Müşteriler ve tedarikçilerle çevresel işbirliği sağlaması
				Şirketlerin döngüselliği benimsemeye istekli olması
				Çalışanların ilgisi ve motivasyonu
				Ürün değerinin ve kalitesinin arttırılmasına yol açması
				Müşterilerle ilişkilerin geliştirilmesini sağlaması
				Sadakat oluşturmaya ve memnuniyeti arttırmaya destek olması
				Şirketin itibarının, markasının yükseltilmesi ve kurumsal imajın iyileştirilmesi
				Kuruluşlar arası işbirliği ve ağ ve ortaklıkların genişletilmesi
				Şirketin istikrarının sağlanması
			Kamu	Hükümetin ve kamu kurumlarının politikaları, desteği, yönlendirmesi, mali ve vergi vb. teşvikleri ve zorunluluklar.
			Sosyal	İş yaratma olasılığı

				Halk sağlığına duyulan ilgi
				Sosyal farkındalık
				Döngüsel ekonomiyi benimsemeye yönelik toplum baskısı
				Sürdürülebilir tüketime yönelik paydaş baskısı
			Teknolojik	Bilim ve teknolojiye yatırım yapılarak yeni ve en son teknolojilerin kullanılması

Kaynak: Yazar Tarafından Derlenmiştir.

Tablo 6'daki çalışmalar ve literatür incelendiğinde döngüsel ekonomiye geçişin ardındaki bazı önemli etkenler şunlardır. Döngüsel ekonomiye geçiş, çevresel, ekonomik ve sosyal hususları kapsayan çeşitli motivasyonlar ve faktörler tarafından yönlendirilmektedir. Dünyadaki kaynakların sınırlı olması nedeniyle, kaynakların tükenmesine ilişkin endişeler ve temel malzemeleri güvence altına alma ihtiyacı, döngüsel ekonomiye geçişi tetiklemektedir. Döngüsel bir yaklaşım, geri dönüşümü, yeniden kullanımı ve verimli kaynak yönetimini teşvik ederek kıt kaynaklara bağımlılığı azaltmayı amaçlamaktadır. Döngüsel ekonomi ilkeleri, atığı en aza indirerek, kirliliği azaltarak ve üretim ve tüketimin genel çevresel etkisini azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe öncelik vermektedir. Bu durum da, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı ve diğer çevresel sorunlara yönelik küresel çapta çevrenin korunması çabaları ile yönlendirilmekte ve desteklenmektedir. Geleneksel doğrusal ekonomik modeller önemli miktarda atık üretmektedir. Döngüsel ekonomiye geçiş, geri dönüşüm, yeniden üretim ve tüm yaşam döngüsünü dikkate alan ürün tasarımı gibi uygulamalar yoluyla atıkların en aza indirilmesi çabalarına odaklanmayı beraberinde getirmektedir. Döngüsel ekonomi uygulamalarının benimsenmesi, kaynak verimliliğinin artırılması, atık bertaraf maliyetlerinin azaltılması ve geri dönüştürülmüş malzemelerden yeni gelir akışlarının yaratılması yoluyla işletmeler için maliyet tasarrufu sağlamaktadır. Aynı zamanda döngüsel uygulamalarla ilgili endüstrilerde istihdam yaratılmasını ve ekonomik büyümeyi de teşvik etmektedir. Tüketicilerin çevresel konulardaki farkındalığının artması ve sürdürülebilir ürünlere yönelik artan tercihleri, işletmeleri döngüsel uygulamaları benimsemeye yöneltmektedir. Tüketiciler ekolojik ayak izleri konusunda daha bilinçli hale gelmekte ve sürdürülebilirliğe öncelik veren şirketleri destekleme eğiliminde yaklaşımlar sergilemektedirler. Hükümetler ve uluslararası düzenleyici kuruluşlar, sürdürülebilir

uygulamaları teşvik etmek veya uygulamak için düzenlemeler ve politikalar uygulamaktadır. Bu uygulamalar, atık yönetimi düzenlemelerini, geri dönüşüm hedeflerini ve işletmelerin döngüsel ekonomi ilkelerini benimsemelerine yönelik teşvikleri de beraberinde getirmektedir. Dijitalleşme, 3 boyutlu baskı ve malzeme bilimi gibi teknolojideki ilerlemeler döngüsel ekonomi uygulamalarının mümkün kılınmasında ve teşvik edilmesinde çok önemli bir rol oynamaktadır. Bu teknolojik yenilikler daha verimli kaynak kullanımını, geri dönüşüm süreçlerini ve dayanıklılık ve malzeme sökme ve takma için ürün tasarımını kolaylaştırdıkları için endüstrileri daha döngüsel olmaya yöneltmektedir. Döngüsel ekonomi uygulamaları, malzeme kaynaklarını çeşitlendirerek, kıt kaynaklara bağımlılığı azaltarak ve kaynak değişkenliğiyle ilişkili aksaklıkları en aza indirerek tedarik zinciri esnekliğini artırmakta ve desteklemektedir. Birçok şirket, sürdürülebilir ve sosyal açıdan sorumlu uygulamaları iş stratejilerine dahil etmenin öneminin farkındalığıyla hareket etmektedirler. Döngüsel ekonomi ilkelerini benimsemek, kurumsal sosyal sorumluluğun bir parçası olarak görülmektedir ve olumlu marka imajına ve paydaş, müşteri ilişkilerine bu sayede katkıda bulunmaktadır. Döngüsel ekonomi, ekonomik büyümeyi kaynak tüketiminden bağımsız hale getirerek ve ayrıştırarak uzun vadeli ekonomik istikrara giden bir yol olarak görülmektedir. Bu değişim aracılığıyla, daha dayanıklı ve sürdürülebilir bir ekonomik sistem yaratmak amaçlanmaktadır. Genel olarak döngüsel ekonomiye geçişin motivasyonları birbiriyle bağlantılıdır ve çevre yönetimi, ekonomik hususlar ve toplumsal refahı içermektedir. Bu faktörlerin birleşimi işletmeleri, hükümetleri ve tüketicileri üretim ve tüketime yönelik daha sürdürülebilir ve döngüsel yaklaşımları benimseme konusunda etkilemektedir.

3.2. DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTE KARŞILAŞILAN ENGELLER

Döngüsel ekonominin faydalarına ilişkin bilgi eksikliği, "döngüsel ekonomi" teriminin bilinmemesi nedeniyle, literatürde döngüsel ekonomi modellerinin uygulanmasına engel teşkil etmektedir. Sürdürülebilir ürünlerin veya döngüsel ekonominin faydalarının bilinmemesi nedeniyle toplumsal baskı olmaması, iş dünyası ve hükümet tarafından yeni politikaların uygulanmasının önünde bir engel oluşturmaktadır. Küçük ve orta ölçekli işletmelerde döngüsel ekonomi uygulamasının

önündeki başlıca engeller; arz ve talep ağı eksikliği, sermaye eksikliği, devlet desteği eksikliği idari yük, teknik bilgi eksikliği, şirketin bilgi eksikliği ve çevre kültürü eksikliğidir (Rizos ve diğerleri, 2016: 10-11).

Döngüsel ekonominin kurulması için politik, ekonomik, teknolojik ve hukuki alanlarda önemli engeller bulunmaktadır. Bir ülkenin döngüsel ekonomiye teşvik edilmesi için güçlü bir siyasi desteğe ihtiyaç duyulmaktadır (Mathews ve Tan, 2011: 438). Döngüsel ekonomiyi gelecekteki bir ekonomik model olarak benimsemek için, mevcut önlemleri iyileştirmenin yanı sıra bu engellerin üstesinden gelmek için çok çeşitli politikaları uygulamaya koymak için çaba gerekmektedir (Su ve diğerleri, 2013: 223). Yeni ve daha fazla ekonomik kazanımlara yönelik istek, şirketlerin/endüstrilerin/şehirlerin çevre standartlarını düşürmesine ve kirletici projeleri kabul etmesine yol açabilmektedir (Ceglia ve diğerleri, 2017: 381). Galvão vd. (2018: 83) ise yaptıkları çalışmada farklı sektörlerin belirli engellerinin mevcut olduğunu ancak belirli sektörler için döngüsel ekonomi engelleri üzerine çalışmalar yapılmasını önermişlerdir.

Birçok şirket kâr odaklı olduğundan kârlar genellikle çevresel etkilerden önce düşünülmektedir. Yüksek ön yatırım maliyetlerinin varlığı, genel olarak hükümetin tedarik zincirinde döngüsel ekonominin uygulanmasında önemli bir role sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle hükümetin, kuruluşların uyması gereken yasa ve politikaları düzenlemesi oldukça etkili ve önemlidir. Ayrıca, ürünlerin çevre dostu teknolojiyle tasarlanması gerektiğinden kuruluşların teknolojik zorlukları çözmede de sorun yaşadıkları açıkça görünmektedir. Dahası döngüsel ekonomiye yönelik farkındalığın toplumda ve tüketiciler tarafından daha fazla dikkate alınması gerekmektedir. Bunlar döngüsel ekonominin uygulanmasını engelleyen temel engellerdir ve bu faktörlere ilişkin farkındalık, yöneticiler ve karar vericiler için önemli bir bilgi kaynağı olabilir. Govindan ve Hasanagic (2018: 296) yaptıkları çalışmada literatür analizi sonucu belirledikleri engeller aşağıdaki Tablo 7' de özetlenmiştir.

Tablo 7: Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engeller

Sıra No	Ana Kategori	Alt Kategoriler	Alt Kategorinin Tanımı	Kaynak
1	Hükümetle ilgili Engeller	Tedarik zincirinde döngüsel ekonomi ölçümüne ilişkin performans göstergeleri için standart bir sistemin olmaması	Performans değerlendirmesi için standart bir sistemin olmaması	Su vd. (2013) Li vd. (2009)
		Atık yönetiminde geri dönüşüm politikaları, yüksek kalitede geri dönüşüm elde etmek için etkisizdir.	Geri dönüşüm politikaları, yüksek kalitede geri dönüşüm elde etmek için etkisizdir.	De Man ve Friege (2016)
		Tedarik zincirinde döngüsel ekonomi ile ilgili net olmayan görüş	Kanuni Düzenleyici engeller şunları barındırır. amaç, hedef ve gösterge gibi belirsiz bir ulusal vizyon barındırmaktadır.	Pan vd. (2015)
		Döngüsel ekonomi yasalarının yeterince uygulanmaması	Döngüsel ekonomiye ilişkin yasalar güçlü değildir ve önerilen kural ve yasaların etkililiğini analiz etmek için mevcut bir araç yoktur. Çoğu yasa, teknik uzmanlıktan ziyade kişisel görüşle belirlenir.	Li vd. (2009) Su vd. (2013) Zhijun vd. (2007)
		Atık yönetiminde mevcut yasalar döngüsel ekonomiyi desteklemiyor.	Bazı sistemlerdeki mevcut çevre yasaları döngüsel ekonomi kavramlarına uymamaktadır.	Li vd. (2009)
2	Ekonomik Engeller	Zayıf ekonomik teşvikler, işletmelerin döngüsel ekonomiyi tedarik zincirinde uygulamasını zorlaştırır.	Zayıf ekonomik teşvikler, işletmelerin doğrusal ekonomiden döngüsel ekonomiye geçmesini desteklemelidir.	Su vd. (2013) Sauvé vd. (2015) Geng vd. (2008)
		Dışsal maliyetlerin yetersiz içselleştirilmesi.	Çevre maliyetleri (dışsallıklar) dikkate alınmaz.	Lieder vd. (2016)
		Tedarik zincirinde ürünlerin doğru fiyatını belirlemedeki zorluklar.	Fiyatları doğru belirleyin. Kaynakların doğru maliyetini belirlemek zordur.	Lieder vd. (2016)
		Döngüsel ekonomiyi uygulayarak tedarik zincirindeki büyük ön yatırım maliyetleri.	Tedarik zincirinde döngüsel ekonominin uygulanması, eğitimli personel, inşaat, teknoloji vb. dahil olmak üzere atölye ve üretim biriminin yeniden tasarlanmasıyla sonuçlanır. Bu ilk süreç, KOBİ'ler ve mikro endüstriler için zor bir iş gibi görünüyor.	Pan vd. (2015)
		Tedarik zincirinde hem yüksek kısa vadeli maliyetler hem de düşük kısa vadeli ekonomik faydalar vardır.	İşletmeler için yüksek kısa vadeli maliyetler ve düşük kısa vadeli ekonomik faydalar sorun teşkil etmektedir.	Shahbazi vd. (2016)
		Yüksek maliyetler, tedarik zincirindeki geri dönüştürülmüş malzemelerle ilgilidir ve bu nedenle, piyasada genellikle sıfırdan daha pahalıdır.	Genel olarak, bakir ürünler geri dönüştürülmüş olanlardan daha ucuzdur, bu nedenle tüketiciler genellikle ürünün tüm yaşam döngüsünden çok fiyata odaklanır.	Lieder vd. (2016)
		Tedarikçi tarafından çevre dostu malzemelerin yüksek satın alma maliyeti.	Çevre dostu malzeme ve ambalajın yüksek satın alma maliyeti.	Shahbazi vd. (2016)
		Üretim maliyetleri artıyor.	Döngüsel ekonomide üretim maliyetleri artıyor.	Palm vd. (2016) Shahbazi vd. (2016)
3	Teknolojik Engeller	Geri dönüştürülmeye yönelik teknolojik sınırlamalar.	Ürünlerin artan karmaşıklığı, ürünlerin ve bileşenlerin etkili ve verimli bir şekilde geri kazanılmasını ve yeniden	Genovese vd. (2015) Su vd. (2013)

			kullanılmasını büyük bir zorluk haline getiriyor.	Pringle vd. (2016) Ghisellini vd. (2016) Velis vd. (2015) Shahbazi vd. (2016)
		İşletmelerin, bir ürünün yaşam döngüsü boyunca ürün kalitesini yönetmesi zordur.	Bir ürünün yaşam döngüsü boyunca ürün kalitesini yönetmek zordur.	Singh vd. (2016) Ghisellini vd. (2016) Sabaghi vd. (2016)
		Geri kazanılmış malzemelerden üretilen ürünlerin kalitesinin korunması.	Geri kazanılmış malzemelerden yapılan ürünlerin kalitesini yönetmek zordur.	Singh vd. (2016) Ghisellini vd. (2016)
		Ürünlerin yeniden kullanımı ve geri kazanımı için tasarım zorlukları.	Dayanıklı, yeniden kullanım ve geri kazanım ürünlerine yönelik tasarım zorlukları.	Ghisellini vd. (2016)
		Biyosfere güvenli dönüş için zorluklar.	Materyalleri ayırmanın zorlukları. Biyosfere veya sonraki kullanımlar dizisine nasıl güvenli bir şekilde geri dönüleceğine ilişkin teknolojiye ihtiyaç vardır (Biyo rafineri).	Ghisellini vd. (2016)
		Döngüsel ekonomiyi en verimli şekilde uygulamak için tedarik zincirinde doğru kararı vermek.	Etkili teknolojiler, uygulamalar ve aktörler hakkında karar verme, tedarik zincirinde döngüsel ekonomiyi uygulama şansını artırabilir.	Pan vd. (2015)
		Tedarik zincirindeki malzemeler/takip ile ilgili geri dönüşüme yönelik doğru bilgiler mevcut değildir.	Karar vericiler için kesin bilgi mevcut değildir veya zamanında sağlanmamaktadır.	Su vd. (2013)
4	Bilgi ve Beceri Sorunları	Kamuda güvenilir bilgi eksikliği ve bu nedenle ürünlerin yeniden kullanılması/geri dönüştürülmesi/yeniden üretilmesi zordur.	İşletmelere güvenilir bilgi eksikliği.	Su vd. (2013) Liu vd. (2009) Maitre vd. (2016)
		Kamu bilinci eksikliği; bu nedenle, ürünleri yeniden kullanmak/geri dönüştürmek/yeniden üretmek zordur.	Halk tarafından farkındalık ve aciliyet duygusu eksikliği.	Su vd. (2013) Lieder vd. (2016) Sauvé vd. (2015) Liu vd. (2009) Geng vd. (2008) Weelden vd. (2016)
		Çalışanların döngüsel ekonomi tarafındaki beceri eksikliği.	İşletmeler, tedarik zincirlerinde döngüsel ekonomiyi hayata geçirecek becerilerden yoksundur.	Liu vd. (2014)
		Tüketicilerin yenileme konusunda bilgi ve farkındalığı.	Yenileme ürünleri hakkında tüketici bilgisi ve farkındalığı doğru değildir. Bugün pek çok insan yeni ürünlerin yenilenmiş ürünlerden daha kaliteli olduğunu düşünüyor.	Weelden vd. (2016)
5	Yönetim Sorunları	Tedarik zincirinde döngüsel ekonomiye yönelik zayıf liderlik ve yönetim.	Kötü liderlik ve yönetim, döngüsel ekonomi uygulamasına ilgi eksikliği olasılığını artırır. Örneğin, firmaların yaklaşık %70'i temiz üretim denetimini benimsemedi ve %93'ü özel bir döngüsel	Su vd. (2013) Liu vd. (2014) Shahbazi vd. (2016)

			ekonomi yönetim departmanı kurmadı. Sürdürülebilirlik girişimleri için sınırlı üst yönetim taahhüdü ve desteği.	
		Tedarik zincirindeki diğer sorunların veya gereksinimlerin daha yüksek önceliği.	Diğer sorunların veya gereksinimlerin daha yüksek önceliği, örn. yönetim tarafından üretim genişlemesi/pazar payı.	Shahbazi vd. (2016)
		Organizasyon yapısı, döngüsel ekonominin tedarik zincirinde uygulanmasını zorlaştırır.	Verimsiz bir bürokrasi gibi firmanın organizasyonel yapıları bir engeldir.	Liu vd. (2014)
6	Döngüsel Ekonomi Çerçeve Sorunları	Tedarik zincirinde döngüsel ekonomiyi uygulamak için başarılı iş modelleri ve çerçevelerinin eksikliği.	Döngüsel ekonomi için başarılı iş modelleri ve çerçevelerinin eksikliği. Döngüsel ekonomi için kayıt dışı toparlanma ve çerçeveye entegrasyon gereklidir.	Scheinberg vd. (2016) Lewandowski (2016)
		Tüm tedarik zinciri ihtiyaçları dahil değildir.	Birçok gelişmiş ülke, ürünlerini düşük ücretli ülkelere yaptırıyor, bu da atık üretiminin yanı sıra ürünleri de beraberinde getiriyor. Ancak, alt tedarikçilere odaklanan döngüsel ekonomi konusunda böyle bir özgüllük yoktur.	Bartl (2015)
		Diğer çözümler, tedarik zincirinde döngüsel ekonomi uygulamasından daha uygun olabilir.	Döngüsel ekonomi, esas olarak geri dönüşüme ve geri dönüşüm oranlarını artırmaya odaklanır. Ancak, geri dönüşüme kıyasla diğer seçenekler tercih edilebilir.	Bartl (2015)
7	Kültür ve Sosyal Sorunlar	Tedarik zincirinde döngüsel ekonomiye karşı coşku eksikliği.	Araştırmalar, endüstrilerin yaklaşık %90'ının endüstri parkları ve diğer komşu endüstriler arasında eko-endüstriyel zincirler oluşturmak için iyi bir ilişkiye sahip olmadığını gösteriyor. Doğrusal teknolojilerin kökleri derinlere dayanmaktadır.	Liu vd.(2014) Jawahir vd. (2016) Shahbazi vd. (2016)
		Yeniden kullanılan bileşenlere yönelik tüketici algısı kusurludur ve bu nedenle döngüsel ekonominin uygulanmasını zorlaştırır.	Müşteriler genellikle yenilenmiş ürünler hakkında yanlış algılara sahiptir ve kalite, sağlık ve güvenliğini sorgulamaktadır. Dolayısıyla, kullanılmış ürünleri satın alma konusundaki bu isteksizlik, yeniden imalatçıları yenileme/yeniden imalata gitmemeye zorlar.	Cialani vd. (2016) Liu vd. (2014) Weelden vd. (2016)
		Tüketicilerde yenilik heyecanının olmaması yüksektir.	Araştırmalar, yeni bir ürün (yenilik) satın alma heyecanı olmadığında, bu heyecanı yenilenmiş ürünlerle motive etmenin zor olduğunu gösteriyor.	Weelden vd. (2016)
8	Pazar Sorunları	Diğer şirketlerden geri almanın zorlukları.	Diğer şirketlerden bir geri alma mekanizması geliştirmek için zorluklar var.	Ghisellini vd. (2016)
		Yenileme ürünlerinde standart yok.	Yenileme ürünlerinde herhangi bir standart bulunmadığından, kalite sürekli olarak yüksek değildir.	Weelden vd. (2016)
		Döngüsel ekonominin tedarik zincirinde yeniden kullanım fırsatlarından yararlanmak için mülkiyet sorunları.	Sahiplik yerine 'hizmete erişimin' tüketici kabulü güçlendirilmelidir.	Singh vd. (2016)

		Hizmet sağlayıcılar satılan bir ürünün mülkiyetini yasal olarak elinde tutamaz, bu da döngüsel ekonominin uygulanmasını zorlaştırır.	Ürünlerin yeniden kullanılmak üzere geri alınması, satılan ürünün elde tutulmasına ilişkin yasal sorunlar nedeniyle hizmet sağlayıcılar için zorlu bir görev haline gelmektedir.	Tukker (2015)
		Yeniden kullanılan ürünlerin sınırlı mevcudiyeti.	Yenileme ürünlerinin mevcudiyeti günümüzde sürekli olarak yüksek değildir ve tüketicilerin yeniden üretilmiş bir ürünü seçme şansı olmayabilir.	Weelden vd. (2016)
		Yeniden üretim tüketici ve emek yoğun bir prosedürdür.	Yeniden üretim süreci planlaması geleneksel olarak büyük ölçüde deneyimlere ve bilgiye bağlıdır.	Jiang vd. (2016)

Kaynak: Govindan ve Hasanagic, 2018: 296-299.

Berthe (2022) tarafından yapılan çalışmada Mali ve Kenya ülkesi özelinde döngüsel ekonomi uygulamalarının önündeki engeller araştırılmıştır. Çalışmada, öncelikli olarak döngüsel ekonominin iş modeli olarak benimsenmesinin ulusal bir politika olarak çerçevelenmesi ve zorunlu hale getirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Mali' de döngüsel bir ekonomiyi benimsemenin pek mümkün olmadığı çünkü ülkenin daha acil ekonomik sorunlarla, güvensizlikle, siyasi istikrarsızlıkla ve gelişmekte olan ülkenin hayatta kalması için daha önemli olan diğer ilgili sorunlarla karşı karşıya olduğu değerlendirilmektedir. Döngüsel bir ekonomiye ulaşmanın ve bundan yararlanmanın önünde oldukça fazla engel bulunmaktadır ve bu döngüsel iş modelini benimseme motivasyonu, ülkedeki çoğu imalat ve üretim şirketinin hala doğrusal ekonomide sıkışıp kaldığı gerçeğine dayalı olarak çok çeşitli tıkanmalarla karşı karşıya kalacaktır. En önemli engeller; yeterli teknoloji eksikliği, döngüsel faaliyetler için teşvik eksikliği, organizasyonel politika ve strateji eksikliği, döngüsel ekonomiye yönelik yasa ve düzenleme eksikliği, yönetim taahhüdü eksikliği, müşteri farkındalığı eksikliği, etkili iş gücü eksikliği, bilgi ve uygun eğitim eksikliği, tedarik zinciri üyeleri arasındaki iş birliği eksikliği, değişime direnç ve döngüsel ekonomiye yönelik ulusal politikaların eksikliğidir.

Grafström ve Aasma (2021) ise döngüsel ekonomiye geçişte karşılaşılan engelleri belirlemek için yaptıkları kapsamlı bir literatür araştırması sonrasında; teorik bir ekonomi perspektifi ile engelleri 4 ana kategori altında toplamışlardır. Bunlar; teknolojik, ekonomik, kurumsal ve kültürel engellerdir. Araştırmada literatürde en çok atıfta bulunulan engellerin ilk 2 kategorisinin kurumsal ve kültürle bağlantılı olanlar olduğunu belirtmişlerdir. Yine de, engeller iç içe geçmiştir ve birbirine bağımlılıkları

vardır. Kurumsal ve kültürel engellerin ekonomik ve teknolojik engellerden etkilenebileceği gerçeği engeller analiz edilirken göz önünde bulundurulmalıdır. Bununla birlikte, en yaygın olarak belirtilen engeller şunlardır; pazarın eksikliği ve kurumların kötülüğü, ülkeler arasında ticaret ve politikalar açısından tutarsızlık, yüksek ön yatırım maliyetleri ile birlikte finansmana erişimin zayıf olması, düşük tüketici farkındalığı, vergiler ve sübvansiyonlar vb. içselleştirilmeyen dışsallıklar olarak sıralanmaktadır. Yaptıkları çalışmada belirledikleri engeller Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8: Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engeller

Kaynak	Teknolojik Engeller	Pazar ve Ekonomik Engeller	Kurumsal ve Düzenleyici Engeller	Sosyal/Kültürel Engeller
Preston, 2012	Fikri mülkiyet ve bilgi paylaşımına yönelik sorunlar	Yüksek ön yatırım maliyetleri	Doğrusal altyapıya kilitlenme	Tüketici coşkusu eksikliği
			Kaynak kullanımına en uygun fiyatı koymanın önündeki siyasi engeller	
			Uluslararası tedarik zincirlerinde zayıf kurumsal iş birliği	Tedarik zinciri boyunca iş birliği için düşük isteklilik
Vanner vd., 2014	Döngüsel ekonomi ürün tasarımında beceri ve yatırım eksikliği	Düşük hammadde fiyatları	Dışsallıkları içselleştirecek politikaların olmaması	Tedarik zinciri boyunca sınırlı iş birliği
			Kaynağında yetersiz atık ayırma	Paylaşım modelleri için sınırlı topluluk ve iş kabulü
	Ürün tasarımında know-how eksikliği	Döngüsel ekonomi yatırımı için finansman sağlamadaki zorluklar	Sınırlı kamu alım teşvikleri	Tüketici farkındalığı ve ilgisi eksikliği
			Kurtarma/iyileştirme ve yenilik için altyapı yetersizliği,	Döngüsel ekonomi politikalarının uygulanması için bilgi eksikliği
			Zayıf politika tutarlılığı	
Kirchherr vd., 2018	Geri dönüştürülmüş ürünlerin kalitesiz olması	Düşük hammadde fiyatları	Kanun ve yönetmelikleri engelleme	Sınırlı döngüsel tedarik
	Döngüsel ekonomi için	Yüksek ön yatırım maliyetleri	Küresel mutabakat eksikliği	Kararsız şirket kültürü
				Tedarik zinciri boyunca sınırlı iş birliği

	tasarlanmamış ürünler			
	Çok az sayıda büyük ölçekli gösteri projesi	Döngüsel ekonomi iş modelleri için sınırlı finansman	Geri dönüştürülmüş ürünlerin standardizasyonunun olmaması	Tüketici farkındalığı ve ilgisi eksikliği
	Etkiler hakkında veri eksikliği			Mevcut lineer sistemde kilitlenme
Rizos vd., 2015	Döngüsel ekonomi uygulamalarını uygulamak için teknik bilgi ve teknik beceri eksikliği	Yüksek ön maliyetler	Finansman, eğitim ve vergilendirme politikası için destek eksikliği	Bazı KOBİ'lerin "yeşil iş" konusunda nötr/olumsuz tutumları vardır.
		Döngüsel ekonomi faaliyetlerine odaklanmak için fazladan insan kaynağı ayrılmaması	KOBİ'ler için eko-yönetim araçlarının eksikliği	Döngüsel ekonomi faydaları hakkında bilgi eksikliği
				Döngüsel ekonomi kavramının anlaşılmaması
		Finansman için erişim eksikliği		Tüketicilerin zayıf öncelikleri
Kinnunen ve Kaksonen, 2019	Geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımını ölçeklendirme zorlukları	Yüksek yatırım maliyetleri ve uzun geri dönüş süreleri	Yeniden kullanılabilecek tehlikeli atıklarla ilgili çok katı düzenleme	Geri dönüştürülen malzemelerin fiyatları bazı durumlarda bilinmiyor
	Bazı malzemelerin ayrıştırılma zorlukları	Ucuz hammadde	Ülkeler arasında heterojen düzenlemeler	Geri dönüştürülmüş ürünlerin kalitesi hakkında belirsizlik
		Yüksek lojistik maliyetleri	Şirketler arasında zayıf işbirliği	Ürün maksimizesini en üst düzeye çıkarmaya odaklanma zihniyeti
		Geri dönüştürülebilir malzemelerde düşük konsantrasyonlarda değerli malzeme		
Mangla vd., 2018	Takip için bilgi sisteminin olmaması	Kısa vadeli ödül eksikliği	İK ve tedarik zinciri yöneticileri için eğitim eksikliği	Çevre açısından üstün teknolojilere talep olmaması
		Teknoloji yayılımının olmaması	Döngüsel ekonomi teşviki için düzenleyici baskıların ve vergilendirmenin olmaması	Döngüsel ekonomi girişimleri hakkında firmalarda farkındalık eksikliği

		Döngüsel ekonominin benimsenmesi için teşvik eksikliği		Orta düzey yöneticilerin katılım eksikliği
Masi vd, 2018	Kullanım ömrü sonu tasarımına sınırlı ilgi	Yüksek ön maliyetler	Hükümet lineer ekonomiyi teşvik ediyor	Paydaşlar arasında uzun vade bakış eksikliği
	Geri dönüştürülen malzemelerin sınırlı mevcudiyeti ve kalitesi	Ucuz hammadde	Biyolojik atıkları ayırmadaki zorluklar	İnovasyon politikalarının bir parçası olmaması
		Firmanın faaliyetlerden direkt fayda sağlamaması	Geri dönüştürülebilir malzemelerin yüksek kalitede kullanımı için geri dönüşüm politikaları yetersiz	Ölçülebilir hedeflerin olmaması
		Yönetimin odağının dağınıklaşması ve çeşitlenmesi	Tersine lojistik için zayıf kapasite	Paydaş farkındalığı eksikliği
			Doğrusal sisteme olan bağımlılık	Tedarik zinciri gizliliğinde işbirliği yerine rekabet
Milios vd., 2018	Geri dönüştürülmüş plastiğin daha zor uyarlanabilme	Plastiğin ayrıştırılarak toplanmasının maliyeti	Tüm plastik atıkları işleme kapasitesinin olmaması	Tüketicinin plastiği ayırmak için gereken çabası
	Plastikleri ayrıştırmak için teknoloji eksikliği	Geri dönüştürülmüş plastiklere geçişin geliştirme maliyeti	Geri dönüştürülmüş plastik tüketicilerini belirlemek zor	Plastik türleri hakkında yetersiz farkındalık
		Geri dönüştürülmüş plastiğin tedarik güvenilirliği konusundaki belirsizlik		
Milios vd., 2019	Geri dönüştürülmüş ürünler daha az esnektir		Atık kuralları ve zaman alan yönetim	Müşteriler yeni malzemeleri tercih ediyor
Agyeman g vd., 2018	Teknik kapasite ve teknik beceri eksikliği	Yüksek maliyetler ve finansman zorlukları	Tedarik zinciri entegrasyonu eksikliği	Üst yönetimden gelen direnç
Tura vd., 2019	Geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı	Yüksek maliyetler ve finansman olanaklarının eksikliği	Karmaşık düzenlemeler	Farkındalık eksikliği

	için beceri ve teknoloji eksikliği	Ölçülemeyen faydalar	Devlet desteğinin olmaması	Endüstriyel odak hala lineer modellere odaklanıyor
		İyileştirme veya tamir için piyasa mekanizmasının olmaması	Karar vericiler arasında yetersiz bilgi	Riskten kaçınma, zayıf yönetim desteği ve iş modeli kabulü
		Teşvik eksikliği	Tedarik zinciri ağı/işbirliği olmaması	
De Jesus ve Mendonça, 2018	Tasarım ve gerçekleşme arasındaki gecikme	Peşin maliyetler	Hala yeniden kullanılabilir olmalarına rağmen atık olarak sınıflandırılan malzemeler	Tüketici davranışında ve iş kültüründe atalet
		Sermaye gereksinimleri		
	Eğitim ve destek eksikliği	Kârlılık konusundaki belirsizlik	Döngüsel ekonomi politikalarının uygulanması için bilgi eksikliği	
			Yeterli Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) olmaması	
Ranta vd, 2018		İşletmedeki konuya duyulan zayıf algı	Gıda atıklarını ayırmadaki zorluk	Müşteriler yeni ürünleri tercih ediyor
			Ülkeler arasında düzenlemedeki farklılıklar	Resmi olmayan geri dönüşümün varlığı, resmi sistemin ölçülmesini zorlaştırır
			Akreditasyon sistemi olmaması	Stratejik hedeflerden görülmemesi
			Mevzuatın zayıf düzeyde uygulanması	Sürdürülebilirlik çelişen performans göstergeleri
			Atık olarak sınıflandırılan malzemelerin lojistiği	
Mahpour, 2018	Ayrıştırma için etkisiz teknolojiler	Ayıklama için teşvik eksikliği	Atık yönetiminin takibinin olmaması	Döngüsel ekonomi için tasarlanmamış projeler
	Çok az erişilebilir veri olması	Döngüsel ekonomiye geçiş için finansman eksikliği	Üretici sorumluluğu eksikliği	Geri dönüştürülemeyen mallara odaklanma
		İnsan kaynaklarında (İK) yaşanan rekabet	Atıkların mülkiyet sorunları	Atıkları azaltmak için hedeflerin olmaması
				Döngüsel ekonomi konseptine yönelik zayıf anlayış
				Tüketicilerin yeni malzemeleri tercih etmesi
				Yönetimin zayıf desteği
Ritzen ve Sandström, 2017	Doğrusal ürün tasarımı	Kârlı değil		Riskten kaçınma

	Üretim süreçlerindeki döngüsel ekonomi faaliyetlerinin zayıf entegrasyonu	Tehdit altındaki tedarikçi ilişkilerinin maliyetleri		Sürdürülebilirlik algısı
	Geri dönüştürülmüş malzemenin fiyatı ve kalitesi konusunda belirsizlik	Ölçülemeyen faydalar		Yeni döngüsel ekonomi iş modellerine yönelik atalet
				Operasyonlardan ayrı sürdürülebilirlik çalışması
				Firma içinde ve değer zincirinde net bir sorumluluk olmaması
				Müşteriler için zayıf bir öncelik

Kaynak: Grafström ve Aasma, 2021:8,9

Ranta vd. (2018) Çin, ABD ve Avrupa'da 3 farklı bölgede döngüsel ekonomiye yönelik faaliyetleri hem üretici firmalar, hem de geri dönüşüm/ malzemeleri yeniden üretime sokan (entegratör firmalar) kapsamında değerlendirmiş ve engelleri belirlemişlerdir. Genel olarak döngüsel ekonomi kapsamında geri dönüşüm ilkesine fazlasıyla vurgu yapılması, diğer ilkelerin (kullanımın azaltılması ve yeniden kullanım) yeterince kullanılmamasıyla sonuçlanmaktadır. Çalışmanın sonucu; eğer geri dönüştürülebilir malzemelerin değeri onları üretme maliyetinden düşükse, geri dönüşümün bir tür negatif değer üretebileceğini göstermiştir. Döngüsel ekonomiye geçişi hızlandırmak için, analiz edilen her bölgenin politika yapıcıları yeniden kullanım planlarına ve yeniden kullanıma olanak tanıyan geri alma programlarına destek vermelidir. Döngüsel ekonomi için normatif ve kültürel-bilişsel alanlara destek verilmesi amacıyla, döngüsel ekonomi algısının geri dönüşüm odaklı olmaya devam etmesi nedeniyle, eğitim faaliyetleri ve geri dönüşüm dışındaki alanlar için de sertifikasyon programları oluşturarak diğer döngüsel ekonomi yöntemlerine ilişkin farkındalığı artırmak önemli olacaktır. Çin'de yasal/düzenleyici açıdan engellere bakıldığında; 2009'dan beri üst düzey döngüsel ekonomi yasaları mevcut olmasına rağmen, bu yasaların uygulanması ve icrası değişiklik göstermektedir. Çin'deki yaşanan engellerin başında geri dönüştürülebilir malzemeleri toplayan ve satan düşük

gelirli sakinlerin geliri ve geçimini gayri resmi geri dönüşüm faaliyetlerinden sağlaması normatif olarak değerlidir. Bu, döngüsel ekonomi için düzenleyici/yasal desteğin uygulanmasındaki zorlukları açıklamaktadır. Bununla birlikte, kayıt dışı sektör hala geri dönüşüm çabalarına oldukça büyük ölçüde katıldığından, bunların geri dönüştürülebilir malzemeleri atık akışlarından erkenden uzaklaştırdığından ve atık akışları genellikle gıda ağırlıklı olduğundan ve ayrılması zor olduğundan, atık yönetim sisteminin malzeme dolaşımını verimli bir şekilde artırma yeteneğinin düşük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Çin aynı zamanda döngüsel ekonominin uygulanmasına yönelik kültürel-bilişsel bir engel de sergilemektedir. Yeniden kullanımın önündeki en önemli kültürel bilişsel engellerden biri de müşterinin yeni ürünlere yönelik tercihi gibi görünmektedir.

Dutta vd. (2021) ise yaptıkları çalışmada tersine lojistiğin, sürdürülebilir bir çevre, değer yaratma ve döngüsel ekonomiyi teşvik etmek için kuruluşlar ve ticari kuruluşlar arasında kritik bir stratejik farklılaştırıcı haline gelmesi nedeniyle, tersine lojistiğin döngüsel ekonomi perspektifinden önünde bulunan engelleri belirleyerek bu engelleri aşmayı sağlayacak çağdaş stratejilerin neler olacağını ortaya koymuşlardır. Toplam 23 adet engel ile bu engelleri aşabilecek 10 adet strateji belirlemişlerdir. Engeller arasında en önemlisi üst yönetimin sorumluluk ve inisiyatif eksikliği olmuş takiben döngüsel ürünlerin kalitesinin yönetilmesi olarak belirlenmiştir. Engelleri aşmaya yardımcı olabilecek en önemli stratejiler ise tüketici eğitimi ve farkındalığı, uygun lojistik ağ kullanımı ve verimli depolama, şirketlerin öncelikli olarak benimsemesi gereken temel stratejilerdir.

Werning ve Spinler (2020) ise büyük ölçekli, uluslararası bir elektronik üretim endüstri firması için yaptıkları çalışmada döngüsel ekonomi iş modeline (DEİM) geçişin önündeki potansiyel engelleri ortaya koymuşlardır. Yönetim açısından zaman ve mali kaynakların sınırlı olması nedeniyle belirlenen engeller önceliklendirilmiştir. Böylece hangi engellere odaklanılması gerektiği belirlenmiştir. Ayrıca belirlenen engellerin neredeyse %50 sinin kolayca aşıldığı vurgulanmıştır. Önceliklendirilme sonucuna göre belirlenen en önemli 8 engel; zincir boyunca uçtan uca görünürlük ve öngörülebilirlik, modanın yarattığı baskı ve kırılganlık, optimum üretimin kurulumu, performansa dayalı satışlar, hammadde değişkenliği/miktar belirsizliği, uzun vadeli

strateji üstlenme isteği, ihtiyaç duyulan yedek parçaların doğru tahmini, yeni satışların potansiyel olarak dışlanmasıdır.

Geri dönüşümü teşvik ederek, yeniden kullanarak ve çevresel etkiyi azaltarak israfı en aza indirmeyi ve kaynaklardan en iyi şekilde yararlanmayı amaçlayan döngüsel ekonomiye geçişte, çeşitli engellerle karşı karşıya kalınmaktadır. Bu zorluklar sektörlere ve bölgelere göre değişiklik gösterebilir ancak literatürde yaygın olarak ortak ele alınan ve sıklıkla vurgulanan engelleri özetlemek gerekirse, bunların başında geleneksel doğrusal ekonomi uygulamaları ve iş kültürü gelmektedir. Birçok işletme ve endüstri, kaynakların çıkarıldığı, kullanıldığı ve daha sonra atıldığı doğrusal bir ekonomi modeline alışkındır. Döngüsel ekonomiye geçiş, zihniyette ve iş modellerinde köklü bir devrimi ve değişimi gerektirmektedir. Bir diğer önemli ve ortak yaygın engel ise döngüsel ekonomi hakkındaki farkındalık ve bu konudaki eğitim eksikliğidir. İşletmeler, tüketiciler ve politika yapıcılar arasında döngüsel ekonomi ilkelerine ilişkin sınırlı farkındalık ve anlayış, sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesini önemli ölçüde engellemektedir. Çünkü bahse konu paydaşlar en önemli pozisyonları temsil eden kesimlerdir. Döngüsel ekonomi uygulamalarının yararları ve yöntemlerine ilişkin yaygın bir anlayışın geliştirilmesi için eğitim ve iletişim/farkındalık yaratma çabaları ise hayati önem taşımaktadır. Yatırım maliyetleri ise önemli engellerden bir başkası olarak karşımıza çıkmaktadır. Döngüsel ekonomi uygulamalarının uygulanması genellikle yeni teknolojilere, süreçlere ve altyapıya önemli miktarda ön yatırım yapılmasını gerektirmektedir. Bazı işletmeler, özellikle kısa vadeli karlılık üzerinde potansiyel bir etki algıladıkları takdirde bu yatırımları yapmakta tereddüt etmekte ve risk almaktan kaçınmaktadırlar. Literatür incelendiğinde yaygın olarak vurgulanan engellerin başında yasal düzenlemeler ve bu konudaki politika zorlukları gelmektedir. Yasal düzenlemelerin tutarsız, koordinesiz veya yetersiz uygulamaları ve politikaların siyasi destekten yoksun olması döngüsel ekonomiye geçişi engelleyen en önemli faktörlerin başında gelmektedir. Sürdürülebilir olmayan doğrusal ekonomik model ve uygulamalara, süreçlere yönelik halihazırda var olan destekleyici düzenlemelerin ve teşviklerin varlığı bu alandaki ilerlemeyi önemli ölçüde engellemektedir. Literatürde sıklıkla karşılaşılan bir başka engel ise tedarik zincirinin karmaşıklığı ve buna yönelik tasarımın zorluklarıdır. Birçok ürünün karmaşık ve küresel tedarik zincirleri bulunmakta, bu durum da

malzeme akışını takip etmeyi ve yönetmeyi zorlaştırmaktadır. Bu karmaşıklık, döngüyü kapatma ve kaynakları verimli bir şekilde geri dönüştürme veya yeniden kullanma çabalarının takibini ve icrasını zorlaştırmaktadır. Teknolojik yetersizlikler ve buna bağlı sınırlamalar önemli bir başka engel olarak sıklıkla vurgulanan faktörlerin başında gelmektedir. Bazı endüstriler, belirli malzemelerin geri dönüşümü veya yeniden kullanılması için verimli ve uygun maliyetli yöntemler geliştirmede teknolojik sınırlamalarla sıklıkla karşılaşabilmektedirler. Bu engelleri aşmak için araştırma ve geliştirme çalışmaları büyük önem taşımakta ve işletmeler buna bağlı ekonomik engellerle yüzleşmek zorunda kalmaktadırlar. Tüketici farkındalığı ve davranışı/desteği ise bir diğer önemli engel olarak literatürde ortak olarak sıklıkla vurgulanmaktadır. Tüketici alışkanlıkları, tercihleri ve tutumları insan davranışının doğasında var olan öngörülemeyen çok farklı nedenlerle değişimin karşısında önemli bir direnç olmaktadır. Sürdürülebilir ürünlere olan talebin eksikliği veya döngüsel tüketim uygulamalarını benimseme konusundaki müşterilerin isteksizlikleri, döngüsel ekonomiye geçişi engelleyen önemli bir faktördür. Tedairk zincirlerinin içerisindeki sınırlı işbirliği ve ortaklıklar bir başka önemli engeli oluşturmaktadır. Etkili döngüsel ekonomi uygulamaları genellikle işletmeler, hükümetler, STK'lar ve topluluklar dahil olmak üzere çeşitli paydaşlar arasında işbirliğini gerektirmekte olduğundan, işbirliği ve ortaklıkların eksikliği, bütünsel, sistemsel değişikliklerin benimsenmesinde ilerlemeyi önemli ölçüde engellemektedir. Riskten kaçınma duygusu ve belirsizlikleri dışlama yaklaşımları ise süreci etkileyen önemli engellerin başında gelmektedir. İşletmeler, algılanan riskler, belirsizlikler veya mevcut operasyonlarındaki değişikliklerin olası kesintilere yol açabileceği gibi korkular nedeniyle döngüsel ekonomi uygulamalarını benimsemekte tereddüt etmektedirler. Buna bağlı olarak işletmelerin tepe yönetimlerinde sürece karşı isteksizlik ve sorumluluk almaktan kaçınma yaklaşımları gelişebilmektedir. İşletmelerin sıklıkla karşı karşıya kaldıkları bir başka engel ise maliyet, karlılık vb. ekonomik baskılar gelmektedir. Döngüsel ürün/malzeme veya süreçlerin getirdiği yüksek maliyet algısı gibi ekonomik hususlar, özellikle rekabetin yüksek olduğu pazarlarda işletmeleri döngüsel ekonomi uygulamalarına geçmekten alıkoyabilmektedir. Genel olarak bahse konu tüm engellerin aşılması, daha sürdürülebilir ve döngüsel bir ekonomiye geçişi destekleyen

ve teşvik eden kolaylaştırıcı bir ortam yaratılabilmesi için hükümetlerin, işletmelerin ve tüketicilerin koordineli bir çaba göstermesini gerektirmektedir.

Döngüsel bir ekonomiye geçişi engelleyen çeşitli engeller mevcuttur. Lojistik endüstrisi, üretim ve dağıtım zincirlerindeki çeşitli faaliyetlerle güçlü bir şekilde iç içe geçmiş olsa da tüm engeller lojistik endüstrisi için doğrudan ilgili değildir (Buren ve diğerleri, 2016: 10). Bu nedenle lojistik sektörü özelinde engellere ayrıca odaklanılmıştır.

3.3. LOJİSTİK SEKTÖRÜ ÇERÇEVESİNDE DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTEKİ ENGELLER

Lojistik özelinde döngüsel ekonomiye geçişte karşılaşılan engellere yönelik literatürün taranması amacıyla, 08.02.2024 tarihinde Scopus veri tabanında "logistics", "circular", "barrier" ve "obstacle" kelimeleri kullanılarak "article title" içerisinde yapılan aramada 3 adet yayına ulaşılmış, yine aynı kelimeler ile "keywords" içerisinde yapılan aramada 5 adet yayına ulaşılmış, "article title, abstract, keywords" alanında yapılan aramada ise 91 adet yayına ulaşılmıştır. 91 adet yayının içerisinde öncelikli olarak doğrudan araştırma konusu ile ilgili olanlara daha hızlı ulaşabilmek adına "relevance" sıralaması yapılarak yayınların incelenmesi ve okunması sonucu araştırma teması ile ilgisi bulunmayan yayınlar ayrıştırılmıştır. Aynı arama kelime grubu kullanılarak Web of Science veri tabanında "Title" başlığı altında yapılan aramada 2 adet yayına ulaşılmıştır. Google Scholar veri tabanında aynı kelime grubu ile yapılan aramada ise sadece 1 adet yayına ulaşılmıştır. İlgili makaleler incelenmiş ve toplam 12 adet yayının araştırma teması olan döngüsel lojistik faaliyetlerde karşılaşılan engeller ile alakalı olduğu belirlenmiş ve analiz edilmek üzere değerlendirilen çalışmalara ait engeller aşağıda tablolar halinde sunulmuştur.

Buren vd. (2016: 9) Hollanda lojistiğini kalıcı olacak şekilde döngüsel ekonomi için yeniden tasarlamak amacıyla Hollanda gayri safi milli hasıla (GSMH)'sının yaklaşık %14,3 üne tekabül eden ve lojistik endüstrisine bağımlı olan 3 sektörün derinlemesine incelemesini yaparak lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşüme yönelik engellerini belirlemişlerdir. Tespit ettikleri engeller Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9: Hollanda Lojistik Sektörünün Döngüsel Ekonomi Kapsamında Dönüşümünün Önündeki Engeller

Ana Kategori	Engeller	Açıklama
Kurumsal Engeller	Yasal Düzenlemeler	Atıkların yasalar gereği kaynak olarak nitelendirilememe ve kullanılamaması. Değerli ikincil ham maddelerin uluslararası ticaretine ve taşınmasını izin verilmemesi.
	Mali Düzenlemeler	Döngüsel lojistik faaliyetleri daha uzun bir süre için çok yoğun bir şekilde işbirliği yapmayı gerektirdiğinden böyle işbirlikleri kartel oluşumu şeklinde yorumlanabilecek mevzuat nedeniyle engel olarak görülmektedir.
Ekonomik Engeller	Şahsi Menfaatler	Doğrusal ekonomik modeldeki taşımacılık üzerinden karlarından memnun olan taşınacak navlun miktarının önemli ölçüde azaltılmasında veya taşıma kapasitesinin paylaşılmasında çıkarı olmayan şirketlerin yaklaşımları dönüşüm için isteksiz olmalarını beraberinde getirmektedir.
	Yatırım Gücü Eksikliği	Döngüsel ekonomi ile beraber yapılacak farklı operasyonel yaklaşımları nedeniyle kısa vadede nispeten yüksek yatırımlar gerektirmektedir. Maliyetler ve faydaların zincir boyunca eşit olmayan şekilde dağılmış olması getirileri de belirsiz kılmaktadır.
	Üreticilerin dönüşüm için yetersiz çabaları	Lojistik endüstrisi üretim ve satış endüstrisini desteklemekte, değişimin ana tetikleyicileri başta üretim sektörü olduğundan lojistik sektörü bunların arasında kendisini sıkışmış olarak hissedebilmektedir. Diğer endüstrilerin dönüşüme istekli olmamaları da lojistik sektörünü dönüşüm için engellemektedir.
Sosyal ve İnsanlarla İlgili Engeller	Farkındalık ve Aciliyet Duygusu	Tüketiciler bir bireyin dönüşüm için sağlayacağı katkının iş dünyası ve hükümetinkinden çok daha zayıf olacağını düşünebilir. İnsanlar davranışlarının ve tüketim kalıplarının yaşam tarzlarının (internet üzerinden satin alma ve şehiriçi dağıtımı konuları) sonuçlarının yeterince farkında olmayabilirler.
	Mülkiyet (Sahiplik) Duygusu	Mülkiyet duygusu genellikle statüyle ilişkili görülmekte ve kullanılmış ürünler genellikle kalitesiz olarak kodlanmaktadır. Değiş tokuş girişimlerinin uygulamalarının yerine sahiplik duygusu tercih edilmektedir.
	İnsan Davranışının Karmaşık, Değişken ve Rasyonel Olmaması	Çoğu insan davranışı seçeneklerin rasyonel ve ekonomik değerlendirilmesinden kaynaklanmaz ancak daha farklı öngörülemeyen tatmin duyguları üzerine kuruludur. Davranış değişiklikleri geliştirilmesi sürecinin çok karmaşık boyutları olması bu konuyu önemli engellerden biri yapmaktadır.
Profesyonel Mesleki Engeller	Bilgi Geliştirme ve Yayma Eksikliği	Bilgi geliştirme, bunun organizasyonundaki parçalanma ve sektörler arası bilgi geliştirmeye yetersiz odaklanma ile karakterize edilir. Döngüsel ekonomiye geçiş, çeşitli sektörler için geçerlidir ve bu sektörlerdeki tartışmalar aynı kalıpları takip eder. Sektörler arası bilgi alışverişindeki gözlemlenebilir eksiklik, bu açıdan oldukça verimsizdir.

Kaynak: Buren ve diğerleri, 2016: 11-14

Dutta vd. (2021) yaptıkları çalışmada, Hindistan bağlamında tersine lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümü için önündeki engelleri belirlemişler ve bu engellere yönelik stratejiler önermişlerdir. Ortaya koydukları engeller Tablo 10'da özetlenmiştir.

Tablo 10: Tersine Lojistik Sektörünün Döngüsel Ekonomi Dönüşümü Kapsamındaki Engeller

No.	Engeller	Engel Tanımı	Kaynak
1	Üst yönetimin sorumluluk alma ve harekete geçme eksikliği	Üst yönetim çoğu zaman değişiklik yapmak istemez ve mevcut durumdan memnundur. Yönetim, yenileme/geri dönüşüm sürecini çekici bulmamaktadır.	Su vd. (2013); Liu ve Bai (2014); Rogers ve Tibben-Lembke, 2001; Ravi ve Shankar (2005); Li ve Olorunniwo (2008)
2	Paydaşlar için Tersine Lojistik konusunda ilgili eğitimin eksikliği	Tersine Lojistik ağının kurulmasına, yani ürünün müşterilerden geri dönüşüm için üreticilere teslim edilmesine birden fazla paydaş katılmaktadır. Tersine Lojistik süreçlerinin doğru yönetimi için tüm oyuncuların iyi eğitilmiş olması hayati önem taşımaktadır.	Shah vd. (2019); Liu ve Bai (2014); Rogers ve Tibben-Lembke, 2001; Ravi ve Shankar, 2005; Van Weelden vd. (2016)
3	Döngüsel ürünlerin malzeme kalitesinin yönetilmesi	Tersine Lojistik kurulumunun tamamı şu anda oldukça organize değildir; genellikle atık yönetiminin bir parçasıdır. Döngüsel Ürünler Üreticiye yeniden ulaştığında malzemelerin kalitesini düşürerek bazı ürünlerin yeniden işlenmesini zorlaştırır.	Meyer vd. (2017); Ghisellini vd. (2016); Singh and Ordonez (2016)
4	Yeniden kullanımı ve yeniden üretimi mümkün kılan ürün tasarımı zorlukları	Yenilenmiş bir ürün için doğru ürün kalitesini, tasarımını ve optimum fiyatı sağlamak genellikle zordur.	Piyathanavong vd. (2019); Ghisellini vd. (2016)
5	Geri dönüştürülmüş malzeme ve ürünlerin takibine yönelik teknolojinin sınırlandırılması	Ürün kalitesini sağlamak ve kayıpları önlemek için Ürün takibi Tersine Lojistik açısından hayati öneme sahiptir. Her ne kadar yeni teknolojiler gelişiyor olsa da, Yapay Zeka ve Endüstri 4.0 teknolojisi Tersine Lojistikte henüz başlangıç aşamasındadır.	Shah vd. (2019); Su vd. (2013); Shahbazi vd. (2016); Rahimifard vd. (2009); Dadhich vd. (2015); Velis ve Vrancken (2015); Ghisellini vd. (2016)
6	Performansı ölçmek için uygun gösterge ve ölçümlerin eksikliği	Tersine Lojistik kurulumunun ve ürün takip sisteminin verimliliğini ölçecek performans ölçümü eksiktir.	Meyer vd. (2017); Rogers ve Tibben-Lembke, 2001; Su vd. (2013); Li ve Olorunniwo (2008); Li ve Yu (2011)
7	Temizlik eksikliği ve atık/geri dönüşlerin kaynağında ayrıştırılmasındaki zorluk	Toplama noktalarının bakımı genellikle düzgün yapılmıyor, bu da özellikle plastik atık söz konusu olduğunda atıkların ayrıştırılmasını zorlaştırıyor.	Brkljac vd. (2017)
8	Teşvik eksikliği ve devlet vergi muafiyetleri	Düşük devlet teşvikleri, şirketleri Tersine Lojistik ağı kurma girişiminde bulunmaktan alıkoyma eğilimindedir.	Shah vd. (2019); Su vd. (2013); Rogers ve Tibben-Lembke, 2001; Li ve Olorunniwo (2008); Lau ve Wang (2009); Rahimifard vd. (2009); Sauve vd. (2016); Geng ve Doberstein (2008)
9	Organize olmayan geri dönüşüm endüstrisi	Çoğunlukla atık toplayıcılardan ve son derece örgütsüz diğer oyunculardan oluşan mevcut geri dönüşüm endüstrisi, mevcut Tersine Lojistik kurulumunda iyileştirme için muazzam bir alan bulunmaktadır.	Brkljac vd. (2017); Srivastava (2008)
10	Ülkedeki etkisiz geri dönüşüm politikaları	Tersine Lojistik faaliyetlerinin uygulanması ve benimsenmesini teşvik edecek resmi politikaların olmayışı.	de Man ve Friege (2016)
11	Tüketicilerin yeniliğin 'heyecanını' istemesi	Müşteriler sıklıkla yeni bir ürün almayı tercih ediyor ve kaliteli olsa bile geri dönüştürülmüş ürünlerden uzak duruyor.	Van Weelden vd. (2016); Zhijun ve Nailing (2007); Dadhich vd. (2015)
12	Tersine Lojistik konusunda kamuoyuna güvenilir bilgi verilmemesi	Müşteriler, ürünleri yeniden kullanmanın avantajlarının farkında değiller ve çoğu zaman Tersine Lojistik girişimlerini yeterince destekleme konusunda başarısız oluyorlar.	Piyathanavong vd. (2019); Su vd. (2013); Liu ve Bai (2014); Maitre-Ekern ve Dalhammar, 2016

13	Mevcut ürünlerin yeni 'döngüsel' ürünlerle gözden düşürülmesi	Geliri olumsuz etkileyen döngüsel ürünlerden dolayı mevcut ürün portföyü etkilenmektedir.	Brkljac vd. (2017); Tukker (2015)
14	Genel olarak yeniden kullanılabilen ürünlerin piyasada sınırlı bulunması	Tüketicilerin yeniden üretilmiş ürünleri tercih etme fırsatları sınırlıdır.	Brkljac vd. (2017); Van Weelden vd. (2016)
15	Yenilenmiş ürünler için standardizasyon eksikliği	Son derece karmaşık ürün geri dönüş süreci nedeniyle, tekdüze ürün kalitesinin sağlanması şirketler için çoğu zaman zor bir iştir.	Meyer vd. (2017); Van Weelden vd. (2016)
16	İade ürünlerine yönelik öngörülemeyen talep	Talebi tahmin etmek her şirketin ayrılmaz bir parçasıdır. Yenilenmiş ürünler söz konusu olduğunda hacmi tahmin etmek çoğu zaman zordur, bu da gerçek arzın gerçek talebin üzerinde veya altında kalmasına neden olur.	Brkljac vd. (2017); Rogers ve Tibben-Lembke, 2001; Ravi ve Shankar (2005); Lau ve Wang (2009); Srivastava (2008)
17	Toplama noktalarının ve taşımanın yanlış kurulumu	Ürünlerin iade edilmesinde müşteriye kolaylık sağlamak için gerekli standartları kolaylaştıracak toplama noktalarının oluşturulması, maliyet ve bakım açısından zor olmaktadır.	Ghisellini vd. (2016)
18	Tedarik Zincirindeki diğer konulara daha yüksek öncelik verilir	Şirketler ileri lojistik kurulumlarına ve normal ürün portföyünün satışına odaklanma eğilimindedir. Daha az çekici olduğunu düşündükleri için ürünlerin ters akışını ihmal etme eğilimindedirler.	Bartl (2015)
19	Yeniden kullanım ve yeniden üretime yönelik tedarik zinciri tasarımı zorlukları	Tersine Lojistik ağını kurmak ve tasarlamak, bazı şirketlerin ana ileri lojistik ağlarında sıklıkla sorunla karşı karşıya kaldığı göz önüne alındığında zordur.	Piyathanavong vd. (2019); Bartl (2015)
20	Ortaklardan gelen bilgi paylaşımı ve güvenlik riski konusunda tereddüt	Ürünlerle ilgili bilgi paylaşımı her şirket için kritik öneme sahiptir; genellikle üçüncü taraf şirketlerin tersine lojistik ağlarını kurmalarını istemezler.	Brkljac vd. (2017); Li ve Olorunniwo (2008); Lau ve Wang (2009)
21	Ölçek Ekonomisi Eksikliği	İade edilen ürünlerin satışlarının düşük olması, genel sabit maliyetlerin karşılanmasını zorlaştırmakta, dolayısıyla iade edilen ürünlerin birim üretim maliyetinin artmasına neden olmaktadır. Ürün iadelerindeki belirsizlik, üretimdeki ölçeklenebilirliği etkileyerek şirketlerin Tersine Lojistik modelinin ne ölçüde ölçeklendirilebileceği konusunda kararsız kalmasına neden oluyor.	Shah vd. (2019); Meyer vd. (2017); Lau ve Wang (2009)
22	İadelere yönelik bir iş planının olmaması	Şirketler, iade edilen ürünlerin satılmasını ve ürün portföyünün uygun şekilde kullanılmasını sağlayacak stratejiler geliştirmekte zorlanıyor.	Scheinberg vd. (2016); Lewandowski (2016)
23	Çok yüksek ilk yatırım	Toplama noktaları, makineler kurmanın ilk maliyeti ve bunları mevcut ileri lojistik kurulumuna bağlamak gibi diğer sabit giderler oldukça yüksektir. Bu faktörler şirketi kısa vadede bu ek maliyete katlanmak konusunda caydırıyor.	Piyathanavong vd. (2019); Rogers ve Tibben-Lembke, 2001; Ravi ve Shankar (2005); Lau ve Wang (2009); Rahimifard vd. (2009); Srivastava (2008)

Kaynak: Dutta ve diğerleri, 2021: 5

Chhabra ve Singh (2022) Hindistan'daki imalat sanayi için döngüsel ekonomi bağlamında yeşil lojistik önündeki engelleri belirlemişler ve 16 adet engel tanımlamışlardır. Engeller Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11: Döngüsel Ekonomi Bağlamında Yeşil Lojistik Uygulamalarının Önündeki Engeller

No.	Engeller	Engelin Tanımı	Kaynak
1	Düşük Yatırım Getirisi	Yatırım oranı, imalat sanayinin kâr açısından dikkate aldığı en önemli faktördür. Endüstri ve işletmeler, döngüsel ekonomi ve Endüstri 4.0 ile yeşil lojistiğin uygulanmasında yatırım getirisinin düşük olduğunu düşünüyor.	Ericsson 2015; Lee, Bagheri, ve Kao 2015; Ageron, Gunasekaran, ve Spalanzani 2012
2	Yeşil Lojistik için daha az pazar talebi.	Yeşil lojistik faaliyetlerine yönelik pazar talebi hala çok yüksek değil ve bu nedenle işletmeler, yeşil lojistik için Döngüsel Ekonomi ve Endüstri 4.0'ı uygulamak istemiyor.	Adams vd. 2015; Lee, Bagheri, ve Kao 2015; Liu ve Bai 2014
3	Yeşil Lojistik için Devlet Desteği ve Politikalarının Eksikliği.	Lojistikte yeşil uygulamalara yönelik Döngüsel Ekonomi ve Endüstri 4.0'ın teşvik edilmesi ve benimsenmesi konusunda hükümetin desteği, gelişmekte olan ülkelerde hala daha azdır. Ancak artık bu durum yavaş yavaş değişiyor.	Khan ve Qianli 2017; Rizos vd. 2016; Blok et al. 2015; Lin 2018
4	Yeşil Lojistik için Üst Yönetim Desteğinin Eksikliği.	Herhangi bir endüstrinin üst yönetimi çoğunlukla kârla ilgilenir ve bu nedenle, özellikle döngüsel ekonomi ve Endüstri 4.0 kullanılarak yürütüldüğünde, para gerektiren yeşil ve çevre dostu uygulamaları desteklemez.	Khan, Khan, ve Haleem 2019; Kumar 2021; Khan ve Qianli 2017; Rizos vd. 2016; Dijkman vd. 2015
5	Döngüsel Ekonomiye Odaklanma Eksikliği.	İşletmelerin ve imalat sanayinin, yeşil uygulamalara yol açan döngüsel ekonomiyi henüz yeterince odak noktaları olarak görmemeleri.	Kumar 2021
6	Çalışanların Değişim Direnci.	Genel bir uygulama olarak, herhangi bir kuruluştaki çalışanlar her zaman değişime dirençlidir ve Döngüsel Ekonominin çeşitli yeni tekniklerinin uygulanmasında ve lojistikte yeşil faaliyetler için Endüstri 4.0'ın yeni araçlarının kullanılmasında da durum böyledir.	Gaur ve Mani, 2018; Kumar 2021
7	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik yaklaşımın eksikliği.	İşletmelerin çoğunluğu hala fosil enerji kullanmayı tercih etmektedirler.	Kumar 2021; Aljaberi, Hussain, ve Drake 2020
8	Eğitimin ve vasıflı işgücünün eksikliği	Yeşil lojistiğin uygulanması, Döngüsel Ekonomi ve Endüstri 4.0'ın yeşil faaliyetlere yönelik araç ve tekniklerinin nasıl uygulanacağını bilen vasıflı bir iş gücüne sahip olmayı gerektirir.	Luthra, Garg, ve Haleem 2014; Longoni vd., 2014; Liu ve Bai 2014
9	Sürdürülebilir Süreç Değişikliği için Kaynak Eksikliği.	Lojistik faaliyetlerinde sürdürülebilir değişimin sağlanması için gerekli olan bu kaynakların bulunması kolay değildir.	Khan ve Qianli 2017; Singh ve Ordonez 2016; Ghisellini, Cialani, ve Ulgiati 2016
10	Yeşil Lojistik konusunda Ar-Ge için yatırım ve yenilik eksikliği.	Yeşil lojistik uygulamalarının yapılması için çok fazla araştırma yapılması gerekiyor ancak yeşil lojistik teknik ve araçlarının birleştirilmesi için hala yatırım eksikliği var.	Barua ve Ansary 2017; Ericsson 2015; Ahmed, Greenleaf, ve Sacks 2014; Govindan vd. 2014
11	Bilgi Teknolojileri sistemleri ve ileri teknolojilere (Yapay Zeka, Büyük Veri, Nesnelerin İnterneti, RFID vb.) Yaklaşım Eksikliği	İşletmelerde ve imalat sanayinde yer alan lojistik faaliyetlerde ileri bilişim teknolojileri yaygın olarak kullanılmamaktadır.	Uden ve Wu 2017; Khan ve Qianli 2017
12	Tedarikçiler Arasında İşbirliği Eksikliği	İşletmeler ambalajlama ve diğer faaliyetler için hammadde satın alırken tedarikçilerle işbirliği yapmamaktadır. Döngüsel Ekonomi ve Endüstri 4.0'ı kullanan bu işbirliği, yeşil ve çevre dostu uygulamaların uygulanmasına yardımcı olacaktır.	Mishra, Singh ve Govindan 2022; Khan, Khan, ve Haleem 2019; Fontana ve Egels- Zandén 2019
13	Yeniden kullanım ve geri dönüşüme yönelik süreç tasarımının karmaşıklığı.	Döngüsel Ekonomi ve Endüstri 4.0 bağlamında yeşil uygulamaların uygulanması, yeniden kullanım ve geri dönüşüm tasarımının karmaşık bir süreç olması nedeniyle engellenmektedir.	Ghisellini, Cialani, ve Ulgiati 2016; Tukker 2015; Govindan vd. 2014
14	Sürdürülebilir Ambalaj Eksikliği	Ambalajlamada çevre dostu malzemenin bulunmaması, ambalajlamada yeşil uygulamaların önündeki en büyük engeldir.	AlJaberi, Hussain, ve Drake 2020; Govindan vd. 2014
15	Çevre Konusunda Müşteri Bilincinin Eksikliği.	Yeşil lojistiğe geçişin önündeki en büyük engel, sürdürülebilirliğe yönelik müşteri farkındalığının eksikliğidir. Müşteriler ve son kullanıcılar yeşil	Lieder ve Rashid 2016; Dijkman vd. 2015

		uygulamaların farkına varıncaya kadar bunların kolaylıkla hayata geçirilmesi mümkün olmayacaktır.	
16	Etkili Çevresel Önlemlerin Eksikliği.	Henüz etkili ve uygun çevresel önlemler mevcut değildir. Bu önlemlerin yokluğu yeşil uygulamaların uygulanmasını desteklemez.	Hussain vd. 2013; Ghisellini, Cialani, ve Ulgiati 2016; Govindan vd. 2014

Kaynak: Chhabra ve Singh, 2022: 5,6

Panghal vd. (2023) ise döngüsel ekonomi perspektifinden Hindistan gıda endüstrisinde yeşil lojistiğin benimsenmesindeki engelleri belirlemeyi ve gruplandırmayı amaçlamışlar ve 6 ana kategoride engelleri toplayarak 19 engel belirlemişlerdir. Engeller Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12: Döngüsel Ekonomi Yaklaşımıyla Yeşil Lojistik Uygulamalarında Yaşanan Engeller

No	Ana Kategori	Alt Kategori
1	Organizasyonel Engeller	Üst düzey yönetimin taahhüt eksikliği
		Departmanlar arası işbirliği eksikliği
2	Düzenleyici Engeller	Uygun kural ve yasaların olmayışı
		Yeşil uygulamaları başarıyla uygulayan bir kuruluşun tanınmaması
		Hükümetin yetersiz desteği ve rehberliği
		Değişen siyasi iklim nedeniyle kural ve düzenlemelerde dinamik değişiklikler.
3	Tedarikçi Engelleri	Tedarikçilerden taahhüt eksikliği
		Tedarikçi ve satıcı arasında koordinasyon eksikliği.
		Tedarikçilerin performansının sürdürülmesi, izlenmesi ve ölçülmesindeki zorluk.
		Tedarikçilerin bilgi alışverişinde bulunma konusundaki isteksizliği.
		Tedarikçi için eğitim/ödül sisteminin olmaması.
4	Teknolojik Engeller	Yeni teknolojiyi kabul etme isteksizliği
		Araştırma ve geliştirme kapasitesinin eksikliği
5	Müşteri Engelleri	Müşteri farkındalığı eksikliği
		Çevreye duyarlı müşterilerin eksikliği
		Etkili bir müşteri desteğinin olmaması
6	Mali Engeller	Yüksek ilk başlangıç yatırımı
		Geleneksel ürünlere kıyasla daha yeşil ürünler için yüksek birim üretim maliyeti
		Kullanılmış ürünlerin toplanması ve geri dönüştürülmesiyle ilgili maliyet.

Kaynak: Panghal ve diğerleri, 2023: 10

Azadnia vd. (2021) döngüsel ekonomi kapsamında elektrikli araçların bataryalarının tersine lojistik uygulamalarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesinin önündeki ana engelleri listelemişlerdir.

Tablo 13: Döngüsel Ekonomi Yaklaşımıyla Tersine Lojistik Uygulamalarının Önündeki Engeller

No	Ana Kategori	Alt Kategori
1	Finansal ve Ekonomik	Yüksek ön yatırımlar
		İşgücü maliyetlerinin yüksek olması
		Uygulanmasının finansal fizibilitesi, gerekçesi ve ölçek ekonomisi konularındaki belirsizlikler
2	Teknoloji ve Altyapı	Geri dönüşüm, sökme için optimize edilmiş ve birleşik tasarımın eksikliği
		Toplama, sınıflandırma, sökme ve geri dönüşüm tesisleri ve teknolojisindeki zayıf gelişmeler
		Malzemelerin kontrol edilmesi ve muhtemelen izlenmesi için sınırlı verimli bilgi paylaşım teknolojisi, izleme sistemleri ve etiketleme standartları bulunmaktadır
3	Yönetişim ve Tedarik Zinciri Süreci	Tedarik zincirinin üyeleri arasında etkili iletişim ve koordinasyon eksikliği
		İade edilen ürün kalitesi güvenilirliği
		Talep belirsizliği
		Getiri ve performans ölçüm sisteminin eksikliği
4	Politika ve Yasal Düzenleme	Geri dönüşüme yönelik uygunsuz ve yavaş değişen mevzuat
		Tedarik zincirinin küresel olması farklı ülkelerde farklı politika ve düzenlemelerin bulunması nedeniyle üretici sorumluluğunun ülkeler arasında farklılaşması,
		Uygun destekleyici düzenlemelerin ve şirketleri desteklemeye yönelik teşviklerin eksikliği
5	Pazar ve Sosyal	Geri dönüştürülmüş veya yeniden üretilmiş ürünlere yönelik müşteri ilgisinin eksikliği
		Geri dönüşüm için eğitim eksikliği
		Pazar rekabeti ve belirsizlik
		Gelişmemiş kurtarma ve geri dönüşüm pazarları
6	Yönetim ve Organizasyon	Üst yönetimin ve yöneticilerin kararlılığı ve adanmışlığının eksikliği
		Tersine lojistik uygulamalarına yatırım yapma konusundaki ilgi eksikliği
7	Çevresel	Geri kazanım, ayırma, parçalara ayırma ve geri dönüşüm önemli miktarda enerji gerektirir ve bu da çevresel açıdan önemli olumsuz etkilere neden olabilir.
		Çevresel uygulamaların ölçülmesi ve izlenmesindeki karmaşıklık
8	Bilgi ve Deneyimler	Tersine lojistiğe yönelik teknoloji ve yönetim uygulamalarına ilişkin deneyim/bilgi eksikliği
		Tersine lojistiğe yönelik avantajlar konusunda farkındalık eksikliği
		Çevresel etkiler hakkında bilgi ve farkındalık eksikliği

Kaynak: Azadnia ve diğerleri, 2021: 4-5

Mallick vd. (2023) döngüsel ekonomiye geçişteki fırsat ve zorlukları değerlendirmeye yardımcı olması amacıyla tersine lojistik sistemlerinin tasarımı ve uygulanmasıyla ilgili nitelikleri belirlemek amacıyla 2011 ile 2021 arasında yayınlanan 116 bilimsel makaleyi inceleyerek engelleri belirlemişlerdir. Belirlenen engellerin kapsamlı listesi Tablo 14'de sunulmuştur.

Tablo 14: Döngüsel Ekonomi Yaklaşımıyla Tersine Lojistik Uygulamalarının Önündeki Engellere Ait Literatür Özeti

Ana Kategori	Tanım	Alt Boyutlar	Kaynak
Organizasyonel	Tersine lojistik personelinin becerileri, motivasyonları, eğitim düzeyi ve katılımı ve üst yönetimin tersine lojistik uygulamalarına olan bağlılığı.	Tersine lojistikle ilgili bilgi ve deneyim eksikliği.	(Bouzon vd., 2016; Moktadir vd., 2020; Prakash ve Barua, 2016; Van Der Wiel vd., 2012; Waqas vd., 2018, 2020)
		Yönetim taahhüdü ve katılımı.	(Bouzon vd., 2016; Moktadir vd., 2020; Van Der Wiel vd., 2012; Waqas vd., 2018, 2020)
		Organizasyon politikaları	(Bouzon vd., 2016; Prakash ve Barua, 2016; Waqas vd., 2018, 2020)
		Uygun strateji eksikliği.	(Prakash ve Barua, 2016; Van Der Wiel vd., 2012; Waqas vd., 2018, 2020)
		Uygun organizasyon yapısı ve desteğinin olmaması.	Prakash ve Barua (2016)
Finansal ve Ekonomik	Tersine lojistik uygulamasına yönelik ekonomik yetenekler, ör. yatırımlar, krediler, finansman vb. ile ilgili	Yeterli ve zamanında sermayeye erişim.	(Bouzon vd., 2016; Prakash ve Barua, 2016; Waqas vd., 2018, 2020)
		Düşük karlılık	(Bouzon vd., 2016; Prakash ve Barua, 2016; Waqas vd., 2018, 2020)
		Tersine lojistiğin maliyetli olması	(Waqas vd., 2018, 2020)
		Ekonomik konulara ilişkin belirsizlik.	(Bouzon vd., 2016; Moktadir vd., 2020)
Altyapı ve Teknolojik	Tersine lojistik için fiziksel yapı, ulaşım ve teknoloji ve bilgi sistemleri yönleri	Ürün geri kazanımı ve atık yönetimi için teknoloji eksikliği.	(Bouzon vd., 2016; Waqas vd., 2018)
		Lojistik ve altyapı imkanlarının eksikliği.	(Bouzon vd., 2016; Moktadir vd., 2020; Prakash ve Barua, 2016; Waqas vd., 2018, 2020)
Yasal Düzenleyici Mevzuat	Tersine lojistiği mümkün kılmayı amaçlayan çeşitli düzeylerdeki (belediye, ülke, bölge, uluslararası) politikalar, yasalar ve düzenlemeler.	Ömrünü Tamamlamış ürünlere ilişkin hükümet politikalarının/düzenlemelerinin eksikliği.	(Moktadir vd., 2020; Waqas vd., 2018, 2020)
		Yönetmeliklerin değiştirilmesi.	(Waqas vd., 2018, 2020)
		Uluslararası program	Bouzon vd. (2016)

		Geri dönüşüm yönetimine yönelik standartların eksikliği.	(Moktadir vd., 2020; Prakash ve Barua, 2016; Waqas vd., 2018)
Yönetişim, Tedarik Zinciri ve Operasyonlar	Değer zinciri süreçlerinin ve paydaşlarının yönetimine yönelik uygulamalar gerçekleştirilir.	Tedarik zinciri ortakları arasında işbirliği eksikliği	(Bouzon et al., 2016; Moktadir et al., 2020; Prakash and Barua, 2016; Waqas et al., 2018)
		Sınırlı tahmin	(Moktadir vd., 2020; Prakash ve Barua, 2016; Waqas vd., 2018, 2020)
		Kalite sorunları	Bouzon vd. (2016)
		Operasyonel sorunlar	Moktadir vd. (2020)
Geri Dönüştürülmüş/ Yeniden Üretilmiş Ürünlerin Pazarlanması	Piyasa rekabeti ve belirsizliği, kurtarma(tamir) pazarlarının gelişim düzeyi ile ilgilidir.	Gelişmemiş kurtarma(tamir) pazarları	(Bouzon vd., 2016; Moktadir vd., 2020; Prakash ve Barua, 2016; Waqas vd., 2018)
		Belirsiz kalite, iadelerin zamanlaması ve taleple uğraşmak	(Prakash ve Barua, 2016; Waqas vd., 2018)
		Daha düşük kaliteli ürünlere ilişkin algılar.	(Bouzon vd., 2016; Prakash ve Barua, 2016)
Tüketici Farkındalığı	İade edilen ürünlerle ve uygunsuz imhanın çevresel sonuçlarıyla ilgilidir	Müşterinin iade konusunda farkındalığının olmaması	(Prakash ve Barua, 2016; Waqas vd., 2018, 2020)

Kaynak: Mallick ve diğerleri, 2023:13

Mishra vd. (2023:999) döngüsel ekonomi (CE) motivasyonlarının uygulanması amacıyla bazı önemli sektörlerdeki kapalı döngü tedarik zincirlerinin tersine lojistik uygulamalarının önündeki engelleri belirlemişlerdir. Tablo15'de sunulmuştur

Tablo 15: Kapalı Döngü Tedarik Zincirlerinin Tersine Lojistik Uygulamalarının Önündeki Engeller

Sektörler	Engeller
Üretim	Mali destek eksikliği
	Kültürel sorun – doğrusal zihniyet
	Yüksek vasıflı teknik eğitim ve bilgi eksikliği
	Bitmiş ürünlerin kalitesi
	Etkili planlama ve yönetim için çok fazla çaba gerekir
	Üst düzey yöneticilerden destek eksikliği ve çevresel olarak üstün teknolojiye yatırım yapma konusundaki isteksizlik.
	Hükümetin baskı eksikliği
	Miktar belirsizliği
	Şirketin bant genişliği eksikliği nedeniyle kısa vadeli düşünme
	Mevcut ürünlerin yeni "döngüsel" ürünler tarafından dışlanma potansiyeli
Otomotiv	Destekleyici yasa ve mevzuatın eksikliği
	Uzmanlık eksikliği
	Tedarik zinciri entegrasyonunun eksikliği ve karmaşıklığı
	Yedek parçaların yeniden tasarlanmasındaki yüksek elden çıkarma maliyeti ve karmaşıklık.
	İade ve toplama sisteminin kırılganlığı
	Destekleyici ekonomi politikalarının eksikliği
	Uygun geri dönüşüm teknolojisinin eksikliği
	Tersine Lojistik konusunda bilgi ve farkındalık eksikliği
	Tersine Lojistikte kaynakları tahsis etme zorunluluğu
Elektronik	Standartların Eksikliği
	Uçtan uca görünürlük ve tahmin yeteneği
	Uygun Tedarik Zinciri ortaklarının mevcudiyeti
	Ürün izlenebilirliği
	Kısa vadeli düşünme – Sermaye Harcamalarının (CAPEX) Operasyonel Harcamalara (OPEX) göre önceliklendirilmesi
	Optimum üretim kurulumu
	Ürünlerin dışlanmasındaki potansiyel
	Ters kanal seçimi
	Departmanlar arası işbirliği
	Üçüncü tarafların fikri mülkiyet ve teknik bilgiye erişimi
Plastik	Yeni iş modellerinin finansmanı
	Toplama sürecindeki aksamalar
	Satış noktasında kontrol
	Standardizasyon eksikliği
	Değişime direnç
	Döngüselliğe geçiş yapmamanın gerçek maliyetlerinin anlaşılmaması

	Şirket ve toplumsal hedefler arasındaki uyumsuzluk
	Ölçek ekonomisi eksikliği
	Ürünlerin mevcut doğrusal tasarımı
	Mevcut ihale yöntemi yalnızca en düşük fiyata dayanmaktadır.
	Ürün dayanıklılığını sağlamak için firmalara sunulan teşvikler konusunda farkındalık eksikliği
	Kurtarma sırasındaki kaçak ve kayıplar

Kaynak: Mishra ve diğerleri, 2023:999

Ambekar vd. (2022:2889) Hindistan inşaat, emlak, altyapı ve proje sektörlerinde döngüsel ekonomiye yönelik tersine lojistik sisteminin uygulanmasını engelleyebilecek 10 engel tespit etmişlerdir. Tespit edilen engeller Tablo16'da sunulmuştur.

Tablo 16: Döngüsel Ekonomiye Yönelik Tersine Lojistik Sisteminin Uygulanması Önündeki Engeller

Sıra No	Engeller	Engelin Tanımı
1	Tersine Lojistik Konusunda Farkındalık Eksikliği	Tersine Lojistiğin uygulanmasında ekonomik, sosyal ve çevresel faydalar konusunda farkındalık eksikliği
2	Ekonomik Kâr Konusunda Farkındalık Eksikliği	Tersine lojistiğin ardındaki kısmi veya toplam gizli kârların farkındalığının olmayışı
3	Yetersiz Hükümet Politikaları	Daha az teşvik, daha fazla vergilendirme ve düşük indirimler vb. gibi hükümetin yetersiz motivasyonu.
4	Yetersiz Bilgi Teknolojisi Sistemleri	Atık envanterinin takibi için uygun sistemlerin yetersizliği ve bilişim sistemlerinin kurulumunun yüksek maliyetli olması.
5	Standart Kodların Kullanılamaması	Tersine lojistikle ilgili olarak Hindistan standart kodlarının eksikliği (şu anda yalnızca İngiliz standart kodları kullanılmaktadır).
6	Paydaşların İsteksizliği	Tedarikçilerden, bayi ve distribütörlerden, yüklenicilerden, alt yüklenicilerden ve müşterilerden tersine lojistiğe yönelik destek eksikliği.
7	Şirketin Kaynaklarının ve Finansmanının Kıtlığı	Firmalar diğer yatırımları öncelikli olarak değerlendirerek atık yönetimine ekstra maliyet harcamak istemiyorlar.
8	Yetersiz Şirket Politikaları	Şirket tarafında tersine lojistiğe ilgi veya motivasyon eksikliği.

9	Eğitim Eksikliği	Firmalar inşaat atıklarının geri dönüşümü ve yeniden kullanımına ilişkin eğitimleri teşvik etmemektedir.
10	Şirketin Katı Mekanizması	Firmaların yönetimi veya yönetimde yerleşik dikey katmanlar tersine lojistik sürecinden geçmeyi zorlaştırmaktadır.

Kaynak: Ambekar ve diğerleri, 2022:2889

Oluleye vd. (2023) gelişmekte olan ve gelişmiş 39 ekonomideki uzmandan alınan geri bildirimler ile bina inşaat sektöründe döngüsel ekonominin benimsenmesinin önündeki engelleri belirlemişler ve ana engel kategorilerinden biri de altyapı ve lojistik engellerinin olduğunu ortaya koymuşlardır. Lojistik ve altyapı engelleri başlığının altındaki alt başlıkları ise şunlardır. Bina inşaat ve yıkım atıkları ayrıştırma ve geri kazanım altyapısının eksikliği, döngüsel ekonominin benimsenmesine yönelik kıyaslama sürecinin eksikliği, kapsamlı tersine lojistik ağlarının ve tesislerinin eksikliğidir.

De Oliveira vd. (2019) döngüsel ekonomi kapsamında Brezilya'daki genleşmiş polistiren (EPS) ambalaj sektörünün tersine lojistik uygulamalarında karşılaşılan engelleri belirlemişlerdir. Engeller Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17: Brezilya Polistiren Ambalaj Sektörünün Tersine Lojistik Uygulamalarında Karşılaşılan Engeller

Engeller	**Alt Başlıklar**
Lojistik ve Ekonomik Engeller	Malzemenin hacimsel yoğunluğu nedeniyle araç başına tonaj taşıma kapasitesindeki düşüklüğün getirdiği maliyet.
	EPS atıklarının geri dönüşüm merkezi sayısının az olması ve çeşitli bölgelere dağılmış olmasının taşıma maliyetini artırması.
	Kilogram başına piyasa değerinin düşük olması belediyeler tarafından toplanmasının önünde motivasyon kaybına neden olmaktadır.
Tüketicilerin Farkındalık Eksikliği	EPS'nin geri dönüştürülebilirliği konusunda tüketicilerin bilgi eksikliği
Teknoloji ve Yenilik	Mevcut EPS geri dönüşüm teknolojisi geri dönüştürülebilir malzemenin azaltılmasını teşvik eder.
	EPS'nin geri dönüşümü için daha ucuz teknolojilerin eksikliği.
Yasal Mevzuat	Kontrol eksikliği ve çevre yasalarına uyulmaması nedeniyle cezasızlığa yol açan mevzuat eksiklikleri ve uygulamaları

	Vergi muafiyeti gibi geri dönüşümü teşvik eden yasal düzenlemelerin eksikliği
	İkincil hammaddeden üretilen ürünlerin satışını artırmaya yönelik herhangi bir devlet teşvikinin bulunmaması

Kaynak: Yazar Tarafından Derlenmiştir.

Werning ve Spinler (2020: 10) döngüsel ekonomi iş modeline (DEİM) geçişin önündeki potansiyel engelleri belirledikleri çalışmada engelleri gruplandırmışlar ve tersine lojistik kapsamında elde ettikleri 9 engel aşağıda Tablo 18'de sunulmuştur.

Tablo 18: Döngüsel Ekonomi İş Modeline Geçişte Tersine Lojistik Kapsamındaki Engeller

Sıra No	Engeller
1	Toplama sürecindeki aksamalar.
2	Kırılgan iade ve toplama sistemi.
3	Hammadde miktar belirsizliği ve oynaklığı.
4	İadelerin kalite belirsizliği.
5	Uçtan uca görünürlük ve öngörülebilirlik.
6	Tersine lojistiğin maliyeti.
7	Ters kanal seçimi.
8	Kurtarma geri dönüşüm faaliyetlerindeki sızıntılar ve kayıplar.
9	Satın alma sürecinin yeniden tasarlanması

Kaynak: Yazar Tarafından Derlenmiştir.

Beames vd. (2021: 13) ise döngüsel ekonomi yaklaşımı ile lojistik sektöründe yaşanan 3 adet zorluk belirlemişlerdir. Bu zorluklar sırası ile; coğrafi olarak dağınık malzeme ve ürünleri destekleyen, uygun fiyatlı ters geri alma programları ve tersine lojistik oluşturmak; hizmet olarak ürün iş modellerine yatırım yapan ancak aynı zamanda bu ürün ve varlıkların güncelliğini kaybetme riskini de taşıyan firmaların atıl ürün ve varlıklarını azaltmak; pazar payını rakiplere kaptırma riskiyle lojistik ağlarını rakiplerle paylaşmadaki isteksizlik olarak belirlemişlerdir.

Literatürdeki döngüsel lojistik faaliyetlere yönelik belirlenen engeller analiz edilmiş ve çalışmalarda ortak olarak sıklıkla vurgulanan engeller aşağıdaki Tablo 19'da özetlenmiştir.

Tablo 19: Döngüsel Lojistik Faaliyetlere Geçişte Karşılaşılan Engellere Ait Literatür Özeti

Ana Kategori	Engel	Engelin Tanımı	Kaynak
Politik ve Yasal Düzenlemelere Ait Engeller	Döngüsel Lojistik Faaliyetlerine Yönelik Mevzuat Desteği Eksikliği	Mevcut yasal düzenlemelerin döngüsel lojistik faaliyetleri destekler nitelikte olmaması ve doğrusal lojistik faaliyetleri engelleyici ve sınırlayıcı bir şekilde tasarlanmamış olması.	Buren vd.(2016) -Dutta vd. (2021)-Chhabra ve Singh(2022) - Panghal vd. (2023)-Azadnia vd.(2021)- Mallick vd.(2023)- Mishra vd. (2023)-De Oliveira vd.(2019)
	Ekonomik Teşviklerin Bulunmayışı	Döngüsel lojistik faaliyetlerinin ve yatırımlarının kredi, vergi vb. teşviklerle desteklenmemesi	Dutta vd. (2021)-Chhabra ve Singh(2022)-Panghal vd. (2023)-Azadnia vd.(2021)-Mishra vd. (2023)-Ambekar vd.(2022)-de Oliveira vd.(2019)
Müşteri/Tüketicilerle İlgili Engeller	Bilinç/Farkındalık Eksikliği	Döngüsellik konusu ile ilgili olarak toplumda ve işletmelerde yeterince farkındalık bulunmaması	de Oliveira vd.(2019)-Ambekar vd. (2022)-Mallick vd.(2023)-Azadnia vd.(2021)-Panghal vd. (2023)- Chhabra ve Singh(2022)-Buren vd. (2016)
	Müşteri/Tüketicilerin Döngüsel Ürün/Faaliyet Tercih	Müşteriler yeni ürün tercihlerinde birçok farklı nedenle (kalite, sahiplik vb) döngüsel ürünleri tercih etmemektedirler. Ayrıca hızlı ve düşük maliyetli	Buren vd.(2016)-Dutta vd.(2021)-Panghal vd. (2023)

	Etmemeleri ve Farklı Beklentileri	teslimatlara yönelik tüketici beklentilerinin karşılanması, daha yavaş ve daha sürdürülebilir taşıma yöntemlerini içerebilen döngüsel lojistik ilkeleriyle çelişebilmektedir.	
Tedarik Zinciri İle İlgili Engeller	Tedarik Zinciri Üyeleri ve Paydaşları Arasında İşbirliği Eksikliği	Üreticiler, tedarikçiler, lojistik sağlayıcılar ve perakendeciler arasındaki yetersiz işbirliği faaliyetlerin icrasını engellemektedir.	Mallick vd.(2023)-Azadnia vd. (2021)–Panghal vd.(2023)-Chhabra ve Singh (2022)-Dutta vd.(2021)-Beames vd.(2021)
	Tedarik Zinciri ve Tersine Lojistik Ağının Entegrasyon ve Tasarımındaki Karmaşıklıklar	İade, geri dönüşüm ve yeniden üretim süreçlerinin verimli bir şekilde ele alınması ve tasarımı karmaşık ve takip edilmesi zorlu süreçlerdir.	Mishra vd.(2023)–Dutta vd.(2021)–Beames vd.(2021)
	Kurtarma/Geri Dönüşüm Faaliyetlerindeki Sızıntılar ve Kayıplar	Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerinin yeterli teknolojik altyapıya sahip olmaması nedeniyle ve kayıt dışı geri dönüşüm sektörünün varlığı nedeniyle sızıntılar ve kayıplar oluşmaktadır.	Werning ve Spinler(2020)-Mishra vd.(2023)
	İade ve Toplama Sistemindeki Kırılganlıklar ve Aksamalar	İade sürecinin zamanlama belirsizlikleri genel olarak bir sorun teşkil etmektedir. Ürün iade sistemi doğası gereği belirsizlikleri bünyesinde barındırmaktadır. Toplama noktalarının genellikle altyapı ve bakım sorunları nedeniyle ayrıştırmaya yönelik faaliyetlerin aksamasına neden olmaktadır.	Werning ve Spinler(2020)-Mishra vd.(2023)-Mallick vd.(2023)-Dutta vd.(2021)
	Performansı Ölçmek İçin Uygun Gösterge, Standartlar ve Ölçümlerin Eksikliği	Tersine lojistik faaliyetlerinin ve ürün takip sisteminin verimliliğini ölçecek performans ölçümü eksiklikleri sorun yaratmaktadır. Ayrıca çevresel uygulamaların ölçülmesi ve izlenmesinde de standartların bulunmaması sorunlar yaratmaktadır.	Dutta vd. (2021)-Panghal vd. (2023)-Azadnia vd.(2021)
	Ürünlerin/Süreçlerin Tasarımlarıyla İlgili	Doğrusal ekonomik modeldeki lojistik faaliyetlerinin karlarından memnun olan	Mishra vd.(2023)-

	Doğrusal Tasarımların Varlığı	paydaşların sürece bağlılıklarını devam ettirmeleri önemli bir sorundur. Ürünlerin ve süreçlerin halihazırda endüstrilerde doğrusal tasarlanmaları değişimin karşısında önemli bir engeldir.	Azadnia vd. (2021)-Dutta vd. (2021)-Buren vd.(2016)
	Uçtan Uca Görünürlük Talep Tahminlerine Yönelik Sorunlar	Tedarik zincirinde sınırlı veriye ulaşım, şeffaflık ve görünürlük, kaynakların etkin takibi ve yönetimi talep tahminlerine yönelik sorunları beraberinde getirmektedir.	Werning ve Spinler(2020)-Mishra vd.(2023)-Azadnia vd.(2021)-Dutta vd.(2021)
Ekonomik Engeller	Kârlılıkla İlgili Problemler	Döngüsel lojistiğin uygulanmamasında yatırım getirisinin düşük olduğu düşünceleri hakimdir. Tersine lojistiğin ardındaki kısmi veya toplam gizli kârların farkındalığının zayıf olması. Malzemelerin kilogram başına piyasa değerinin düşük olması hacimsel miktarlarının fazla olması vb. nedenlerle düşük kârlılık beklentileri oluşturmaktadır. Uygulanmasının önünde finansal fizibilite ve ölçek ekonomisi konularında belirsizlikler bulunmaktadır.	Buren vd.(2016)-Dutta vd.(2021)-Chhabra ve Singh(2022)-Panghal vd.(2023)-Azadnia vd.(2021)-Mallick vd. (2023)-Mishra vd.(2023)-Ambekar vd.(2022)-de Oliveira vd. (2019)-Werning ve Spinler(2020)
	Yatırım Gücü Eksikliği	Döngüsel lojistik faaliyetlerine yatırım yapacak ekonomik gücün bulunmaması da genel bir sorundur.	Buren vd.(2016)-Chhabra ve Singh(2022)-Panghal vd.(2023)-Azadnia vd.(2021)-Mallick vd. (2023)-Ambekar vd.(2022)-Mishra vd.(2023)

	Yüksek İlk Yatırım Maliyetleri	Dönüşüm süreci; altyapı tesisleri ve teknolojik yatırımlar olarak yüksek ilk yatırım gerektirdiğinden engel teşkil etmektedir.	Buren vd.(2016)-Dutta vd. (2021)-Panghal vd(2023)-Azadnia vd.(2021)-Mallick vd.(2023)
Yönetim ve Organizasyonel Engeller	Üst Yönetim Desteğinin Eksikliği ve Sorumluluk Almaması	Üst yönetim çoğu zaman değişiklik yapmak istemez ve mevcut durumdan memnundur. Yönetim, yenileme/geri dönüşüm sürecini çekici bulmamaktadır. Büyük dönüşümler beraberinde riskleri getirdiğinden üst yönetim belirsizliklerden kaçınma yönünde tavır almaktadır.	Dutta vd. (2021)-Chhabra ve Singh (2022)–Panghal vd. (2023)-Azadnia vd.(2021)-Mallick vd.(2023)-Mishra vd.(2023)-Ambekar vd.(2022)
	Değişim ve Dönüşüme Karşı Direnç ve İsteksizlik	Genel bir uygulama olarak, herhangi bir kuruluştaki çalışanlar her zaman değişime dirençlidir. Mevcut doğrusal tasarımdan memnun olan paydaşlar değişime karşı direnç göstermektedirler.	Buren vd.(2016)-Chhabra ve Singh(2022)-Panghal vd. (2023)-Azadnia vd.(2021)-Mishra vd.(2023)-Ambekar vd.(2022)
Teknik ve Teknolojik Engeller	Teknolojik Eksiklikler ve Yetersizlikler	Ürün kalitesini sağlamak ve kayıpları önlemek için ürün takibi, tersine lojistik açısından hayati öneme sahiptir. Her ne kadar yeni teknolojiler gelişiyor olsa da henüz başlangıç aşamasındadır. Firmaların sahip olduğu teknolojik altyapının yetersiz olması da önemli engellerdendir.	Dutta vd.(2021)-Chhabra ve Singh(2022)-Panghal vd.(2023)–Azadnia vd.(2021)-Mallick vd.(2023)-Mishra vd.(2023)-Ambekar vd.(2022)-de

			Oliveira vd.(2019)
	Kalite ile İlgili Sorunlar	Döngüsel ürünler üreticiye yeniden ulaştığında malzemelerin kalitesini düşürerek bazı ürünlerin yeniden işlenmesini zorlaştırır. Yenilenmiş bir ürün için doğru ürün kalitesini, tasarımını ve optimum fiyatı sağlamak genellikle zor olmaktadır.	Werning ve Spinler(2020)-Mishra vd.(2023)–Mallick vd. (2023)–Azadnia vd.(2021)– Dutta vd.(2021)
Eğitim ve Bilgi Eksikliği Engelleri	------	Yeşil lojistiğin uygulanmasına yönelik araç ve tekniklerin nasıl uygulanacağını bilen vasıflı bir iş gücünün eksikliği önemli bir engeldir. Toplum genelinde geri dönüşüm için eğitim eksikliği bulunmaktadır. İşletmelerde döngüsel lojistiğe geçiş sürecini yönetecek bilgi ve tecrübede tepe yöneticilerin eksikliği önemli bir engeldir.	Buren vd.(2016)–Dutta vd.(2021)-Chhabra ve Singh(2022)–Azadnia vd.(2021)–Mallick vd.(2023)–Mishra vd.(2023)–Ambekar vd.(2022)

Kaynak**:** Yazar Tarafından Derlenmiştir.

Tablo 19'da döngüsel lojistik faaliyetlere geçişte karşılaşılan engellerin geniş bir yelpazesi sunulmaktadır. Literatürde sıklıkla vurgulanan engeller analiz edilerek oluşturulan Tablo 19'daki engellerin toplamda 7 ana başlık altında ele alındığı görülmektedir. Politik ve yasal düzenlemelerden ekonomik teşviklerin bulunmayışına, müşteri farkındalık eksikliğinden tedarik zinciri karmaşıklıklarına kadar pek çok engel, döngüsel lojistiğin benimsenmesini zorlaştırmaktadır. Ekonomik engeller kategorisi incelendiğinde araştırmalarda en sık vurgulanan engelin kârlılıkla İlgili yaşanan problemler olduğu görülmektedir. Yönetim ve organizasyonel engeller incelendiğinde en sık tekrarlanan engelin ise üst yönetimin dönüşüm sürecine vermiş olduğu desteğin eksikliği olduğu görülmektedir. Tedarik zincirine yönelik engeller incelendiğinde tedarik zincirinin özelliğine bağlı olarak ortaya çıkan engeller çok çeşitlenmekte ve çalışmalardaki engellerin bu kategori altındaki tekrar etme

sıklıklarının oldukça azaldığı dikkati çekmektedir. Bu açıdan değerlendirildiğinde farklı tedarik zincirlerinin lojistik operasyonlarının döngüsel ekonomi dönüşümleri incelenecek olursa çok farklı engellerle karşılaşılabileceği öngörülmektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
METODOLOJİ

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın süreci, veri toplama yöntemleri ile araştırmanın yöntemi anlatılmaktadır.

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Döngüsel ekonomi, üretim ve tüketim sistemlerini radikal bir şekilde dönüştürerek değer yaratımını atık üretimi ve kaynak kullanımından ayırmayı amaçlamaktadır (Camacho-Otero vd, 2018: 1). Lojistikte döngüsel ekonomik faaliyetlere bakıldığında, lojistik akışlarının yönetilmesinde entegre bir yaklaşımın kullanılarak, kaynakların rasyonel kullanımı amaçlanarak geri dönüştürülemeyen hammadde ve ambalajların minimum düzeyde kullanımı, hammadde ve malzemelerin ekonomik ve çevre dostu olarak taşınması ve depolanması, üretim atıklarının ve ambalajların ikincil hammadde olarak maksimum düzeyde kullanılması veya bunların çevre dostu olarak imha edilmesi, ulaştırma ve lojistik sistemlerinin işletilmesinde risklerin en aza indirilmesi, çevre eğitimi ve personel sorumluluğu düzeyinin artırılması, çevre üzerindeki çevresel yükü azaltmak için yenilikçi teknolojilerin tanıtılması ve çevre koruma alanında bilgi sistemleri ve dijital teknolojilerin uygulanması vb. faaliyetleri içermektedir (Dzwigol vd, 2021: 10862).

Döngüsel ekonominin etkili bir şekilde uygulanması için ekonomik faaliyetlerin her boyutunun dikkatli bir analize ihtiyacı vardır. Endüstriler ve işletmelerin faaliyet alanlarının en önemli boyutlarından biri lojistiktir. Döngüsel ekonominin lojistik sektöründe uygulanmasına yönelik araştırma miktarı ve derinliği minimum düzeyde ve yüzeyseldir (Nadeem vd, 2017: 447).

Sonuç olarak ülkemizde lojistik sektörünün döngüsel ekonomiye geçiş konusunda hâlâ kat etmesi gereken uzun bir yol bulunmaktadır. Üstelik birçok lojistik şirket, döngüsel ekonomik faaliyetleri uygulama konusunda henüz çok başlangıç aşamadadır ve lojistik sektörünün döngüsel ekonomiyi benimseme konusunda yaşadıkları zorluklara yönelik yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı Türkiye'de faaliyet gösteren lojistik firmalarının döngüsel ekonomik

faaliyetleri benimsemede karşılaştıkları engellere ilişkin mevcut bilginin derinlemesine analiz edilmesi ve engellerin ekonomik, politik, sosyal vb. faktörleri dikkate alarak belirlenmesidir.

4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Literatürde döngüsel ekonomik faaliyetlerin lojistik sektöründeki getirileri ve faydaları incelendiğinde bir dizi fayda sıralanmakta, bunların başında ise hammadde, atık arıtma ve nakliye maliyetlerinde azalma, çevresel etkinin azalması, yani atıkların çöp sahasına taşınması, hammadde ve enerji tüketiminin azalması sağlanmakta, böylelikle işletmelerin karbon ayak izini azaltmasına ve çevre düzenlemelerine uymasına yardımcı olmaktadır. Bunların yanında müşteriler, yatırımcılar ve düzenleyiciler gibi paydaşlar nezdinde itibarın iyileşmesine yardımcı olmakta, böylelikle müşterilerin imajı ve sadakati açısından faydalar sağlamakta ve dolayısıyla şirketin kârlılığını ve rekabet gücünü artırmaya yardımcı olmaktadır. Tüm bunlara ek olarak döngüsel ekonomi uygulamaları, işletmeler arasındaki işbirliğini teşvik etmekte, böylelikle bilgi alışverişi, maliyetlerin azaltılması, performansın iyileştirilmesi ve istihdam yaratılması açısından dolaylı faydalar sağlamaktadır (Kadio, 2023: 43).

Lojistik işletmeler, kirliliğin önlenmesi, ürün yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma gibi çevre koruma uygulamaları yoluyla ekonomik ve çevresel değer yaratararak döngüsel ekonomiye katkıda bulunmaktadır. Ayrıca sosyal entegrasyon, sosyal kabul ve sosyal katkı gibi sosyal refah uygulamaları yoluyla ekonomik ve sosyal değer yaratarak yine döngüsel ekonomi dönüşümünü kolaylaştırma yolunda önemli etkiler yaratmaktadır. Döngüsel bir ekonomiye geçiş, sürdürülebilir lojistik sistemlerine ulaşmak için uygun bir stratejidir. Ancak bu bağlamda sınırlı bilgi olduğundan bu dönüşüme nasıl yaklaşılması gerektiği hala belirsizlik göstermektedir (Jayarathna vd, 2023: 704,715).

İşletmelerin döngüsel ekonomiye geçişte karşılaştıkları engelleri araştırmaya yönelik birçok çalışma bulunmasına rağmen lojistik sektörü özelinde döngüsel ekonomi dönüşümünde karşılaşılan engelleri inceleyen bilimsel çalışmaların eksikliği göze çarpmaktadır. Lojistik işletmelerin dönüşümlerine rehberlik edecek bu alandaki

yayınların eksikliği, dönüşümün getireceği fırsat ve faydalara karşı da işletmelerin hazırlıksız yakalanmalarına neden olmaktadır. Dolayısıyla bu tez, bu araştırma boşluğunu doldurmayı ve lojistik sektöründeki döngüsel ekonomiye geçişte karşılaşılan engellerin daha iyi anlaşılmasını sağlamayı amaçlamaktadır.

Bu tezin temel katkılarından biri, literatür taraması yaparak lojistik sektöründeki işletmelerin döngüsel ekonomiye geçişte karşılacakları engellerin belirlenmesidir. Bu sayede işletmeler döngüsel lojistik faaliyetlerin uygulanmasında yaşayacakları engellerin farkında olabilir ve bunları proaktif bir şeklde değerlendirebilirler.

Bu tezin ikinci katkısı Türkiye'de faaliyet gösteren işletmelerin lojistik operasyonlarındaki döngüsel ekonomi uygulamalarına ait engellerin belirlenmesidir. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişin önündeki engeller literatür taramasına dayanarak belirlenmektedir. Ancak bu engellerin Türkiye koşullarına uyarlanması ve hangi öğelerin ülkemiz özelinde engel olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu tezde Delphi yöntemi ile ilgisiz unsurları ortadan kaldırarak Türkiye için gerçek ve önemli engeller belirlenmektedir. Böylece Türkiye'de faaliyet gösteren lojistik işletmeler döngüsel ekonomik faaliyetleri nasıl başarılı bir şekilde benimseyecekleri konusunda daha detaylı bilgi sahibi olabileceklerdir.

4.3. ARAŞTIRMANIN SÜRECİ

Bu bölümde araştırmada izlenen aşama ve süreçler anlatılmıştır. Birinci bölümde, lojistik, tedarik zinciri ve sürdürülebilirlik kavramlarına dair genel bilgilendirmeler yapılmıştır. İkinci bölümde, döngüsel ekonominin tanımı ve hedefi, döngüsel ekonominin Dünya'da ve Türkiye'deki genel durumu hakkında bilgilendirmeler yapılmış, Türkiye'den döngüsellik uygulama örnekleri sunulmuş ve sürdürülebilir tedarik zincirleri ile döngüsel ekonomi etkileşimine yönelik yapılan çalışmalar incelenmiş, döngüsel tedarik zinciri kavramı hakkında genel bilgilendirme yapılarak bu alanda yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiş son olarak lojistikte döngüsel ekonomi çalışmalarıyla ilgili yapılan yayınlar incelenmiştir. Üçüncü bölümde döngüsel ekonomiye geçişin motivasyonu ve itici güçleri belirlenmiş,

döngüsel ekonomiye geçişte karşılaşılan engeller tespit edilmiş ve takiben lojistik sektörü özelinde döngüsel ekonomiye geçişte karşılaşılan engeller belirlenmiştir. Çalışmanın son bölümü olan dördüncü bölümde de, araştırmanın amacı, önemi, araştırma süreci, veri toplama yöntemi, araştırma modeli ve metodolojisi anlatılarak, çalışma sonucunda elde edilen bulgular neticesinde sonuçlar değerlendirilmiştir.

4.4. VERİ TOPLAMA YÖNTEMİ

Türkiye'de lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişte karşılaşılan engellerin belirlenmesi amaçlanan bu çalışmada, lojistik sektöründe faaliyet gösteren uzmanların görüşleri Delphi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Uzmanlardan ilk turda, literatür taraması sonucu elde edilen çalışmalardan özetlenen 41 adet ifadeye, katılıyorum, katılmıyorum ve yorum yok şeklinde yanıtlar vermeleri istenmiş ve bu ifadelere neden katıldıkları veya katılmadıklarını açıklayan görüşleri analiz edilerek ikinci tura geçilmiştir.

Birinci turda kullanılan soru formları çalışma hakkında bilgi sahibi olmaları amacıyla uzmanlara e-posta aracılığı ile çalışma öncesinde ulaştırılmıştır. Birinci turda kullanılan anketler 2 bölüme ayrılmış ve anketin ikinci bölümünde uzmanların yaşı, cinsiyeti, iş tecrübesi gibi demografik sorulara yer verilmiştir. Uzmanlar anketleri çevrimiçi bir anket web sitesini (Google Forms) kullanarak yanıtlamışlardır. Anketlerin uzmanlar arasında fiziksel kısıtlamalar olmadan dağıtılması daha kolay olduğu için çevrimiçi anket yöntemi kullanılmıştır. Ancak soru formunda yer alan ifadelerin uzmanlar tarafından yanlış anlaşılabileceği düşünülerek çalışma süresince uzmanlar ile sürekli olarak telefon, mail vb. iletişim halinde kalınmıştır.

İkinci turda ise; ilk turda uzlaşı sağlanamayan ifadeler, uzmanlar tarafından dile getirilen görüşler ışığında güncellenerek ikinci tur soru formu oluşturulmuş ve uzmanların soru formlarını ikinci turda son kez cevaplamaları istenmiştir.

İkinci turun verileri ışığında uzmanlar arasında yaşanan anlaşmazlıklar ve uzlaşı alanları belirlenmiş ve sonuçlar sunularak çalışma sonlandırılmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde veri toplama yöntemi olarak kullanılan Delphi tekniği ayrıntılı biçimde açıklanacaktır.

4.4.1. Delphi Tekniği

Delphi tekniği, adını geleceği tahmin edebilen Antik Yunan kahininden almıştır. Uzman görüşlerinin toplanmasını ve bir araya getirilmesini içerir ve başlangıçta ordu tarafından büyük atom bombasının olası etkilerini tahmin etmek için kullanılmıştır. Günümüzde ekonomik ve finansal ortamlarda, sivil planlamada ve sağlık hizmetlerinde uygulamaları bulunmaktadır. Asıl amacı, özellikle sağlam verilerin mevcut olmadığı veya elde edilmesinin çok maliyetli olduğu alanlarda, bir grup uzmanın görüşlerine ilişkin en güvenilir görüş birliğini, kontrollü görüş geri bildirimi ile serpiştirilmiş bir dizi yoğun anket aracılığıyla elde etmektir. Delphi yönteminin temel özellikleri, çok sayıda anket turunun kullanılması, yanıtların geri bildirimi, katılımcılara yanıtlarını değiştirme fırsatı verilmesi ve yanıtların anonimliğidir (Thangaratinam ve Redman, 2005: 120).

Delphi'nin sürekli popülaritesinin temel nedeni, bir planlama, tahmin ve karar verme aracı olarak birçok benzersiz güçlü yönü olmasıdır. Soruna bilgi, yetki ve içgörü getiren uzmanlardan grup öğrenimi ve tahminlerle ilgili yanıtları hızlı ve verimli bir şekilde elde etmek ve aynı zamanda panel üyeleri arasında öğrenmeyi teşvik etmek için yapılandırılmıştır ancak dolaylı bir yaklaşıma dayanır. Delphi yöntemi, her ikisi de ayrıntılı bilimsel analiz için gerekli unsurlar olan, çoğu karmaşık problemde ortak olan çok çeşitli birbiriyle ilişkili değişkenleri ve çok boyutlu özellikleri yakalar. Aynı zamanda panelistlerin gerçeklerini ve görüşlerini belgeleyerek, yüz yüze etkileşimin grup çatışması ve bireysel tahakküm gibi tuzaklarından kaçınmaktadır (Gupta ve Clarke, 1996: 186).

Tipik olarak Delphi çalışmaları üç tur içerir. İlk turun amacı konu oluşturmaktır. İkinci turda panelistlere ilk turdan elde edilen geri bildirimler sağlanır ve panelistlere bir anket sunulur. Panelistler anketteki maddeleri önceden belirlenmiş bir ölçek kullanarak derecelendirirler. Delphi moderatörü ikinci turda fikir birliğini belirlemek için merkezi eğilim ölçülerini kullanır. Bireylerden, diğer panelistlerden önemli ölçüde farklı olduklarında, üçüncü turda görüşlerini yeniden değerlendirmeleri istenir. Üçüncü turun amacı bir önceki turdan geri bildirim sağlamak ve nihai bir fikir birliğine varmak veya fikir birliğine varılamayacağını belirtmektir (Green, 2014: 3).

Delphi tekniğinin birçok ek avantajı bulunmakta ve tekniğin kullanımı basittir. Bir Delphi projesinin tasarımı, uygulanması ve analizi için ileri düzeyde matematik

becerileri gerekli değildir. Delphi gizlilik sağladığı için iletişimin önündeki birçok engel aşılır. Bu engellerden bazıları, popüler olmayan görüşleri belirtme konusundaki isteksizlik, iş arkadaşlarıyla aynı fikirde olmamak veya daha önce belirtilen pozisyonları değiştirmektir (Barnes, 1987: 62).

Barnes (1987: 63) ayrıca tekniğin bazı dezavantajlarını da sıralamıştır. Bu dezavantajlardan bazıları; kararlar seçilmiş bir grup insana aittir ve temsili olmayabilir. Aşırı uç görüş ve konumları ortadan kaldırma ve orta yollu bir fikir birliğini zorlama eğilimi içermektedir. Yazılı iletişim becerisi gerektirir. Yeterli zaman ve katılımcı taahhüdü gerektirir (tüm sürecin tamamlanması yaklaşık 30 ila 45 gün).

Stewart ve Shamdasani (2014: 171), Delphi tekniği sürecinin adımlarını şu şekilde sıralamışlardır:

a. Delphi çalışmasının amacını ve kapsamını tanımlamak,
b. Anketi tasarlayın (literatür taraması, eğilimler, itici güçler, deneyimler)
c. Uzman niteliklerini tanımlayın ve uzmanları seçin/işe alın
d. 1. Tur anketinin tasarlanması ve yürütülmesi
e. 1. Turun yanıtlarını toplayın ve analiz edin
f. 1. Turun yanıtlarını katılımcılara geri bildirim olarak sağlayın
g. 1. Turun yanıtlarına dayanarak 2. Turun anketini tasarlayın ve yürütün
h. 2. Turun yanıtlarını toplayın ve analiz edin
i. f-g-h maddelerinin adımlarını 3. Tur için uyarlandığı şekilde tekrarlayın
j. Nihai sonuçları analiz edin
k. Sonuçları panel katılımcılarına ve kişilere dağıtın

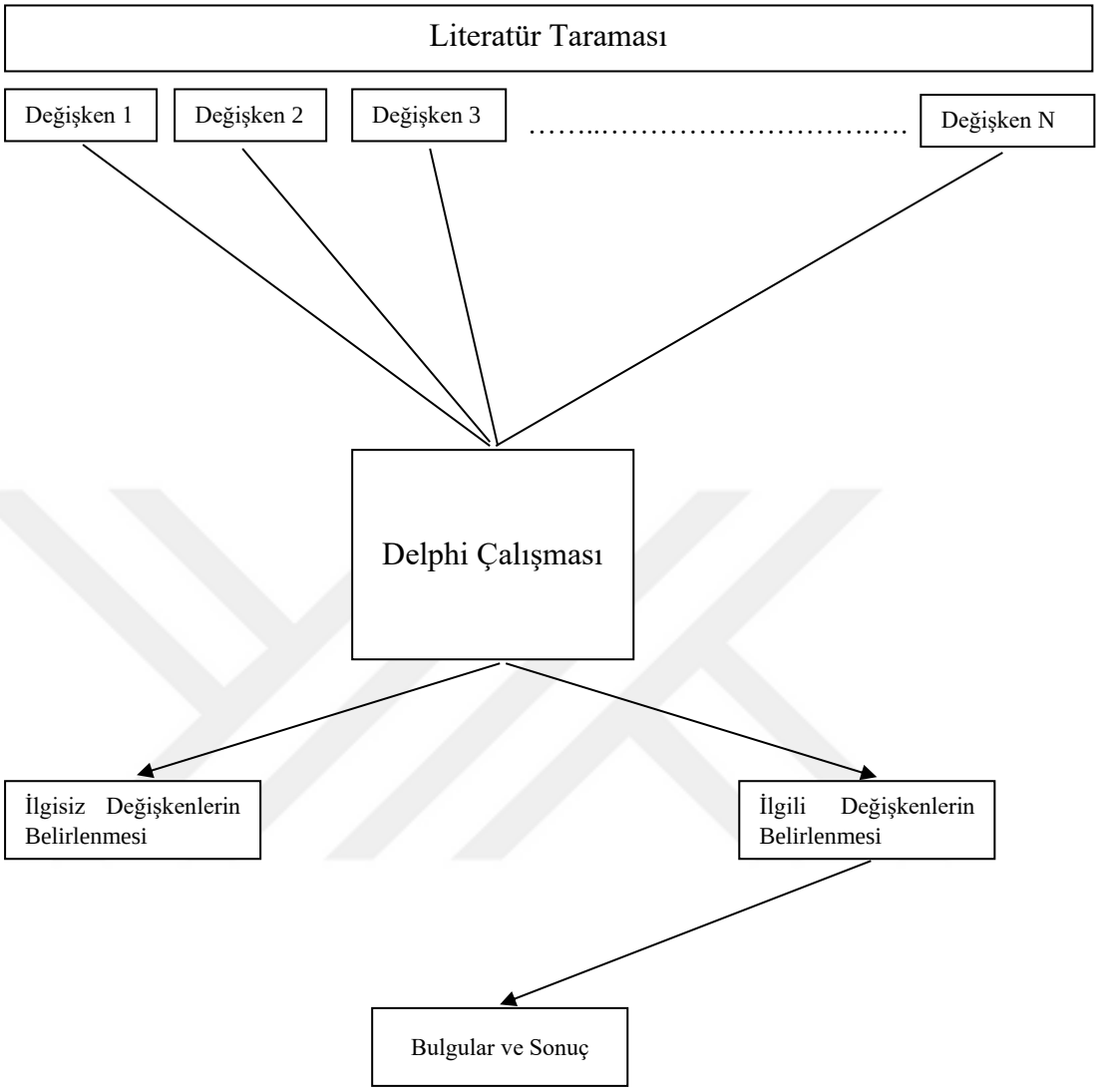
Delphi tekniği, katılımcılar arasında yüz yüze etkileşim gerektirmediğinden hem araştırmacı hem de katılımcılar açısından pratik ve uygun maliyetlidir. Bu aynı zamanda katılımcıların birbirlerinin cevaplarını doğrudan etkileme riskini de azaltır; bu da ifade özgürlüğünü, daha yaratıcı cevapları ve daha derinlemesine sonuçları destekler. Katılımcılar fikirlerini isimsiz olarak ifade ederler ve bu da baskın kişiliklerin etkisini azaltır ve daha samimi yanıtlar verilmesine olanak tanır. Delphi tekniği, çeşitli bireylerden oluşan bir grubun uzmanlığından yararlanır ve karmaşık konularda iyi bilgilendirilmiş ve kapsamlı içgörülere yol açar. Tekniğin yinelemeli doğası, görüşlerin birden fazla turda harmanlanmasına olanak tanıyarak bir fikir birliğine varmayı kolaylaştırır. Katılımcıların coğrafi dağılımı, farklı lokasyonlardan

uzmanların fiziksel bulunma zorunluluğu olmaksızın katılabilmeleri nedeniyle bir sınırlama olarak değerlendirilmemektedir. Delphi çalışmaları, görüş toplamak için sistematik, yapılandırılmış ve kontrollü bir ortam sağlayarak bireysel düşünmenin etkilerini azaltır. Uzman görüşlerinin toplanması ve sentezlenmesi sonuçların güvenilirliğini artırır (Powell, 2003: 380).

Her yöntem gibi Delphi tekniğinin de avantajlarının yanı sıra zayıf yönleri de vardır. Ancak bu zayıflıklar çoğunlukla tasarımın kendisinden değil, araştırmacıdan ve katılımcılardan kaynaklanmaktadır. Bunların bazı yaygın örnekleri, araştırmacının eksiklikleri ve önyargıları, katılımcıların önyargıları, panel üyelerinin anonimliği ve uyumsuzluğu konu hakkındaki tartışmalar vb.'dir (Avella, 2016: 315-316). Araştırmacının Delphi süreci üzerindeki önemli etkisinden dolayı, kasıtsız bile olsa yanlılık meydana gelebilir. Tasarım süreci, soruların formülasyonu ve uzman seçimi araştırmacının bakış açısına göre etkilenebilir. Delphi tekniğinin etkinliği uzman heyetinin seçimine ve bileşimine bağlıdır. Bu nedenle uygunsuz veya taraflı seçim, sonuçların geçerliliğini etkileyebilir. Uzmanların yanıtları öznel yargılarına, deneyimlerine ve bilgilerine dayandığından, katılımcıların yanıtlarında da önyargı mevcut olabilir (Hallowell, 2009: 1490).

Tezin araştırma modeli, lojistik ve lojistik sektörü özelinde döngüsel ekonomiye geçişte etkili olan engeller ve faktörler hakkında kapsamlı bir inceleme sunmaktadır. Aşağıda sunulan Şekil-2 araştırmanın önerilen modelini temsil etmektedir.

Şekil 2: Tezin Araştırma Modeli



Kaynak: Yazar Tarafından Oluşturulmuştur.

Araştırma modeli, lojistik ve lojistik sektörü özelinde döngüsel ekonomiye geçişte etkili olan engeller ve faktörler hakkında kapsamlı bir inceleme sunmaktadır.

4.4.1.1. Panel Boyutu

Genel olarak kabul edilen bir panelist sayısı ve panel büyüklüğü konusunda çalışmanın amacına, kapsamına ve uygulanabilirliğine bağlı ortak bir görüş bulunmamaktadır. Literatür çalışmaları geleneksel olarak iki veya üç farklı paydaş

grubundan 10 ila 15 uzmandan oluşan bir panelin çoğu nitel Delphi araştırması için yeterli olduğunu öne sürmektedir. Ancak hipotez testi veya görüş doğrulamayı amaçlayan yüze kadar kişiyle yapılan çalışmalar da bulunmaktadır (Avella, 2016: 308).

Bir çalışmada, aynı disiplinden uzmanların olması durumunda 15-30, farklı alanlardan uzmanların olması halinde 5-10 katılımcıdan oluşan bir panel büyüklüğünün yeterli olacağı öne sürülmektedir (De Villiers ve diğerleri, 2005: 640).

Panel boyutunun belirlenmesi Delphi araştırmasının geçerliliğini etkiler. Bu nedenle araştırmacının ideal ve yönetilebilir sayıda uzmanı işe alması beklenir. Araştırma boyunca katılımcı sayısının az olması, yetersiz ve tutarsız yanıtlar nedeniyle sonuçların kullanışlılığını azaltabilir. Tam tersine, aşırı sayıda katılımcının olması sürecin yönetilmesini potansiyel olarak zorlaştırır. Bunun dışında, kalabalık paneller genellikle düşük yanıt oranlarıyla karşı karşıya kalıyor, fikir birliğine varma konusunda zorluklarla karşılaşıyor, araştırma konusundan sapmalarla boğuşuyor ve potansiyel olarak katılımcılar arasında anlaşmazlıklarla sonuçlanıyor (Avella, 2016: 309).

Bu çalışmada ise çalışmaya 17 uzmanın katılması konusunda uzmanlarla anlaşmaya varılmış ancak iş seyahatleri ve çalışma yoğunlukları nedeniyle çalışmanın birinci turunda 15 uzman ile ikinci turunda ise 12 uzman ile panel tamamlanmıştır.

4.4.1.2. Örneklem

Delphi çalışma uzmanları “bilgili savunucu, bilgili birey ve alanında uzman” ya da “belirli bir konu hakkında yüksek bilgiye sahip olan kişi” olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak literatürde bahsedilen temel nitelikler arasında bilgi, beceri, deneyim ve politika etkileme yeteneği yer almaktadır. Bazı çalışmalarda bir kişiyi uzman olarak sınıflandırmak için kamuoyunun takdiri, yıllara göre iş tecrübesi, kurumsal hiyerarşideki konumu ve diğer katılımcıların tavsiyesi gibi kriterler kullanılmaktadır. Konuya genel bir bakış açısıyla bakıldığında bir uzmanın sahip olması gereken en önemli özellikler yetkinlik, sektörel uzmanlık ve bilgi birikimi olarak öne çıkıyor (Baker ve diğerleri, 2006: 62).

Buna göre ideal bir uzman, (i) konuyla ilgili gerekli bilgi ve deneyime sahip, (ii) isteyerek katılım için yeterli zamana sahip ve (iii) mükemmel iletişim becerilerine sahip kişi olarak tanımlanmaktadır. Bilgili bireyler, kapsamlı literatür taramasıyla, saygın kuruluşlardan tavsiyeler alınarak veya amaçlı ve kartopu örnekleme stratejileriyle diğer uzmanlar aracılığıyla bulunabilir (Giannarou ve Zervas, 2014: 67).

Delphi çalışmalarında uzman seçim ve belirleme kriterleri dikkatli bir şekilde yapılmalı ve açıkça belirtilmelidir. Bir yandan çok dar bir uzman tanımı gruba dahil edilebilecek potansiyel birey sayısını azaltabilirken, diğer yandan katılımcı ordusu bilgi, deneyim dengesizlikleri yaratarak özellikle açık uçlu soruların yer aldığı Delphi çalışmalarında grup içindeki bazı katılımcılar üzerinde tahakküm ve manipülasyona neden olabilir (Keeney ve diğerleri, 2001: 196).

Delphi çalışmalarında genel olarak uzman seçimi yapılırken amaçlı örneklem kullanılmaktadır bunun nedeni ise uzmanların tesadüfi belirlenmesinin önüne geçilmesinin amaçlanıyor olmasıdır (Hasson vd., 2000:1010). Bu çalışma kapsamında ise amaçlı örneklemenin bir alt boyutu olan yargısal örneklem kullanılmasına karar verilmiştir. Yargısal örnekleme kullanılmasının nedeni uzman seçiminin konuyu en iyi bildiği düşünülen araştırmacının kendisine bırakılıyor oluşudur (Nakip, 2003:184).

Bu kapsamda yapılan çalışmada seçilen uzman örneklemi Türkiye lojistik sektöründe kendilerini ispatlamış, büyük kurumsal lojistik firmalarının sürdürülebilirlik departmanlarında yöneticilikler yapmış ve döngüsel ekonomi alanlarında gerçekleştirilen yeni çalışmalara ve uygulamalara öncülük eden akademik çalışmalar konusunda bilgi sahibi akademisyenler arasından belirlenmeye çalışılmıştır.

Delphi çalışması kapsamında uzman örneklem sayısı olarak 17 uzmanın çalışmaya katılması planlanmış ancak uzmanlar çalışmaya katılacaklarını çalışma öncesinde bildirmiş olmalarına ve kendilerinden randevu alınmış olmasına rağmen iş seyahatleri ve çalışma yoğunlukları nedeniyle çalışmanın birinci turu 15 uzmanla tamamlanmıştır.

Tablo 20: Delphi Paneli Uzman Bilgiler

Cinsiyet	Eğitim Durumu	Bulunduğu Pozisyon	Sektör Tecrübesi	Yaş
Erkek	Doktora	Akademisyen	29	47
Kadın	Doktora	Akademisyen	15	37
Erkek	Doktora	Akademisyen	11	34
Kadın	Doktora	Akademisyen	11	34
Erkek	Yüksek Lisans	Genel Md. Yrd.	25	48
Kadın	Lisans	Pazarlama Sorumlusu	20	45
Kadın	Lisans	Bölge Satış Md.	15	37
Kadın	Yüksek Lisans	Yönetim Sistemleri ve Sürdürülebilirlik Md.	10	36
Erkek	Lisans	Filo Md.	13	36
Kadın	Yüksek Lisans	Sürdürülebilirlik Yetkili Uzmanı	11	36
Kadın	Lisans	Kıdemli Lojistik Uzmanı	8	35
Erkek	Lisans	Uluslararası Rota Yöneticisi	10	37
Erkek	Lisans	Satış Temsilcisi	6	29
Erkek	Yüksek Lisans	Gemi Brokerı	5	33
Kadın	Lisans	Pazarlama Uzmanı	3	28

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

15 Delphi paneli katılımcı uzman grubunun 5'i üst düzey yönetici, 6'sı orta düzey yönetici ve 4'ü akademisyen olacak şekilde oluşturulmuştur. Türkiye lojistik sektörünün birçok farklı paydaşının çalışmaya katkı sağlaması amacıyla uzmanların belirlenmesinde sektörün farklı paydaşları arasından seçim yapılmasına özen gösterilmiştir. Çalışmaya katılan uzmanların sektör tecrübe ortalamaları incelendiğinde 12,8 yıl ortalamaya sahip oldukları, cinsiyet ortalamasına bakıldığında ise 15 uzmanın 8'inin kadın uzmanlardan oluştuğu görülmektedir.

4.4.1.3. Anket Tasarımı ve İfadelerin Geliştirilmesi

Delphi Yöntemi, belirli bir ilgi konusuna ilişkin birkaç maddeden oluşan üç veya dört anketin dağıtılmasını içerir. Konuyla ilgili ifadeler mevcut literatüre ve

özenle seçilmiş uzmanlardan oluşan bir panelin ilk görüşlerine dayanarak oluşturulur. Panel üyelerinden anket formundaki her ifadeyi kendi kişisel bilgi ve algıları doğrultusunda yanıtlamaları istenir. Her tur anonim sorgulamanın sonuçları özetlenir ve panel üyelerinin, grubun genel ortalama sıralamasından önemli ölçüde sapan yanıtları yeniden değerlendirmeleri amacıyla paylaşılır (Sandrey ve Bulger, 2008: 139).

Toplantıları gerçekleştirirken ilk turda katılımcılar sorulan açık uçlu sorular üzerinde özgün fikirler üretir veya verilen kriterleri kendi bakış açılarına göre değerlendirirler. İlk turun sonunda araştırmacı ara sonuçları analiz eder ve katılımcılara sunar. İlk turun ardından ikinci tur toplantısı yapılır. Bu turun amacı katılımcıların grubun görüşlerini gözden geçirmelerine ve bunları kendi değerlendirmeleriyle karşılaştırmalarına olanak sağlamaktır. Bu turda katılımcılardan cevaplarını yeniden düşünmeleri ve mümkünse fikirlerini grup ortalamalarıyla birleştirmeyi hedeflemeleri bekleniyor. İkinci turun ardından üçüncü tur da benzer şekilde gerçekleştirilir. Burada araştırmacı ikinci turun sonuçlarını sunar ve katılımcıların fikir birliğine varılan noktaları gözden geçirmeleri ve fikir ayrılığına düşülen noktalara ilişkin kararlarını grupla yeniden değerlendirmeleri beklenir. Çoğunlukla son tur olan üçüncü turda fikirlerin nihai bir fikir birliğine varılması amaçlanır. Bazı yazarlar tarafından üçüncü tura genellikle fikirlerin sentez aşaması denir (Shariff, 2015: 3).

Bu çalışma kapsamında Delphi soru formunda oluşturulan ifadeler, 3.3 Lojistik Sektörü Çerçevesinde Döngüsel Ekonomiye Geçişteki Engeller başlıklı bölüm altında sunulan literatür taraması sonucu elde edilen toplam 12 adet yayın içerisinden özetlenerek elde edilen 41 adet ifade ve engelden oluşmaktadır. Elde edilen ifade ve engeller, içerik analizi yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Patton (2014)'e göre içerik analizi, metinlerin tekrar eden kelimeler ya da temalar açısından incelenmesini ifade eder ve genellikle görüşme dökümleri, günlükler ve dokümanlar gibi yazılı materyallerin analizinde kullanılır. Bu bağlamda, çalışmada verilerin analizine başlamadan önce her bir çalışmada yapılan analizler ayrıntılı bir şekilde okunmuştur. Ardından, araştırmanın kuramsal çerçevesi ve elde edilen veriler temel alınarak sembolik kısaltmalar içeren bir kod listesi oluşturulmuştur. Bu liste, tekrar tekrar gözden geçirilmiş ve anlamlı ilişkiler gösteren, birbiriyle örtüşen kodlar

birleştirilmiştir. Son olarak, bu sürecin sonucunda ortaya çıkan kavramlar, anlamlı temalar altında toplanarak analiz tamamlanmıştır.

İlk tur soru formunda bulunan 41 ifade için, katılıyorum, katılmıyorum ve yorum yok şeklinde nominal ölçek kullanılmıştır. Her bir ifadenin altında ise uzmanların o ifadeye neden katıldıklarını veya katılmadıklarını açıklayabilecekleri boş alanlar bırakılmıştır. Birinci tur sonunda toplam 24 adet ifade üzerinde uzlaşıya varılmış ve takiben ikinci tur soru formunun oluşturulması sürecine geçilmiştir.

İkinci tur anketinde ise birinci turda uzlaşıya varılamayan 17 adet ifadenin 2 tanesi uzmanların %50'den fazlasının katılmıyorum şeklinde cevaplamaları nedeniyle yeniden değerlendirilmemek üzere soru formundan çıkarılmıştır. Literatür incelendiğinde ifadelerin devam eden turlarda dışlanması ve değerlendirilmemek üzere soru formundan çıkarılması kararı verilmesinde kullanılan %50 oranına sıklıkla yer verilmektedir (Trevelyan ve Robinson, 2015: 426; Ward vd, 2022: 4). Üzerinde uzlaşıya varılamayan 15 ifade ise birinci turdaki uzman görüşleri neticesinde yeniden yorumlanarak yeni ifadelerle ikinci tur soru formuna aktarılmıştır.

4.4.1.4. Veri Analizi ve Uzlaşı Tanımı

Literatürde Delphi araştırmalarında evet/hayır, doğrusal sayısal ve likert gibi çeşitli ölçekler kullanılmıştır. En sık kullanılanı 5, 7 ve 9'lu Likert ölçekleri olmakla birlikte, genel olarak tercih edileni 7'li ölçek olarak bilinmektedir (Weng, 2004: 957). Delphi araştırmalarında fikir birliğinin olup olmadığına nasıl karar verileceği konusunda birçok farklı görüş vardır. Uzlaşma mutlaka yüzde yüz anlaşma anlamına gelmez. Williams ve Webb (1994: 181) uzlaşıyı "düşünce birliği, genel kabul görmüş bir görüş" olarak tanımlamaktadır.

Likert tipi ölçeklerde bazı kriterlerin (uzlaşı düzeyi) belirlenmesi gerekmektedir. Uzlaşma kriterlerinin belirlenmesi konusunda farklı görüşler olsa da araştırma konusuna, araştırma sürecine ve sonuçlarına bağlı olduğu kabul edilmektedir (Nworie, 2011: 26). Merkezi Eğilim (aritmetik ortalama, mod, medyan) ve dağılım (standart sapma, çeyrekler arası aralık) düzeyindeki hesaplamalar, katılımcılardan elde edilen toplam yargı üzerinde fikir birliğinin bir ölçüsü olarak kullanılabilir. Delphi çalışmalarında medyan ve çeyrekler arası aralık (IQR) değerleri uç noktalardaki

marjinal tepkilerin çalışma sonucunu gerçekçi olmayan bir şekilde etkilediği durumlarda daha iyi sonuçlar verdiği için daha sık tercih edilmektedir (Von Der Gracht, 2012: 1530).

Açık uçlu sorular ve evet/hayır sorularıyla fikir birliği arayan Delphi çalışmaları için kabul edilebilir fikir birliği yüzdesi genellikle %51 ile %80 arasında değişir (Hasson ve diğerleri, 2000: 1010). Ancak genel olarak uygulanan oran %70 olarak bilinmektedir (Vernon, 2009: 72). Literatür incelendiğinde ise genel uzlaşı oranı olarak %70 oranı kullanılan çalışmalara sıklıkla rastlanmaktadır (Jordans vd., 2019: 107; Wuestefeld vd., 2020: 7; Vogel vd., 2019: 2573).

Bu çalışmada da uzlaşı oranının %70 olarak kabul edilmesinin önemli nedenlerinden birisi de Türkiye lojistik sektörünün tüm paydaşlarını ve yönlerini ele alarak çok geniş bir açıdan analiz ve değerlendirme yapılmaya çalışılıyor oluşudur. Literatüre bakıldığında %90 üzeri yüksek uzlaşı oranı sağlamayı amaçlayan çalışmaların genel olarak belli ürün gruplarının tedarik zincirlerinin tersine lojistiği veya yeşil lojistiği bağlamında sınırlı bir alanın incelenmesi amaçlandığından daha yüksek uzlaşı oranlarını yakalamanın konuyu daha ayrıntılı ele almaya uygun olacağı düşünüldüğü için tercih edildiği görülmektedir.

Uzlaşının mutlaka "doğru" yanıtı veya sonucu göstermediği unutulmamalıdır; katılımcıların fikir birliği olmaması ve sürekli anlaşmazlıkları, farklı bakış açılarını ortaya çıkararak ve ilgili konu hakkında aydınlatıcı bilgiler sunarak literatüre katkı sağlayabilir (Jünger ve diğerleri, 2017: 702). Bu kapsamda yapılan çalışma Türkiye lojistik sektörünün çok farklı paydaşlarının döngüsel ekonomiye geçişte yaşadıkları sorunlara odaklanabilmesi amacıyla çok farklı analizlere ait görüşlerin de dışlanmadan çalışma kapsamında değerlendirmeye alınması amaçlanmıştır.

4.4.1.5. Delphi Sürecinin Yönetilmesi

Delphi sürecinin çok uzayabildiği durumlarda uzmanların çalışmaya olan ilgileri, motivasyon ve katılımlarının azalabileceği düşünülerek 2 aşamalı bir Delphi çalışması gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Delphi süreci boyunca uzmanlar hiçbir şekilde aynı ortamda bulunmamış ve yüz yüze gelmeyerek kim oldukları hakkındaki bilgiler diğer panel üyelerinden gizli tutulmuştur (Loo, 2002:764).

Uzmanlar Delphi sürecine davet edildiklerinde, katılım konusunda onay vermeleri üzerine yapılacak çalışma hakkında sözlü olarak bilgilendirmeler yapılarak çalışmanın kaç turda sonlandırılacağı ve çalışma için ne kadar süre ayıracakları hakkında ön görüşmeler yapılmıştır.

Delphi çalışmasının birinci turunda ifadelerin daha anlaşılabilir olmasına, yanıt oranlarının daha yüksek olmasına ve bir sonraki aşamada değerlendirilecek ifadelerin daha ayrıntılı olmasına yardımcı ve faydası olacağı düşüncesiyle uzmanlar ile sürekli olarak telefon veya mail yolu ile iletişimde kalınmaya ve uzmanların konuya olan ilgileri yüksek tutulmaya çalışılmıştır.

Birinci tur soru formu 3 bölüm halinde hazırlanarak uzmanlara Google Forms aracılığı ile ulaştırılmıştır. Birinci bölümde çalışma hakkında genel açıklayıcı bilgiler sunulmuş, ikinci bölümde literatür taraması neticesinde elde edilen 41 adet ifade ve engele yer verilmiş, son bölümde ise çalışmaya katılan uzmanların yaş, tecrübe, pozisyon vb. demografik bilgilerine yer verilmiştir. Birinci turda 17 uzman ile çalışmaya katılım sağlanacağı hususunda mutabık kalınmış olmasına rağmen iş seyahatleri ve iş yoğunlukları vb. nedenlerle toplam 15 uzman ile birinci tur tamamlanmıştır.

Çalışmaya katılan uzmanlara çalışma öncesinde ön bilgilendirmelerin yapılmış olması ve katılımlarının devam ettirilmesini sağlamak amacıyla sürekli olarak telefon üzerinden hatırlatmalar yapılması sayesinde kısa sürede oldukça kapsamlı yanıtlar alınmıştır. Birinci tur sonunda uzmanların ifadelere katılma ve katılmama nedenlerine yönelik yaptıkları yorumlar araştırmacı tarafından değerlendirilerek karşılıklı soru cevaplar üzerinden daha kapsamlı ifadelere dönüştürülmüştür.

Birinci tur soru formları 14.05.2024 tarihinde uzmanlarla Google Forms aracılığı ile paylaşılmış ve en son uzman ile 26.05.2024 tarihinde yapılan değerlendirme ile birinci tur tamamlanmıştır. Birinci turda toplam 41 ifadenin 24'ü üzerinde uzlaşı sağlanmış olup, üzerinde uzlaşı sağlanamayan 17 adet ifade ikinci turda değerlendirilmek üzere birinci tur sonunda tekrar yorumlanmıştır. Uzlaşı sağlanamayan 17 adet ifadenin içerisinden 2 ifade ise uzman görüşleri doğrultusunda Türkiye lojistik sektörü özelinde bir engel olmadıkları değerlendirildiğinden ikinci tur soru formundan çıkarılmıştır. Delphi çalışmasının ikinci turu 06.06.2024 tarihinde başlamış olup uzmanlara Google Forms aracılığı ile ulaştırılmıştır. 20.06.2024

tarihinde 12 uzmanın katılımı ile ikinci tur paneli sonlandırılmıştır. Katılımcıların anketi yanıtlamaları için araştırmacı tarafından takip görüşmeleri gerçekleştirilerek ikinci tur için 2 haftalık bir zaman ayrılmıştır. İkinci tur için yanıtlama oranı %80 olarak gerçekleşmiştir.

4.4.1.6. Delphi Çalışması Sonuçları

Bu bölümde Delphi çalışmasının birinci ve ikinci tur sonuçları ayrı ayrı değerlendirilmekte ve daha sonra Delphi çalışması bulgularına yer verilmektedir. Delphi sonuçları değerlendirilirken her bir engel, kendi ana kategorisi başlığı altında uzmanların vermiş olduğu yanıtların tablolaştırılmış hali ile sunulacaktır.

4.4.1.7. Delphi Çalışması Birinci Tur Sonuçları

Delphi çalışması birinci tur uzman cevap ve yorumları her bir engelin ait olduğu 7 ana kategoriye ait başlık altında ayrıntılı şekilde uzman cevapları ile birlikte incelenerek sunulmuştur.

4.4.1.7.1. Politik ve Yasal Düzenlemelere Ait Engeller

Birinci tur Delphi soru formunda politik ve yasal düzenlemelere ait engeller kategorisi ve başlığı altında 3 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar her 3 ifadeye de katılım konusunda hemfikir olmuşlardır.

İfadelerden ilki olan lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik mevzuat eksiklikleri bulunduğuna dair ifade için %93.3'lük uzlaşı oranıyla yüksek düzeyde uzlaşı sağlanmıştır. Uzman yorumlarına göre, döngüsel ekonomiye ilişkin doğrudan bir mevzuatın olmadığı, ancak son zamanlarda artan Yeşil Liman ya da AB yeşil mutabakatı uyum çalışmaları kapsamında bazı uygulamaların başladığı belirtilmiştir. Ayrıca mevzuata yönelik bazı düzenleme çalışmaları olsa da bunların oldukça başlangıç aşamasında olduğu ve bazı ürün grupları ile sınırlı kaldığı ifade edilmiştir. Üzerinde çalışılan mevzuat düzenlemelerinin çoğu zaman aşırı bürokratik süreçlere tabi olduğundan bu süreçlerin oldukça yavaş ilerlediği, bu tür yeni

düzenlemelerin uygulanmasında tutarsızlıklar ve keyfi uygulamalar sıkça karşılaşılan sorunlar olarak belirtilmiş. Ayrıca bu tarz yeni yasaların farklı bölgelerde veya farklı yetkililer tarafından farklı yorumlanması gibi keyfi uygulamaların sıkça yaşandığı belirtilmiştir.

İkinci ifade olan lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik ekonomik teşvik mekanizması eksiklikleri bulunmasına yönelik yapılan değerlendirmelere bakıldığında, bu ekonomik teşvik mekanizmalarının sözde varmış gibi görünmesine rağmen Türkiye'de sektör için cazip olmadığı belirtilmiş, ekonomik teşvik programlarının etkin bir şekilde izlenmemesi ve değerlendirilmemesinin, başarısız uygulamaların devam etmesine ve kaynak israfına neden olduğu, izleme ve değerlendirme eksikliklerinin, teşvik programların iyileştirilmesini de zorlaştırdığı ifade edilmiştir. Bu alanda çıkarılacak teşviklerin bazılarının, piyasa rekabetini bozarak, belirli firmaların veya paydaşların haksız avantaj elde etmesine yol açabileceği göz önünde bulundurularak düzenlemelerin yapılmasının daha doğru olacağı belirtilmiştir. Bu tür teşvik mekanizmaları genellikle karmaşık bürokratik süreçler gerektirdiğinden, bu durumun işletmeler için zaman alıcı ve zaman zaman uygulanabilir olamadığı ifade edilmiştir. Döngüsel ekonomi projelerinin genellikle yüksek başlangıç maliyetleri gerektirdiğinden, Türkiye'de bu tür projelere yönelik özel finansman kaynakları (özel krediler, yatırım fonları, vb.) yeterli düzeyde gelişmediği ifade edilmiştir. Ayrıca Türkiye'deki mevcut teşvik mekanizmaları genellikle sektörel bazda değil, genel ekonomik kalkınmayı destekleyecek şekilde tasarlanmıştır. Lojistik sektörüne özel teşvikler ve sübvansiyonlar döngüsel ekonomi faaliyetlerine yönlendirilmiş durumda olmadığı, döngüsel ekonomi faaliyetlerini destekleyen ulusal politika ve stratejilerin eksikliği, teşvik mekanizmalarının etkin bir şekilde geliştirilmesini ve uygulanmasını engellediği vurgulanmıştır. Döngüsel ekonomi odaklı politikaların ve stratejilerin oluşturulmasının, teşvik mekanizmalarının da bu doğrultuda gelişmesini sağlayacağı belirtilmiştir.

Ülkeler arasındaki düzenleyici mevzuat ve sorumluluklarda farklılıklar bulunmasının (İfade 3) döngüsel ekonomi dönüşümün önünde yarattığı sorunlarla ilgili olarak uzmanlar %80 oranında ortak uzlaşı sağlamışlardır ve bazı önemli yorumlarda bulunmuşlardır. Avrupa'nın dayattığı uygulamalarla ABD’ nin düzenlemelerinin farklı oluşu ve gelişen ve gelişmekte olan ülkelerin her birinin

birbirinden çok farklı boyutlarda düzenlemelerinin bulunması ve ülkelerin özel uygulamaları nedeni ile her ülke için ayrı bir proses ve süreç oluşturulmasının tabi ki döngüsel ekonomi uygulamalarını zorlaştırdığı ifade edilmiştir. Ayrıca uluslararası mevzuatın ulusal mevzuata adapte edilmesi sürecinde, her iki ülkeye ait düzenlemenin de belirli özelliklerinin korunması gerektiği vurgulanmıştır. Bu adaptasyon, bazen çelişkili düzenlemelerin ortak çalışmalarla uyumlandırmasını gerektirmekte olduğundan bu sürecin başlı başına zorluklar barındırdığı belirtilmiştir. Uluslararası düzenlemelere uyum sağlamanın ülkeler için önemli bazı mali yükler getirebildiği ifade edilmiştir. Ulusal çıkarlara zarar vereceği düşünülen uluslararası düzenlemelere karşı yapılacak iyileştirmeler konusunda da sorunlar yaşanabilmekte olduğunun altı çizilmiştir. Farklı düzenleyici gereksinimlere uyum sağlamak, işletmeler için ek maliyetler doğurmaktadır. Örneğin, bir ülkede atık yönetimi için gereken teknoloji ve altyapı, başka bir ülkede kullanılabilir olmayabilir veya farklı düzenlemelere tabi olabilir. Bu durum, lojistik işletmelerinin operasyonel maliyetlerini artırır ve döngüsel ekonomi uygulamalarını ekonomik olarak daha az çekici hale getirir. Genel olarak, çeşitlilik ve farklılıklar, uluslararası lojistik operasyonlarında standardizasyonu ve uyumu zorlaştırmaktadır.

Birinci turda politik ve yasal düzenlemeler kategorisine ait olan her 3 ifade üzerinde de uzmanların uzlaşı sağladığı görülmüş ve uzman yorumları incelendiğinde ikinci tur paneli için bu kategoride herhangi bir ifadeye yer verilmemesine karar verilmiştir.

Tablo 21: Delphi Çalışması Politik ve Yasal Düzenlemelere Ait Birinci Tur Sonuçları

İfade	**E****		**H****		**Y****		**SONUÇ**
	n	%	n	%	n	%	
1. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik mevzuat eksiklikleri vardır	14	93,3	0	0	1	6,7	%93,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**
2. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik ekonomik teşvik mekanizması eksiklikleri vardır (sübvansiyon, teşvik, vergi kolaylığı, özel krediler, vb.)	11	73,3	1	6,7	3	20	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**

3. Ülkeler arasındaki düzenleyici mevzuat ve sorumluluklarda farklılıklar bulunması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamalarını zorlaştırmaktadır	12	80	2	13,3	1	6,7	%80 Katılıyorum **UZLAŞMA**

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.7.2 Ekonomik Engeller

Birinci tur Delphi soru formunda ekonomik engeller kategorisi ve başlığı altında 12 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar 4 ifade üzerinde uzlaşı sağlamışlardır.

Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde kârlılık ve finansal fizibilite konularında belirsizlikler bulunmasına (ifade4) yönelik bazı uzman yorumları değerlendirildiğinde, birçok işletmenin, kısa vadeli karlılığa odaklanarak yeni iş modellerinin getirebileceği uzun vadeli faydaları göz ardı edebildiği, yeni iş modeli projeleri genellikle başlangıçta yüksek maliyet gerektirdiği ve yatırımların geri dönüşü zaman alabileceği gibi nedenlerle kısa vadeli hedeflere odaklanmış işletmeler bu belirsizlikler nedeniyle inovasyon yaklaşımlarına mesafeli duruş sergileyebilmekte oldukları vurgulanmıştır. Yenilikçi yaklaşımların finansal faydalarını ve karlılığa etkisini doğru bir şekilde ölçme konusunda işletmelerin zorluklar yaşayabildiği, döngüsel ekonomik girişimlerin maliyet-fayda analizini yapmak, gelecekteki kazanç potansiyelini tahmin etmek ve bu kazançları finansal raporlamaya yansıtmanın karmaşık süreçler olduğu belirtilmiştir. Geleneksel performans ölçüm araçları, yeni iş modellerinin getirdiği değer artışını tam olarak yansıtmayacağından, döngüsel ekonomi projelerinin başarısını ölçmek için uygun metriklerin ve değerlendirme yöntemlerinin eksikliği, işletmelerin yeni uygulamaların finansal faydalarını tam olarak anlamalarını engelleyebildiği vurgulanmıştır. Döngüsel ekonomi projeleri genellikle uzun vadeli getiri ve yatırım geri dönüşü gerektirdiğinden, işletmeler, bu tür projelerin uzun vadeli kârlılıklarını tahmin etmekte zorlanabilirler. Mevcut ekonomik belirsizlik ortamının ve piyasa koşullarındaki

değişikliklerin, bu projelerin finansal başarısını etkileyebileceği düşüncesinin hakim olduğu vurgulanmıştır.

Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, sınırlı yatırım imkanı ve yatırım gücü eksikliği nedeniyle döngüsel ekonomi alanlarına yatırımda bulunamamakta (ifade 5) şeklindeki ifade üzerinde de uzlaşı sağlanmış olup, bu ifadeye yönelik olarak, gereksiz harcamaların azaltılması ve maliyetlerin kontrol altında tutulması ile sürdürülebilir bir finansal yapı oluşturarak bu alana yatırım yapılabileceği veya bu durumdaki işletmelerin işbirlikleri ve ortaklıklar kurarak kaynakları paylaşmak ve yeni pazar fırsatlarına erişim sağlamak, sınırlı kaynaklarla büyüme stratejisi geliştirmek şeklinde yaklaşımlar geliştirebilecekleri belirtilmiştir. Mevcut müşterileri elde tutmak ve yeni müşteriler kazanarak yatırım gücünü artırabilmek adına müşteri ilişkileri yönetimi sistemlerine yatırım yapmakla başlanabileceği fikri öne sürülmüş, yüksek başlangıç maliyetleri, finansman kaynaklarının sınırlılığı, risk ve belirsizlik, teşvik ve destek mekanizmalarının yetersizliği nedeniyle yatırım yapmada çekinceler olduğu vurgulanmıştır. Kısmen daha uygun ekonomik koşullarda yatırım imkanı sunan iş süreçlerini optimize etme ve daha iyi kararlar almak için veri analitiği araçlarına yatırım yapma konusunda önceliklendirme yapılabileceği ifade edilmiştir. Tüm paydaşlara fayda sağlayacak mevzuat ve teşvik oluşturularak bu yönde bir destek sağlanabileceği vurgulanmıştır. Döngüsel ekonomik uygulamaları destekleyici iş süreçlerinin otomasyonu ve dijitalleşmesi, maliyetleri düşürmek ve verimliliği artırmak için öncelikli yatırım alanları olarak benimsenebileceği genellikle bu alanlarla işe başlanabileceği belirtilmiştir. Likiditeyi sağlamak ve finansal esnekliği artırmak için nakit akışı yönetimine odaklanarak alternatif finansman kaynaklarına yönelim ve erişim sağlanabileceği ifade edilmiştir.

Döngüsel ekonomik faaliyetlerin yürütülmesindeki yüksek ilk yatırım maliyetleri, işletmeleri döngüsel ekonomi uygulamalarından uzaklaştırmaktadır (ifade 6) üzerinde de uzmanlar (%73,3) oranıyla ortak bir görüş sağlamış olup, geri dönüştürülebilir malzemelerin toplanması, ayrıştırılması ve işlenmesi için tesislerin inşa edilmesi veya mevcut tesislerin modernize edilmesinin yüksek maliyet gerektirdiği, atık toplama, taşınma ve işlenme süreçlerini optimize etmek için yeni sistemler kurulması veya mevcut sistemlerin iyileştirilmesinin yüksek maliyetler

barındıracağı, lojistik tesislerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı için güneş panelleri veya rüzgar türbinlerinin kurulması, bu sistemlerin bakım ve işletme maliyetlerinin başlangıçta yüksek olabileceği vurgulanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanımı için enerji depolama çözümlerine (örneğin, büyük batarya sistemleri) yatırım yapılması gerektiği bunların yüksek başlangıç yatırımları gerektireceği belirtilmiştir. Malzeme ve ürünlerin döngüsellik süreçlerini izlemek ve optimize etmek için nesnelerin interneti sensörleri ve akıllı izleme sistemlerine yatırım yapılmasının da benzer şekilde yüksek maliyetler doğuracağı açıktır. Özellikle küçük ve orta ölçekli lojistik firmalarının, büyük miktarda sermayeye erişim konusunda sınırlamalara sahip olduğu belirtilmiştir.

Geri dönüşüm ve ayrıştırma merkezlerinin az ve dağınık olması, tersine lojistik maliyetlerini arttırdığından lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engel oluşturduğu (ifade 13) konusunda uzmanlar uzlaşı sağlamış olup, mevcut dağınık merkezlerin, toplama ve taşıma sürecinin verimliliğini düşürerek, birim başına maliyetin artmasına neden olduğu, verimsizliğin, zaman kaybı ve koordinasyon zorluklarını beraberinde getirdiği, az sayıdaki geri dönüşüm merkezinin, belirli zamanlarda yoğun taleplerle başa çıkmakta zorlanabildiği, bu durumun, atıkların toplanması ve işlenmesi sürecinde gecikmelere ve stok yönetimi sorunlarına yol açabildiği belirtilmiştir. Artan taşıma mesafeleri ve daha fazla araç kullanımı, çevresel maliyetleri artırmaktadır. Fosil yakıt tüketimi ve buna bağlı karbon emisyonları artmakta, böylece, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak zorlaşmaktadır. Dağınık yapıya sahip geri dönüşüm merkezlerine atık taşıyabilmek için daha fazla araç ve iş gücü gerektiği ve operasyonel maliyetleri artırdığı belirtilmiştir. Ayrıca, araçların daha uzun süreler boyunca kullanılmasının bakım ve onarım maliyetlerini de yükselttiği ifade edilmiştir.

Ayrıca "lojistik sektöründe geri dönüştürülmüş ekipmanlara (ambalaj malzemesi, palet vb.) olan talebin düşük olması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi süreçlerine yönelmesini engellemektedir" (ifade 10) ifadesine uzmanların %53,3' ü katılmıyorum şeklinde görüş belirtmiş olup, geri dönüştürülmüş ekipman ve malzemelere sektörde erişimin kolay olduğu, bu alanda üretim yapan sertifikalı üreticilerin piyasaya hakim olduklarını ve geri dönüştürülmüş ambalaj malzemeleri talebini istenen özelliklerde karşıladıklarını ifade etmişlerdir.

Konteyner taşımacılığında bunun bir zorunluluk olduğu belirtilmiştir. Nakliye sırasında koruma sağlayan ahşap sandıkların, geri dönüştürülmüş ve onarılarak yeniden değerlendirilen ahşap malzemelerden tercih edildiğini belirtmişlerdir. Depolama faaliyetlerinde kullanılan metal rafların da benzer şekilde, sıklıkla geri dönüştürülmüş metalden kullanıldığı ifade edilmiştir. Ürünlerin nakliyesi sırasında zarar görmemesi için kullanılan dolgu malzemelerinin (örneğin, köpük, hava yastıkları), sıklıkla geri dönüştürülmüş plastik veya kağıttan üretildiği belirtilmiştir. Bahse konu ifadeye yönelik uzmanların önemli bir kısmının katılmıyorum yönünde görüş bildirmeleri ve piyasada geri dönüştürülmüş malzemeye yönelik fazlasıyla arz-talep döngüsü örnekleri bulunduğu ifade edildiğinden Türkiye lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümü karşısında bir engel olmadığı kabul edilerek çalışmanın 2'nci turunda yeniden değerlendirilmeyerek 2'nci tur Delphi soru formundan çıkarılmıştır.

Birinci turda ekonomik engeller kategorisinde bulunan ve üzerinde uzlaşı sağlanamayan ifadeler (7, 8, 9, 11, 12, 14, 15) uzmanların birinci turda yapmış oldukları yorumların incelenmesi sonucunda uzmanların verdikleri cevapların neden-sonuç ilişkisi analizi yapılmış, diğer katılımcıların görüşleri kendilerine geribildirimler ile sunulmuş, kendi argümanlarını yeniden değerlendirmelerini sağlayacak şekilde çapraz sorgulamalarda bulunulmuş ve uzlaşı sağlanamayan ifadeler daha anlaşılır ve net hale getirilerek yeni ifadelere dönüştürülerek yeniden değerlendirilmek üzere 2'nci tur Delphi Soru Formuna aktarılmıştır.

Tablo 22: Delphi Çalışması Ekonomik Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları

İfade	**E****		**H****		**Y****		**SONUÇ**
	n	%	n	%	n	%	
4. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde **kârlılık ve finansal fizibilite konularında belirsizlikler** bulunmaktadır.	11	73,3	3	20	1	6,7	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**
5. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, **sınırlı yatırım imkanı ve yatırım gücü eksikliği**	11	73,3	2	13,3	2	13,3	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**

nedeniyle döngüsel ekonomi alanlarına yatırımda bulunamamaktadır.							
6. Döngüsel ekonomik faaliyetlerin yürütülmesindeki **yüksek ilk yatırım maliyetleri**, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeleri döngüsel ekonomi uygulamalarından uzaklaştırmaktadır.	11	73,3	2	13,3	2	13,3	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**
7.* Döngüsel ekonomik faaliyetlerin (geri dönüşüm, kurtarma, yenileme vb.) **işçilik maliyetlerinin** diğer standart iş süreçlerinin uygulanmasındaki işçilik maliyetlerine **kıyasla yüksek olması** döngüsel ekonomi uygulamalarına yönelmede engelleyicidir.	8	53,3	5	33,3	2	13,3	%53,3 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
8.* Lojistik sektörünün doğasında var olan **yüksek derecede pazar rekabet ortamı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin risk alarak farklı iş modeli olan döngüsel ekonomiye yönelmelerini engellemektedir.	8	53,3	6	40	1	6,7	%53,3 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
9.* Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetler **ölçek ekonomisi eksiklikleri** konusunda dezavantajlar barındırmaktadır.	7	46,6	3	20	5	33,3	%46,6 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
10. Lojistik faaliyetlerin yürütülmesinde **geri dönüştürülmüş ekipmanlara (ambalaj malzemesi, palet vb.) olan talebin düşük olması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi süreçlerine yönelmesini engellemektedir.	6	40	8	53,3	1	6,7	%53,3 Katılmıyorum UZLAŞMA YOK
11.* Tersine lojistik faaliyetlerinde **araç başına tonaj taşıma kapasitesinin düşük kalması**	9	60	6	40	0	0	%60 Katılıyorum UZLAŞMA YOK

nedeniyle oluşan maliyetler lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engeldir.							
12.* Tersine lojistik faaliyetlerinde **ürünlerin kilogram başına piyasa değerinin düşük olması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engeldir.	9	60	5	33,3	1	6,7	%60 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
13. Geri dönüşüm ve ayrıştırma merkezlerinin az ve dağınık olması, tersine lojistik maliyetlerini arttırdığından lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engel oluşturmaktadır.	11	73,3	4	26,6	0	0	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**
14.* Mevcut doğrusal lojistik süreçlerin, yeni "döngüsel" süreçler tarafından **dışlanma (cannibalization) potansiyelinin varlığı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin kâr/zarar ve maliyet algıları üzerinde oluşturduğu baskılar nedeniyle döngüsel ekonomi dönüşümü karşısında bir engeldir.	10	66,6	3	20	2	13,3	%66,6 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
15.* Mevcut **doğrusal ekonomi modelinde sağladığı kârlardan memnun olan paydaşların varlığı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelmelerinde engel oluşturmaktadır.	7	46,6	6	40	2	13,3	%46,6 Katılıyorum UZLAŞMA YOK

* Uzlaşma sağlanamayan ifadelerdir, 2'nci Turda Yeniden Değerlendirilecektir

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.7.3 Yönetim ve Organizasyonel Engeller

Birinci tur Delphi soru formunda yönetim ve organizasyonel engeller kategorisi ve başlığı altında toplam 6 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar 3 ifade üzerinde uzlaşı sağlamışlardır.

Üst yönetimin risk ve belirsizlikler nedeniyle dönüşüm sürecini desteklemekten ve sorumluluk almaktan kaçınma yönündeki davranışları döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır (ifade 16) ifadesi üzerinde uzmanlar tarafından %80 oranı ile ortak bir uzlaşı sağlanmış olup, döngüsel ekonomiye geçişin, işletmenin çalışanlarının eğitimini ve bilinçlendirilmesini gerektirmekte olduğu, ayrıca, bu değişim kültürel bir dönüşümü de beraberinde getireceğinden, üst yönetimin, bu tür eğitim ve kültürel değişimlerin zaman alıcı ve maliyetli olabileceğini düşünebileceklerinden üst yönetim tarafından kolaylıkla desteklenebilecek bir karar süreci olamayabileceği değerlendirilmiştir. Ayrıca üst yönetimin, genellikle kısa vadeli sonuçlara odaklanmakta olduğundan, döngüsel ekonomi dönüşümünün ise genellikle uzun vadeli sürdürülebilirlik ve çevresel fayda üzerine odaklandığı ve bu nedenlerden dolayı, üst yönetimin dönüşüm sürecini desteklemekten kaçınabileceği vurgulanmıştır. Tüm bunların dışında ağırlıklı olarak döngüsel ekonominin, ürünlerin yaşam döngüsü boyunca malzemelerin geri dönüştürülmesini ve tekrar kullanılmasını içerdiği ve bu durumun, tedarik zincirinin daha karmaşık hale gelmesine ve yönetimini zorlaştırmasına neden olabileceği düşüncesiyle, yöneticilerin, tedarik zinciri üzerindeki bu artan karmaşıklığın operasyonel etkinliği olumsuz etkileyeceğini düşünebilecekleri için böylesi bir dönüşüm sürecini desteklemekten kaçınma yönünde davranış sergileyebilecekleri ifade edilmiştir.

Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi faaliyetlerine ilişkin süreçleri yönetecek yeterli bilgi ve deneyime sahip yöneticilerin bulunmaması (ifade 18) ifadesi üzerinde uzmanlar tarafından uzlaşı sağlanmış olup, yöneticilerin döngüsel ekonomi uygulamalarını destekleyecek yeni teknolojiler ve yenilikler ile geri dönüşüm teknolojileri, atık yönetimi sistemleri, izlenebilirlik ve veri analitiği gibi alanlarda bilgi ve birikim eksikliklerinin bulunabileceği, ayrıca, bu teknolojilerin entegrasyonu ve yönetimi konusunda deneyim eksikliği de olabileceği belirtilmiştir. Buna bağlı olarak döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde net ve etkili bir

liderlik eksikliği, çalışanlar arasında belirsizlik ve motivasyon kaybına yol açabileceği, bunun da işletmenin genel dönüşüm performansını olumsuz etkileyebileceği vurgulanmıştır. Döngüsel ekonomi, geleneksel lineer ekonomiden farklı olarak ürünlerin ömrünü uzatma, atıkları azaltma ve kaynakları yeniden kullanma gibi stratejiler gerektirdiğinden bu konudaki deneyimsiz yöneticilerin, bu stratejileri doğru bir şekilde uygulamakta zorlanabilecekleri, bunun da verimsizliğe ve ek maliyetlere neden olabileceği belirtilmiştir. Döngüsel ekonomi stratejilerinin nasıl planlanacağı, uygulanacağı ve yönetileceği konusundaki deneyim eksikliklerinin göze çarpabileceği ve bu stratejilerin belirlenmesi, uygulanması ve sürekli olarak iyileştirilmesi için özel bilgi ve becerilerdeki eksikliklerin çalışanlar tarafından hissedilebileceği belirtilmiştir.

Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, döngüsel ekonomi süreçleri üzerinden sağlanabilecek ekonomik, sosyal ve çevresel faydalar ve elde edilecek gizli kârlar konusunda farkındalık eksiklikleri bulunması (ifade 21) ifadesi üzerinde uzmanlar %86,6 oranı ile ortak bir görüş sağlamış olup, döngüsel ekonomiyi destekleyen yasal düzenlemelerin ve teşviklerin yetersizliğinin, bu konudaki farkındalığı olumsuz etkileyebildiği, devlet teşvikleri ve düzenlemelerin, işletmeleri döngüsel ekonomi uygulamalarını benimsemeye teşvik edebileceği belirtilmiştir. Ayrıca döngüsel ekonomi uygulamalarının başarılı örneklerinin ve paylaşımlarının eksikliklerinin, bu uygulamaların faydalarını ve potansiyel kârlarını göstermekte yetersiz kalmasında etkili olabildiği. Bu alanda yapılan başarı hikayelerinin paylaşılmasının, farkındalığı artırmada önemli bir rol oynayabileceği vurgulanmıştır. Sektördeki liderler ve paydaşların, yeşil lojistik ve döngüsel ekonomi konularında düzenlenen toplantılar ve konferanslarla bir araya gelerek bilgi ve deneyim paylaşımında bulunabilecekleri ifade edilmiştir. Ayrıca işletmelerde genel olarak tersine lojistik ve yeşil lojistik süreçlerinin performansı düzenli olarak ölçülmediğinden ve raporlanmadığından bu alandaki performans gelişimi ve karlar hakkındaki bilgilerin ve faydalar hakkındaki farkındalığın zayıf olabildiği vurgulanmıştır.

Birinci turda yönetim ve organizasyonel engeller kategorisinde bulunan ve üzerinde ortak bir sağlanamayan ifadeler (17, 19, 20) uzmanların birinci turda yapmış oldukları yorumların incelenmesi sonucunda uzmanların verdikleri cevapların neden-

sonuç ilişkisi analizi yapılmış, diğer katılımcıların görüşleri kendilerine geribildirimler ile sunulmuş, kendi argümanlarını yeniden değerlendirmelerini sağlayacak şekilde çapraz sorgulamalarda bulunulmuş ve uzlaşı sağlanamayan ifadeler daha anlaşılır ve net hale getirilerek yeni ifadelere dönüştürülerek yeniden değerlendirilmek üzere 2'nci tur Delphi Soru Formuna aktarılmıştır.

Tablo 23: Delphi Çalışması Yönetim ve Organizasyonel Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları

İfade	**E****		**H****		**Y****		**SONUÇ**
	n	%	n	%	n	%	
16. Üst yönetimin risk ve belirsizlikler nedeniyle **dönüşüm sürecini desteklemekten ve sorumluluk almaktan kaçınma** yönündeki davranışları döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	12	80	3	20	0	0	%80 Katılıyorum **UZLAŞI**
17.* Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde **çalışanların değişim ve dönüşüm sürecine karşı olan direnç ve isteksizlikleri** döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır.	10	66,6	5	33,3	0	0	%66,6 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
18. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi faaliyetlerine ilişkin **süreçleri yönetecek yeterli bilgi ve deneyime sahip yöneticilerin bulunmaması** döngüsel ekonomi süreçlerine geçiş için bir engeldir.	11	73,3	3	20	1	6,7	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞI**
19.* Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi faaliyetlerinin **uygulanmasına yönelik araç ve tekniklerin neler olduğuna dair eğitimli vasıflı iş gücü bulunmaması** döngüsel ekonomi süreçlerine geçiş için engel yaratmaktadır.	9	60	5	33,3	1	6,7	%60 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
20.* Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi süreçlerinin	9	60	4	26,6	2	13,3	%60 Katılıyorum UZLAŞMA YOK

yürütülmesinde **departmanlar arası işbirliği ve koordinasyon eksiklikleri** döngüsel ekonomi süreçlerine geçiş için engel yaratmaktadır.							
21. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde, döngüsel ekonomi süreçleri üzerinden **sağlanabilecek** ekonomik, sosyal ve çevresel **faydalar ve elde edilecek gizli kârlar konusunda farkındalık eksiklikleri** bulunması döngüsel ekonomi faaliyetlerine geçiş için engel yaratmaktadır.	13	86,6	2	13,3	0	0	%86,6 Katılıyorum **UZLAŞMA**

* Uzlaşma sağlanamayan ifadelerdir, 2'nci Turda Yeniden Değerlendirilecektir

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.7.4. Teknik ve Teknolojik Engeller

Birinci tur Delphi soru formunda teknik ve teknolojik engeller kategorisi ve başlığı altında toplam 4 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar 2 ifade üzerinde uzlaşı sağlamışlardır.

Geri dönüşüm, söküm, değişim, yeniden kullanım için birleşik ve optimize edilmiş bir tasarımın zorluğunun döngüsel ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde engel oluşturması (ifade 22) ifadesi üzerinde uzmanlar tarafından %80 oranında uzlaşı sağlanmış ve tüketicilerin yeniden kullanım, onarım ve geri dönüşüm konularında bilinçlenmesi ve bu davranışları benimsemesi gerektiği, bu değişimin tamamlanması için tüketicilerde bu bilincin ve farkındalığın öncesinde geliştirilmesinin önemli olduğu belirtilmiştir. Ayrıca böyle bir tasarım gerçekleştirilmiş olsa bile ürünlerin her bir parçasının yaşam döngüsü boyunca etkin bir şekilde izlenebilmesi, geri dönüşüm ve yeniden kullanım süreçlerini optimize etmek için önemlidir, ancak bu da ek bir maliyet ve teknik zorluk oluşturabilecektir. Geri dönüştürülebilir malzemeler ile uzun ömürlü ve dayanıklı malzemeler arasında bir denge kurmanın zor olabileceği, aynı ürün bünyesinde hem geri dönüşüm kolaylığı hem de dayanıklılık sağlamak, malzeme seçimini zorlaştıracak ve genellikle birbiriyle çelişen gereksinimlere yol açabilecektir, bunun için iyi bir malzeme bilgisi tekniği ve mühendisliği gerekmekte olup henüz bu alanda yeterince gelişim sağlanamadığı

değerlendirilmiştir. Ayrıca bir ürünü geri dönüşüm, söküm, değişim ve yeniden kullanım için optimize etmenin, tasarım sürecini oldukça karmaşık hale getireceği belirtilmiş ve tasarımcıların, malzemelerin yaşam döngüsünü ve her aşamada karşılaşılacak zorlukları göz önünde bulundurması gerekeceği, bu durumun da, ürün geliştirme sürecini uzatarak, maliyetleri artırabileceği ifade edilmiştir.

İade edilen ürünlerin, atık envanterinin, kurtarılan malzemelerin, tersine lojistiğin takibi için uygun bilgi ve bilişim sistemlerinin bulunmaması (ifade 25) ifadesi üzerinde uzmanlar tarafından %73.3 oranında ortak bir görüş sağlanmış ve ileri düzeyde bilgi ve bilişim sistemlerinin kurulumu, entegrasyonu ve bakımı yüksek maliyetler gerektirdiğinden, küçük ve orta ölçekli lojistik işletmelerin bu maliyetleri karşılamakta zorlanabildiği belirtilmiştir. Farklı işletmelere ait sistemlerin ve tedarik zinciri aşamaları arasında veri entegrasyonunu sağlamanın zor olabildiği, bu durumun, çeşitli yazılım ve donanım platformlarının birlikte çalışmasını gerektirdiğinden zorluklar yarattığı ifade edilmiştir. Ayrıca geri dönüşüm süreçlerinde elde edilen verilerin kalitesi ve doğruluğunun genellikle düşük olabildiği, bu durumun da etkili bir takip sisteminin kurulmasını zorlaştırdığı vurgulanmıştır. Tedarik zinciri boyunca birçok farklı aktörün bulunmasının, bilgi akışını ve veri yönetimini zorlaştırdığı bunun da en önemli nedenlerinden birinin şirketler arası veri paylaşımı konusundaki isteksizliklerin olduğu ve bu durumun da bilgi sistemlerinin etkinliğini azaltabildiği belirtilmiştir.

Birinci turda teknik ve teknolojik engeller kategorisinde bulunan ve üzerinde uzlaşı sağlanamayan ifadeler (23, 24) uzmanların birinci turda yapmış oldukları yorumların incelenmesi sonucunda uzmanların verdikleri cevapların neden-sonuç ilişkisi analizi yapılmış, diğer katılımcıların görüşleri kendilerine geribildirimler ile sunulmuş, kendi argümanlarını yeniden değerlendirmelerini sağlayacak şekilde çapraz sorgulamalarda bulunulmuş ve uzlaşı sağlanamayan ifadeler daha anlaşılır ve net hale getirilerek yeni ifadelere dönüştürülerek yeniden değerlendirilmek üzere 2’nci tur Delphi Soru Formuna aktarılmıştır.

Tablo 24: Delphi Çalışması Teknik ve Teknolojik Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları

İfade	E**		H**		Y**		SONUÇ
	n	%	n	%	n	%	
22. Geri dönüşüm, söküm, değişim, yeniden kullanım için **birleşik ve optimize edilmiş bir tasarımın zorluğu** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde engel oluşturmaktadır.	12	80	1	6,7	2	13,3	%80 Katılıyorum **UZLAŞI**
23.* Yeniden üretilen **ürün ve malzemelerin kalitesinin aynı seviyeyi yakalayamaması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	10	66,6	4	26,6	1	6,7	%66,6 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
24.* **Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerindeki** teknik ve teknolojik yetersizliklerin yarattığı **sızıntı ve kayıplar** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	9	60	3	20	2	20	%60 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
25. İade edilen ürünlerin, atık envanterinin, kurtarılan malzemelerin, tersine lojistiğin takibi için **uygun bilgi ve bilişim sistemlerinin bulunmayışı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	11	73,3	2	13,3	2	13,3	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞI**

* Uzlaşma sağlanamayan ifadelerdir, 2'nci Turda Yeniden Değerlendirilecektir

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.7.5. Tedarik Zinciri ile İlgili Engeller

Birinci tur Delphi soru formunda tedarik zinciri ile ilgili engeller kategorisi ve başlığı altında toplam 12 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar 8 ifade üzerinde uzlaşı sağlamışlardır.

Tedarik zinciri üyeleri ve paydaşları (üreticiler, tedarikçiler, lojistik hizmet sağlayıcılar ve perakendeciler) arasındaki yetersiz işbirliği, lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesini engellemektedir (ifade 26) ifadesi üzerinde uzmanlar tarafından %80 oranında uzlaşı sağlanmış olup zincirin üyelerinin günlük operasyonel hedefler ve acil sorunlarının, uzun vadeli döngüsel ekonomi stratejilerinin uygulanmasını zorlaştırabildiği ve her paydaşın kendi stratejik hedefleri ve önceliklerinin, ortak bir döngüsel ekonomi vizyonunu benimsemeyi zorlaştırdığı ifade edilmiştir. Farklı tedarik zinciri üyelerinin farklı teknolojik altyapılara sahip olması ve paydaşların dijital dönüşüm seviyeleri arasında büyük farklılıkların olmasının, işbirliğinin önünde genellikle bir engel oluşturabileceğini vurgulamışlardır. Her paydaşın kendi iç kültürü ve iş yapma şeklinin farklı olabilmesinden kaynaklı olarak, organizasyonların, mevcut iş modellerinden döngüsel ekonomiye geçişte direnç gösterebileceği bunun da uyum ve işbirliği sağlamayı zorlaştıracağını belirtmişlerdir. Tedarik zinciri üyeleri arasında rekabetin yüksek olmasının, bilgi ve kaynak paylaşımını kısıtlayabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca önceki işbirliklerinde yaşanan olumsuz deneyimlerin, gelecekteki işbirliği girişimlerine karşı çekingenlik yaratabileceği vurgulanmıştır.

Tedarik zinciri ve tersine lojistik ağının entegrasyon ve tasarımının karmaşıklığı ve zorluğu lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturduğu (ifade 28) ifadesi üzerinde uzmanlar tarafından uzlaşı sağlanmış olup, en önemli nedenlerinden biri olarak döngüsel ekonomide, geleneksel tedarik zincirine ek olarak geri dönüşüm ve yeniden kullanım süreçleri de dahil olduğundan, bu süreçlerin yönetimi, daha fazla paydaşın (örneğin, geri dönüşüm şirketleri, atık yönetim firmaları) entegrasyonunu gerektirdiği için sürecin ve tasarımın karmaşıklaşmasına neden olduğu ifade edilmiştir. Döngüsel tedarik zinciri, malzeme ve ürünlerin yaşam döngüsü boyunca izlenmesini gerektirdiğinden, kapsamlı bir veri toplama ve paylaşma sisteminin oluşturulmasını ve

yönetilmesini gerektireceği için bu süreçlerin entegrasyonunun yaratacağı karmaşıklıkların öncelikli çözümlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca tedarik zinciri boyunca ürünlerin ürün yaşam döngüsünü uzatan ve atıkları minimize eden yeni tasarımlarla birlikte geri dönüşüm ve yeniden kullanım için uygun şekilde tasarlanması gerektiği belirtilmiştir. Döngüsel ekonomiye yönelik tedarik zincirlerinin, daha esnek ve farklı durumlara uyarlanabilir lojistik sistemleri gerektireceği, lojistik sistemlerin, ürünlerin geri toplama, yeniden işleme ve yeniden dağıtım süreçlerini destekleyecek şekilde revize edilmesi gerektiği belirtilmiştir. Geri dönüşüm ve yeniden kullanım süreçlerinde, malzemelerin ve ürünlerin taşıma ve dağıtım süreçleri daha karmaşık hale gelecektir, tüm bu süreçlerin, malzemelerin farklı işleme tesislerine taşınmasını ve yeniden dağıtılmasını gerektireceğinden çok farklı engellerle karşılaşılabileceği vurgulanmıştır.

Tedarik zincirindeki işletmelerin tedarik zincirindeki diğer konulara öncelik vermelerinin lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümleri için engel oluşturduğu (ifade 29) ifadesi de uzmanlar tarafından %73.3 oranı ile katılıyorum şeklinde yanıtlanmıştır. Uzmanlar döngüsel ekonomi uygulamaları için gerekli teknolojik altyapı eksikliği nedeniyle, döngüsel ekonomi uygulamalarını hayata geçirmek için başlangıçta yüksek yatırım maliyetleri gerektireceğinden dolayı, işletmelerin, mevcut bütçeleri ve kaynakları doğrultusunda daha az maliyetli projelere öncelik verebileceklerini vurgulamışlardır. Döngüsel ekonomi uygulamalarının genellikle uzun vadeli faydalar sağlaması nedeniyle, işletmelerin kısa vadede mali performanslarını iyileştirmek için hızlı geri dönüş sağlayacak projelere odaklanabilecekleri belirtilmiştir. İşletmelerin pazar rekabeti ve diğer stratejik hedeflerle, döngüsel ekonomi yerine yeni ürün geliştirme, pazarlama faaliyetleri veya pazar payını artırmaya yönelik projeleri önceliklendirebilecekleri ifade edilmiştir. Ayrıca müşterilerin mevcut talep ve beklentilerinin, döngüsel ekonomi uygulamalarından daha farklı öncelikleri gerektirebileceği için, müşteri memnuniyetini artırmak amacıyla ürün kalitesi, teslimat süreleri veya müşteri hizmetlerine yatırım yapılabilecekleri ve bu nedenle işletmelerin farklı önceliklendirme kararları alabilecekleri belirtilmiştir. Tüm bunların dışında döngüsel ekonomi uygulamalarının, işletmeler için belirsizlik içermesi, finansal, teknolojik ve pazar kabulü ile ilgili riskler barındırdığından, risklerini azaltmak ve daha güvenli

yatırımlara odaklanmak amacıyla döngüsel ekonomi projelerini erteleyebilecekleri ifade edilmiştir.

Çoğunlukla atık toplayıcılardan ve son derece örgütsüz diğer oyunculardan oluşan kurtarma ve geri dönüşüm pazarlarının gelişmemiş olmasının lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturduğu (ifade 30) ifadesi üzerinde uzmanlar tarafından %80 oranında uzlaşı sağlanmış ve atık toplayıcıların genellikle bireysel veya küçük gruplar halinde çalıştıkları için örgütlenmelerinin zor olduğu, bunun da sektördeki düzensizliği tetiklediği ifade edilmiştir. Atık toplayıcılar ile geri dönüşüm işletmeleri arasında var olan işbirliği ve koordinasyon eksikliğinin, sektördeki verimsizliği artırdığı belirtilmiştir. Yeni geri dönüşüm teknolojilerine yatırım yapılmamasının, sektördeki yeniliklerin ve gelişmelerin yavaş olmasına neden olduğu, geri dönüşüm altyapısı kurmanın büyük sermaye gerektirdiği ve bu yatırımların, genellikle karlılığı düşük görülmesi nedeniyle piyasada yatırım isteksizliği oluşturduğu vurgulanmıştır. Ayrıca geri dönüşümün önemine dair toplum genelinde farkındalık ve bilinç eksikliği olmasına bağlı olarak, atıkların doğru şekilde ayrıştırılamadığı ve atıkların toplanması ve geri dönüşüm tesislerine taşınmasının, özellikle büyük şehirler dışındaki bölgelerde lojistik açıdan zorlayıcı ve maliyetli olduğu belirtilmiştir. Mevcut mevzuatın uygulanmasındaki eksikliklerin, sektördeki düzensizliği ve kayıt dışılığı artırıcı yönde etkiler yaptığını vurgulamışlardır.

Tedarik zincirindeki iade sürecinin zamanlama belirsizlikleri, verilere erişimin sınırlı olması, iade edilen malzemelerin durumlarının değişkenlik arz etmesi gibi nedenlerin iade ve toplama sistemindeki kırılganlık ve aksamalar yaratarak lojistik sektöründe döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturduğu (ifade 31) ifadesi üzerinde uzmanlarca % 73,3 oranında uzlaşı sağlanmış ve müşteriler tarafından geri gönderilen ürünlerin zamanlamasının öngörülememesine bağlı olarak lojistik planlama ve yönetim süreçlerinin zorlaştığını, bunun da stok yönetiminde, üretim ve dağıtım süreçlerinde dengesizliklere yol açabildiğini ifade etmişlerdir. İade edilen ürünlerin durumu ve miktarı hakkında yeterli bilgiye sahip olunamaması ve bazı ürünlerin yeniden satışa uygunken, bazılarının onarım veya geri dönüşüm gerektireceği, bunlara bağlı olarak gerçek zamanlı veri eksikliği ve envanter yönetiminde hataların yaşanabileceğini vurgulamışlardır. Ürünlerin farklı koşullarda

geri gelmesinin, standart bir işleme süreci oluşturmayı zorlaştıracağı ve iade edilen ürünlerin sınıflandırılması, onarımı veya geri dönüşümünün ek depolama alanı gibi ekstra maliyetler yaratacağı belirtilmiştir. Tersine lojistik süreçlerinin optimize edilmesi, geri dönüşüm ve iade yönetimi için gerekli olan teknolojilere yatırım yapılmasının oldukça önemli olduğu, aksi takdirde iade süreçlerinin uzun ve karmaşık olması ve operasyonel verimliliğin düşük kalmasının müşteri memnuniyetini olumsuz etkileyerek marka imajını zedeleyebileceğini belirtmişlerdir. Doğru şekilde kurgulanamayan optimize edilemeyen lojistik süreçlerin, ürünlerin geri toplanması, depolanması ve taşınmasında önemli ek lojistik maliyetler doğurabileceğini ifade etmişlerdir.

Tedarik zincirinde döngüsel ekonomik faaliyetlerde zincir boyunca uçtan uca görünürlük ve talep tahminlerine yönelik sorunların, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturduğu (ifade 33) ifadesi üzerinde uzmanlarca % 73,3 oranında ortak bir görüş sağlanmış olup talep tahminlerindeki belirsizliğin, tedarik zincirindeki uçtan uca görünürlük eksikliğiyle birleşmesinin sonucu olarak, şirketlerin genellikle ya fazla stok bulunduracağı ya da stok yetersizliği yaşayacakları ifade edilmiş bunun da maliyetlerin artmasına ve müşteri memnuniyetsizliğine yol açabileceğini ifade etmişlerdir. Döngüsel ekonomide, ürünlerin geri dönüştürülmesi veya yeniden kullanılması gerekliliği, envanterin yönetimini daha karmaşık hale getireceği kesindir. Tedarik zincirindeki görünürlük eksikliğinin, taşıma ve depolama süreçlerinin optimize edilememesine bağlı olarak lojistik maliyetlerinin artmasına yol açacağı vurgulanmıştır. Talep tahminlerinde doğru sonuçlar elde edilebilmesi için gerçek zamanlı veri akışının önemli olduğu belirtilerek, uçtan uca görünürlük eksikliğinin, lojistik süreçlerin proaktif yaklaşımlar yerine günlük çözümler ile daha verimsiz operasyonlarla yönetilmesine neden olacağı belirtilmiştir.

Döngüsel ekonomi faaliyetlerini benimseyen yeterli miktarda paydaş, tedarikçi bulunmaması ve buna bağlı olarak rekabet ortamının oluşmamış olması, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturduğu (ifade 35) konusunda uzmanlar yüksek oranda uzlaşı sağlayarak, diğer işletmelerin benzer faaliyetlere geçiş yapmaması durumunda, döngüsel ekonomi faaliyetlerini benimseyen işletmelerin maliyetlerinin yüksek olabildiği ve bunun da

rekabet gücünü olumsuz etkileyebileceğini ifade etmişlerdir. Döngüsel ekonominin prensipleri ve avantajları hakkında yeterli bilgi ve farkındalık bulunmaması, döngüsel ekonomi faaliyetlerini teşvik eden yasalar ve politik gündemin eksiklikleri önemli nedenler arasında gösterilmiştir. Döngüsel ekonomi ürün ve hizmetlerine yönelik pazar talebinin henüz yeterince gelişmemesi de önemli bir neden olarak belirtilmiştir. Döngüsel ekonominin gerektirdiği işbirliği ve ortaklıklar, yeterli paydaş bulunmadığında zorlaştığından, lojistik firmaları da, tedarikçilerle ve diğer paydaşlarla sürdürülebilir çözümler geliştirme konusunda güçlük yaşayabilmektedirler. Ayrıca döngüsel ekonomi çözümleri sunan sınırlı sayıdaki tedarikçiler nedeniyle lojsitik maliyetlerin artabileceği, rekabetin düşük olduğu bir ortamda fiyatların yüksek kalabileceği ve bu durumun, lojistik firmalarının dönüşüm maliyetlerini karşılamasını zorlaştıracağı vurgulanmıştır.

Tersine lojistik faaliyetlerinin performans ölçüm sisteminin tasarlanmasına yönelik eksiklik ve zorlukların lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturduğu (ifade 36) ifadesi için uzmanlar tarafından farklı durumlardaki ürünlerin geri dönüş süreçlerinin farklılık gösterebildiği bu değişkenliğin, standart bir ölçüm sisteminin geliştirilmesini zorlaştırdığı belirtilmiş, döngüsel ekonomiye yönelik tersine lojistik süreçlerinin genellikle çok çeşitli ve karmaşık olduğu, bu durumun da veri toplama ve izlemeyi zorlaştırdığı vurgulanmıştır. İleri seviye teknoloji ve yazılımlar gerektiren performans ölçüm sistemlerinin, küçük ve orta ölçekli işletmeler için erişilebilir olamadığı belirtilmiş olup, döngüsel ekonomiye yönelik tersine lojistik faaliyetlerinin değerlendirilmesi için sektörde genel kabul görmüş standartların eksikliği, performans ölçüm sistemlerinin tasarımını zorlaştırabildiği ifade edilmiştir. Döngüsel ekonomik faaliyetlerde geri dönen ürünlerin durumları, miktarı ve zamanlaması genellikle belirsiz olduğundan, döngüsel ekonomiye yönelik tersine lojistik süreçlerin planlama ve performans ölçümüne yönelik çeşitli zorlukları bünyesinde barındırdığı belirtilmiştir.

Tedarik zincirinde bulunan paydaşların çevresel uygulamalarının ve çevresel performanslarının ölçüm ve takibine yönelik düzenli raporlamaların bulunmamasının lojistik sektöründe döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturduğu (ifade 37) ifadesi için uzmanlar tarafından ağırlıklı olarak %60 oranında katılmıyorum şeklinde görüş belirtilmiştir. Çevre dostu uygulamaların, firmaların marka değerini ve itibarını

artırdığından bu alandaki bilincin geliştiği, ISO 14001 gibi çevre yönetim sistemleri standartlarının, firmaların çevresel performanslarını sistematik olarak yönetmelerini sağladığı, çevresel performansın izlenmesi ve raporlanması için dijital araçlar ve yazılımların destekleyici rol oynadığı, çevre ile ilgili kanunlar ve yönetmelikler, firmaları belirli çevresel standartlara uymaya zorladığı vurgulandığından Türkiye lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümü karşısında bir engel olmadığı kabul edilerek çalışmanın 2'nci turunda yeniden değerlendirilmeyerek 2'nci tur Delphi soru formundan çıkarılmıştır.

Birinci turda tedarik zincirlerine özgü engeller kategorisinde bulunan ve üzerinde uzlaşı sağlanamayan ifadeler (27, 32, 34) uzmanların birinci turda yapmış oldukları yorumların incelenmesi sonucunda uzmanların verdikleri cevapların neden-sonuç ilişkisi analizi yapılmış, diğer katılımcıların görüşleri kendilerine geribildirimler ile sunulmuş, kendi argümanlarını yeniden değerlendirmelerini sağlayacak şekilde çapraz sorgulamalarda bulunulmuş ve uzlaşı sağlanamayan ifadeler daha anlaşılır ve net hale getirilerek yeni ifadelere dönüştürülerek yeniden değerlendirilmek üzere 2'nci tur Delphi Soru Formuna aktarılmıştır.

Tablo 25: Delphi Çalışması Tedarik Zinciri ile İlgili Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları

İfade	**E****		**H****		**Y****		**SONUÇ**
	n	%	n	%	n	%	
26. Tedarik zinciri üyeleri ve paydaşları (üreticiler, tedarikçiler, lojistik hizmet sağlayıcılar ve perakendeciler) **arasındaki yetersiz işbirliği**, lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesini engellemeketedir.	12	80	2	13,3	1	6,7	%80 Katılıyorum **UZLAŞI**
27.* Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, diğer paydaşlar ile **bilgi ve veri paylaşımlarının getirdiği güvenlik risk algıları** döngüsel ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesini engellemeketedir.	9	60	6	40	0	0	%60 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
28. Tedarik zinciri ve tersine lojistik ağının entegrasyon ve tasarımının karmaşıklığı ve zorluğu lojistik sektöründe	11	73,3	3	20	1	6,7	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞI**

faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.							
29. Tedarik zincirindeki işletmelerin **tedarik zincirindeki diğer konulara öncelik vermeleri** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümleri için engel oluşturmaktadır.	11	73,3	3	20	1	6,7	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞI**
30. Çoğunlukla atık toplayıcılardan ve son derece örgütsüz diğer oyunculardan oluşan **kurtarma ve geri dönüşüm pazarlarının gelişmemiş olması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır.	12	80	2	13,3	1	6,7	%80 Katılıyorum **UZLAŞI**
31. İade sürecinin zamanlama belirsizlikleri, verilere erişimin sınırlı olması, iade edilen malzemelerin durumlarının değişkenlik arz etmesi gibi nedenlerle **iade ve toplama sistemindeki kırılganlık ve aksamalar** lojistik sektöründe döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	11	73,3	3	20	1	6,7	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞI**
32.* Lojistik sektörü ve diğer sektörlerdeki **mevcut ürün ve iş süreçlerinin doğrusal modelli tasarımı ve mevcudiyetinin varlığı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü üzerinde engel oluşturmaktadır.	8	53,3	5	33,3	2	13,3	%53,3 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
33. Tedarik zincirinde döngüsel ekonomik faaliyetlerde **zincir boyunca uçtan uca görünürlük ve talep tahminlerine yönelik sorunlar,** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	11	73,3	3	20	1	6,7	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞI**
34.* Satınalma sürecinde yeşil tedarikçilerin yeniden belirlenmesi, **satınalma süreci, sözleşme ve işleyişinin yeniden tasarlanması** lojistik sektörünün döngüsel	8	53,3	6	40	1	6,7	%53,3 Katılıyorum UZLAŞMA YOK

ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır.							
35.Döngüsel ekonomi faaliyetlerini benimseyen **yeterli miktarda paydaş, tedarikçi bulunmaması ve buna bağlı olarak rekabet ortamının oluşmamış olması**, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	13	86,6	2	13,3	0	0	%86,6 Katılıyorum **UZLAŞI**
36. Tersine lojistik faaliyetlerinin **performans ölçüm sisteminin tasarlanmasına yönelik eksiklik ve zorluklar** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	11	73,3	3	20	1	6,7	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞI**
37.* Tedarik zincirinde bulunan paydaşların **çevresel uygulamalarının ve performanslarının ölçüm ve takibine yönelik** standartların ve düzenli raporlamaların bulunmaması lojistik sektöründe döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	6	40	9	60	0	0	%40 Katılıyorum UZLAŞMA YOK

* Uzlaşma sağlanamayan ifadelerdir, 2'nci Turda Yeniden Değerlendirilecektir

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.7.6. Müşteri/Tüketicilerle İlgili Engeller

Birinci tur Delphi soru formunda müşteri/tüketiciler ile ilgili engeller kategorisi ve başlığı altında toplam 2 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar 2 ifade üzerinde de uzlaşı sağlamışlardır.

Döngüsel ekonomi konusu ile ilgili olarak toplumun bireylerinde yeterince farkındalık bulunmamasının lojistik sektörü işletmelerinin döngüsel ekonomi dönüşümünde engel yarattığı (ifade 38) ifadesi üzerinde uzmanlar %80 oranında uzlaşı sağlanmış olup, toplumun bireylerinin büyük bir kısmında döngüsel ekonominin ne olduğu ve faydaları hakkında bilgi eksikliği olduğunu ve bilgi sahibi olanların da

büyük bir kısmının bu modelin benimsenmesi için gerekli olan davranış değişikliklerini yapma konusunda isteksiz olduklarını ifade etmişlerdir. Toplumun büyük bir kısmının hâlâ tek kullanımlık kısa ömürlü ve genellikle ucuz ve kolay erişilebilir ürünleri tercih ettiklerini belirtmişlerdir. Döngüsel ekonomi dönüşümünün, başlangıçta yüksek yatırım maliyetler yaratabileceği, bu nedenle döngüsel ekonomik ürünlerin başlangıçta daha pahalı ve erişiminin daha zor olabileceği vurgulanmış bu durumun getireceği ilave maliyetlerin kendilerince üstlenecek olunacağına yönelik endişelerin bireylerde yaratılması istenen davranış değişiklikleri karşısında engel oluşturabileceğini ifade etmişlerdir. Yeni ve farklı ekonomik modellerin, toplum tarafından kültürel olarak dirençle karşılanabileceğini, toplumun alışılmış yaşam tarzlarından vazgeçmesinin döngüsel ekonominin bireylerin sosyal algısı üzerinde yaratacağı etkilere bağlı olacağını ifade etmişlerdir. Döngüsel ekonomiyi düzenleyen yasal düzenlemelerin eksikliğinin de gelişmekte olan ülke bireylerinin davranışlarının değiştirilmesinde önemli bir etken olduğunu vurgulamışlardır.

Müşterilerin yeni ürün tercihlerinde birçok farklı nedenle (hız, kalite, moda, sahiplik, yenilik hissi vb) döngüsel ürünleri/süreçleri tercih etmeme eğilimleri göstermelerinin (ifade 39) yarattığı engeller konusunda uzmanların %73.3'ü katılıyorum şeklinde görüş belirterek, bireylerin, yeni ürün tercihlerinde döngüsel ürünlerin kalitesinin geleneksel ürünlere göre daha düşük olduğunu düşünerek veya döngüsel ürünlerin yeniden kullanılmış ve geri dönüştürülmüş olmasından dolayı, bazı tüketicilerde hijyen veya güvenlik endişeleri yaratması nedeniyle ayrıca bunların yanında yeni, parlak ve moda güdüsü ile farklı ürünlere sahip olma arzusunun yarattığı insan doğasının öngörülemeyen yönleri aracılığı ile döngüsel ürünleri tercih etmeme yönünde tercihler geliştirebileceklerini belirtmişlerdir. Döngüsel ürün ve süreçlerin genellikle başlangıç maliyetlerinin yüksek olabileceği göz önüne alındığında bireylerin döngüsel ürün ve süreçlere yönelik talebinin bulunmaması ve bu maliyetlerin zincirde bulunan hangi paydaşlar tarafından karşılanacağı ve paylaşılacağına dair soru işaretleri bulunması döngüsel ekonomi dönüşüm sürecinde engel yaratacağını vurgulamışlardır. Döngüsel süreçler bazen daha fazla zaman ve çaba gerektirebildiğinden, tüketicilerin, hızlı ve kolay çözümler sunan geleneksel ürünleri tercih etme eğilimi gösterebileceklerini belirtmişlerdir. Geleneksel ürün ve hizmetlere yönelik müşteri talebinin yüksek olduğu bir ortamda, lojistik işletmelerinin

rekabet gücünü koruyabilmek için döngüsel ekonomi uygulamalarını erteleyebilecekleri veya tamamen vazgeçebileceklerini ifade etmişlerdir.

Birinci turda müşteri/tüketicilerle ilgili engeller kategorisine ait olan her 2 ifade üzerinde de uzmanların uzlaşı sağladığı görülmüş ve uzman yorumları incelendiğinde ikinci tur paneli için bu kategoride herhangi bir ifadeye yer verilmemesine karar verilmiştir.

Tablo 26: Delphi Çalışması Müşteri/Tüketicilerle İlgili Engellere Ait Birinci Tur Sonuçları

İfade	**E****		**H****		**Y****		**SONUÇ**
	n	%	n	%	n	%	
38. Döngüsel ekonomi konusu ile ilgili olarak **toplumun bireylerinde yeterince farkındalık bulunmaması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	12	80	3	20	0	0	%80 Katılıyorum **UZLAŞI**
39. Müşteriler yeni ürün tercihlerinde birçok farklı nedenle (hız, kalite, moda, sahiplik, yenilik hissi vb) **döngüsel ürünleri/süreçleri tercih etmeme eğilimleri** göstermektedirler.	11	73,3	3	20	1	6,7	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞI**

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.7.7. Eğitim ve Bilgi Eksikliği ile İlgili Engeller

Birinci tur Delphi soru formunda eğitim ve bilgi eksikliği ile ilgili engeller kategorisi ve başlığı altında toplam 2 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar 2 ifade üzerinde de uzlaşı sağlamışlardır.

Toplumun bireyleri arasında döngüsel ekonomi kültürüne yönelik geri dönüşüm, yeniden kullanım vb. döngüsel ekonomiyi destekleyici alanlarda eğitim ve kültür eksikliği bulunmaktadır (ifade 40) ifadesi üzerinde uzmanlar %100 oranında uzlaşı sağlamışlar ve bunda da en önemli etkilerin medya ve diğer iletişim araçları aracılığıyla döngüsel ekonomi ve geri dönüşüm konularında yeterli bilinçlendirme

kampanyalarının düzenlenmemesinin ve toplumda geri dönüşüm ve yeniden kullanım gibi uygulamaların kültürel olarak yaygın olmamasının, toplumun alışkanlıklarının bu yönde gelişmemiş olmasını ortak olarak belirtmişlerdir. Devletin ve yerel yönetimlerin döngüsel ekonomi uygulamalarını teşvik edici politikalar geliştirmemesi, bu konuda yeterli mali destek sağlamaması ve zorlayıcı yasal mevzuat eksikliklerinin bireylerin bu konudaki eksikliklerinde önemli rol oynadığını ifade etmişlerdir. Geleneksel ekonomik modellerin ve iş yapış biçimlerinin döngüsel ekonomi uygulamalarına göre düzenlenmemiş olmasının da bireylerin döngüsel ekonomi uygulamalarına yönelik eğitim ve kültür eksikliğinde rol oynadığını vurgulamışlardır. Ayrıca şirketlerin ve iş dünyasının döngüsel ekonomi stratejilerine yeterince önem vermemesi ve bu konularda yeterli adımlar atmaması, sosyal sorumluluk projeleri kapsamında döngüsel ekonomi uygulamalarını yeterince benimsememelerinin de bireylerin eğitim ve kültür eksikliği üzerinde oldukça etkili olduğu belirtilmiştir.

Döngüsel ekonominin birçok farklı sektör ve alandaki gelişimi, elde edilen tecrübe ve uygulamaların diğer sektörler ile bilgi alışveriş ve aktarımındaki gözlemlenebilir eksiklik, verimsizlik ve bilginin yayılmasına yönelik engeller (ifade 41) ifadesi ile ilgili olarak uzmanlar %73,3 oranında uzlaşı sağlamışlar ve farklı sektörlerden şirketlerin bir araya gelerek döngüsel ekonomi projelerinde işbirliği yapabileceği konsorsiyum, ortaklık ve platformların oluşturularak ilerlenebileceğini ve bunun yabancı ülkelerde örneklerinin mevcut olduğunu belirtmişlerdir. Sektörler arasındaki bilgi alışverişini teşvik eden seminerler, konferanslar ve çalıştayların düzenlenmesinin ve bunların sayılarının artırılmasının uygun olacağını belirtmişlerdir. Döngüsel ekonomi uygulamalarında deneyimli olan şirketlerin, dönüşümün başlangıç safhasında diğer sektörlerdeki şirketlere mentorluk yapabileceklerini ifade etmişlerdir. Üniversiteler ve sanayi arasında işbirlikleri oluşturularak, akademik araştırmaların pratik uygulamalara dönüştürülmesinin sağlanabileceğini vurgulamışlardır. Başarılı döngüsel ekonomi projeleri ve uygulamaları hakkında veri ve bilgi içeren merkezi veri tabanları oluşturularak bilgi paylaşımının yayılım hızının artırılabileceği belirtilmiştir.

Birinci turda eğitim ve bilgi eksikliği kategorisine ait olan her 2 ifade üzerinde de uzmanların uzlaşı sağladığı görülmüş ve uzman yorumları incelendiğinde ikinci tur paneli için bu kategoride herhangi bir ifadeye yer verilmemesine karar verilmiştir.

Tablo 27: Delphi Çalışması Eğitim ve Bilgi Eksikliği Engelleri Birinci Tur Sonuçları

İfade	E**		H**		Y**		SONUÇ
	n	%	n	%	n	%	
40. Toplumun bireyleri arasında döngüsel ekonomi kültürüne yönelik geri dönüşüm, yeniden kullanım vb. döngüsel ekonomiyi destekleyici alanlarda **eğitim ve kültür eksikliği** bulunmaktadır.	15	100	0	0	0	0	%100 Katılıyorum **UZLAŞI**
41.Döngüsel ekonominin birçok farklı sektör ve alandaki gelişimi, **elde edilen tecrübelerin ve uygulamalarının diğer sektörler arasındaki bilgi alışverişi ve aktarımındaki gözlemlenebilir eksiklik, verimsizlik** ve bilginin yayılmasına yönelik paylaşım engelleri mevcuttur.	11	73,3	1	6,7	3	20	%73,3 Katılıyorum **UZLAŞI**

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.8. Delphi Çalışması İkinci Tur Sonuçları

Delphi çalışmasının ikinci turu 06.04.2024 tarihinde başlamış olup uzmanlara Google Forms aracılığı ile ulaştırılmıştır. Birinci tur Delphi süreci ve her ifadeye ilişkin sonuçlar değerlendirildikten sonra ifadeler yeniden formüle edildikten sonra fikir birliğine varılması hedeflenmiştir. Yeni ifadeler genel olarak ilk turda dile getirilen benzer konulara ilişkin olup temel fark ise görüş birliğine varılamayan açıklamaların değiştirilerek yeniden ifade edilmesi üzerine oluşturulmuş olmasıdır. Uzmanların birinci turda yapmış oldukları yorumların incelenmesi sonucunda uzmanların verdikleri cevapların neden-sonuç ilişkisi analizi yapılmış, diğer katılımcıların görüşleri kendilerine geri bildirimler ile sunulmuş, kendi argümanlarını yeniden değerlendirmelerini sağlayacak şekilde çapraz sorgulamalarda bulunulmuş ve uzlaşı sağlanamayan ifadeler daha anlaşılır ve net hale getirilerek yeni ifadelere dönüştürülerek yeniden değerlendirilmek üzere sunulmuştur. İkinci tur süreci 20.06.2024 tarihinde 12 uzmanın katılımı ile sonlandırılmıştır. Katılımcıların anketi yanıtlamaları için araştırmacı tarafından takip görüşmeleri gerçekleştirilerek ikinci tur

için 2 haftalık bir zaman ayrılmıştır. İkinci tur çalışmaya katılım oranı %80 olarak gerçekleşmiş olup daha yüksek yanıt oranına ulaşılamamasının nedeni ise uzmanların yaz tatili yoğunlukları ile çalışmanın süre kısıtı olmuştur.

Birinci ve ikinci tur uzman örnekleminin değiştirilmemesi açısından çalışmanın ikinci turunda da aynı uzmanlarla iletişime geçilmiş ve ikinci turda çalışmaya sadece 3 uzman eksik katılım sağlamıştır. Araştırmanın ikinci turu için 12 uzmanın yorumları ve yanıtları alındıktan sonra ilk turda uygulanan %70 uzlaşı oranı kullanılmıştır. Birinci tur sonunda uzlaşı sağlanamayarak yeni ifadelere dönüştürülen ve ikinci turda değerlendirilen 15 ifadenin 6'sı üzerinde görüş birliği sağlanarak uzlaşı sağlanmıştır. Üzerinde uzlaşı sağlanan ifadelere yönelik olarak uzmanların temel yorum ve görüşleri ilk turda olduğu gibi ayrıntılı şekilde açıklanacaktır.

4.4.1.8.1. Ekonomik Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları

İkinci tur Delphi soru formunda ekonomik engeller kategorisi ve başlığı altında 7 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar ikinci turda yalnızca 1 ifade üzerinde uzlaşı sağlamışlardır.

Türkiye lojistik sektöründe çevre dostu ve sürdürülebilir paketleme malzemelerinin toplanması, ayrıştırılması ve işlenmesi süreçlerindeki işçilik maliyetlerinin döngüsel olmayan işçilik maliyetlerine kıyasla yüksek olması döngüsel ekonomi uygulamalarına yönelmede maliyet açısından bir engel oluşturmaktadır ifadesi (ifade 1) üzerinde uzmanların %75'i uzlaşı sağlamışlar ve yeniden kullanılan veya geri dönüştürülen ürünlerin kalitesinin kontrolü sürecinde sıkı kalite kontrol ve denetim süreçleri gerektiği, bu durumun da denetimlere bağlı olarak daha fazla iş gücü ve dolayısıyla maliyet anlamına geldiği, ayrıca yeniden kullanım için malzemelerin onarımlarının süreçlere dahil edilmesiyle işçilik maliyetlerinin artmasına neden olacağını belirtmişlerdir. Çalışanların yeni döngüsel iş modellerine uyum sağlamaları için sürekli eğitim ve gelişim programlarına ihtiyaç olabileceği, bu eğitimlerin, hem doğrudan eğitim maliyetlerini hem de çalışanların eğitim sırasında üretimden çekilmesi nedeniyle dolaylı maliyetleri artırabileceği ifade edilmiştir. Döngüsel ekonomi iş modellerine uyum sağlama sürecinin zorlu olabileceği ve bazı çalışanların bu değişikliklere uyum sağlayamayabilecekleri, böylelikle iş gücü devir hızının

artmasına ve yeni çalışanların işe alınması ve eğitilmelerinin de maliyetlerin yükselmesine yol açabileceği vurgulanmıştır.

Tablo 28: Delphi Çalışması Ekonomik Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları

İfade	**E****		**H****		**Y****		**SONUÇ**
	n	%	n	%	n	%	
1. Türkiye lojistik sektöründe çevre dostu ve sürdürülebilir paketleme malzemelerinin toplanması, ayrıştırılması ve işlenmesi süreçlerindeki işçilik maliyetlerinin döngüsel olmayan işçilik maliyetlerine kıyasla yüksek olması döngüsel ekonomi uygulamalarına yönelmede maliyet açısından bir engeldir.	9	75	2	16,7	1	8,3	%75 Katılıyorum **UZLAŞI**
2.* Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren lojistik işletmelerin, yeni bir iş modeli olan döngüsel ekonomik süreçlere yönelmeleri operasyonel süreçlerde aksamaya neden olabileceğinden dönüşüm karşısında engel yaratmaktadır.	7	58,3	3	25	2	16,7	%58,3 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
3.* Türkiye lojistik sektöründe döngüsel ekonomik ürün ve hizmetlere yönelik pazar talebi ve tüketici kabulünün, standart ürün ve hizmetlere kıyasla daha belirsiz olması ölçek ekonomisine ulaşma konusunda dezavantajlar barındırmaktadır.	8	66,7	1	8,3	3	25	%66,7 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
4.* Tersine lojistik faaliyetlerinde elektronik ürünler, hassas cihazlar veya kimyasal maddeler gibi özel muhafaza gerektiren ürünler için gerekli ambalajlama vb. nedenler, araç başına tonaj taşıma kapasitesinin düşük kalmasına yol açtığından lojistik sektöründe döngüsel faaliyetlerde engel yaratmaktadır.	7	58,3	4	33,3	1	8,3	%58,3 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
5.* Tersine lojistik süreçlerinde genellikle geri dönen, iade edilen, geri dönüşüme	6	50	4	33,3	2	16,7	%50 Katılıyorum UZLAŞMA YOK

gönderilen veya yeniden üretim için toplanan ürünlerin kilogram başına piyasa değerinin düşük kalması döngüsel ekonomi uygulamaları için engel oluşturmaktadır.							
6.* Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel hizmet modeline yönelmeleri klasik modele alışkın müşteriler tarafından dışlanmalarına yol açabileceğinden döngüsel ekonomi uygulamaları için engel oluşturmaktadır.	3	25	7	58,3	2	16,7	%25 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
7.* Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren özellikle orta ve küçük lojistik işletmelerin mevcut doğrusal ekonomi modelinde sağladığı kârlardan memnun olmaları döngüsel ekonomi dönüşümü karşısında bir engeldir.	6	50	5	41,7	1	8,3	%50 Katılıyorum UZLAŞMA YOK

* Uzlaşma sağlanamayan ifadelerdir

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.8.2. Yönetim ve Organizasyonel Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları

İkinci tur Delphi soru formunda yönetim ve organizasyonel engeller kategorisi ve başlığı altında 3 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar ikinci turda 2 ifade üzerinde uzlaşı sağlamışlardır.

Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi faaliyetlerine yönelik araç ve teknikleri uygulayabilecek eğitimli vasıflı iş gücü talebi eksikliği döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır (ifade 9) ifadesi üzerinde uzmanların %75'i tarafından uzlaşıya varılmış ve bunun en büyük nedeni olarak işletmelerde döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik konularına yönelik farkındalığın düşük olmasının iş gücü talebinin düşük kalmasına yol açtığını ifade etmişlerdir. Farkındalığa sahip olan işletmeler ve yönetimlerin, mevcut iş yapış şekillerini değiştirmekte isteksiz olabildikleri ve bu alanda uzman iş gücüne olan taleplerin sınırlanabildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca yönetimin istihdam edeceği iş gücü

niteliğini yükseltmesinin iş gücü maliyetlerini de artırıcı yönde etkiler yapabileceğine olan düşüncelerin de bu konuda engellere neden olabildiğini vurgulamışlardır.

Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler içerisindeki farklı departmanların farklı öncelik ve hedeflere sahip olmaları döngüsel ekonomi dönüşüm sürecinde engel teşkil etmektedir (ifade 10) ifadesi üzerinde uzmanlar %75 oranında uzlaşı sağlamışlar ve bunun en önemli nedeninin farklı departmanlar arasında yeterli iletişimin olmamasını göstermişler ve döngüsel ekonomi stratejilerinin bütüncül bir şekilde uygulanmasını zorlaştırdığını ifade etmişlerdir. Ayrıca bu konudaki en önemli belirleyici ve katalizörün üst yönetimin bu konuya olan yaklaşımı, bakış açısı, tutumu ve desteği olduğunu vurgulamışlardır. Bunun dışında departmanların farklı ve birbirleriyle çelişen hedeflerinin bulunmasının örneğin finans departmanının kısa vadeli karlılık hedeflerine odaklanırken, döngüsel ekonomi stratejilerinin genellikle uzun vadeli sürdürülebilirlik ve maliyet tasarrufu üzerine kurulu olmasının stratejik hedefler arasında çatışmalara yol açabildiğini belirtmişlerdir. Bir başka önemli neden ise her departmanın kendi performans göstergeleri ve değerlendirme kriterleri olmasının, döngüsel ekonomi hedeflerinin izlenmesi ve değerlendirilmesini zorlaştırdığı ve bu konuda departmanların performans göstergelerinin döngüsel ekonomi doğrultusunda revize edilmesinin daha uygun olacağını vurgulamışlardır.

Tablo 29: Delphi Çalışması Yönetim ve Organizasyonel Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları

İfade	**E****		**H****		**Y****		**SONUÇ**
	n	%	n	%	n	%	
8.* Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren özellikle orta ve küçük lojistik işletmelerde çalışanların değişim ve dönüşüm sürecinde mevcut iş yüklerine ek olarak yeni görevler üstlenmek zorunda kalabilecekleri endişesi döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır.	8	66,7	3	25	1	8,3	%66,7 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
9. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi faaliyetlerine yönelik araç ve teknikleri uygulayabilecek	9	75	2	16,7	1	8,3	%75 Katılıyorum **UZLAŞI**

eğitimli vasıflı iş gücü talebi eksikliği döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır.							
10. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler içerisindeki farklı departmanların farklı öncelik ve hedeflere sahip olmaları döngüsel ekonomi dönüşüm sürecinde engel teşkil etmektedir.	9	75	2	16,7	1	8,3	%75 Katılıyorum **UZLAŞI**

* Uzlaşma sağlanamayan ifadelerdir

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.8.3. Teknik ve Teknolojik Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları

İkinci tur Delphi soru formunda teknik ve teknolojik engeller kategorisi ve başlığı altında 2 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar ikinci turda her 2 ifade üzerinde de uzlaşı sağlamışlardır.

Yeniden üretilen ürün ve malzemelerin alışılan kaliteden düşük olması ve orijinal ürünlerin performans seviyesini yakalayamaması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır (ifade 11) ifadesi üzerinde uzmanlar %83,3 oranında uzlaşı sağlamışlar ve performans ve kalite seviyesi düşük ürünlerin, operasyonel süreçlerde aksamalara yol açabildiği, bunun da işletmenin marka imajına zarar verebildiğini, çok küçük gibi görünen bu aksamaların müşteri güvenini ve memnuniyetini olumsuz etkileyebildiğini vurgulamışlardır. Düşük kaliteli ve ilk başta daha ucuz gibi görünen ürünlerin sürekli olarak değiştirilmesinin uzun vadede maliyetleri artırabildiği, sık sık bakım ve değiştirme ihtiyacı doğurarak maliyet etkinliğini azalttığını belirtmişlerdir.

Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerindeki sızıntı ve kayıpların neden olduğu hammadde eksiklikleri lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır (ifade 12) ifadesi ile ilgili olarak ise, geri dönüşüm sürecindeki sızıntılar ve kayıpların, üretim sürecinde kullanılacak hammadde miktarını azalttığını, böylece üretim verimliliğini düşürerek, üretim maliyetlerini artırıcı etkiler yaptığını belirtmişlerdir. Bu sızıntı ve kayıpların çevreye zararlı maddelerin sızmasına neden olarak, toprak, su ve hava kirliliğine yol açtığını

bunların da döngüsel ekonomi dönüşüm hedefleri ile çelişkiler yarattığını ifade etmişlerdir. Sızıntı ve kayıpların azaltılması için teknolojik Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesinin önemli olduğunu belirterek bunların da kısa vadeli işletme hedefleriyle tek başına çözümlenebilmesinin zor olduğunu vurgulamışlardır. Bahse konu kayıpların yeniden üretim hattında yol açtığı hammadde belirsizlikleri dönüşüm sürecini oldukça olumsuz yönde etkilemektedir.

Tablo 30: Delphi Çalışması Teknik ve Teknolojik Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları

İfade	**E****		**H****		**Y****		**SONUÇ**
	n	%	n	%	n	%	
11. Yeniden üretilen ürün ve malzemelerin alışılan kaliteden düşük olması ve orijinal ürünlerin performans seviyesini yakalayamaması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	10	83,3	1	8,3	1	8,3	%83,3 Katılıyorum **UZLAŞI**
12. Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerindeki sızıntı ve kayıpların neden olduğu hammadde eksiklikleri lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	9	75	2	16,7	1	8,3	%75 Katılıyorum **UZLAŞI**

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.8.4. Tedarik Zinciri ile İlgili Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları

İkinci tur Delphi soru formunda tedarik zinciri ile ilgili engeller kategorisi ve başlığı altında 3 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar ikinci turda 1 ifade üzerinde uzlaşı sağlamışlardır.

Satınalma faaliyetlerinde yeni yeşil tedarikçilerin belirlenmesi sürecinde sözleşme şartlarının ve işleyiş prosedürünün yeniden tasarlanmasının yaratacağı belirsizlikler lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümünde engel

oluşturmaktadır (ifade 15) ifadesi üzerinde uzmanların %75'i katılıyorum şeklinde görüş belirterek, tedarikçilerin de yeni yeşil standartlara uyum sağlaması gerekeceğini, bunun da ek eğitim ve adaptasyon süreci ile operasyonel olarak bazı aksamalara neden olabileceğini ifade etmişlerdir. Yeşil tedarikçilerin maliyet yapılarının, geleneksel tedarikçilerden farklı olabildiğinden, bu durumun işletmenin bütçe planlamasını değiştirebileceğini belirtmişlerdir. En önemlisi ise yeni tedarikçilerin belirlenmesi ve entegrasyonu sürecinde tedarik zincirinde geçici kesintilerin ve aksamaların yaşanabileceğinden bu durumlara karşı hazırlıklı olunması gerektiği ifade edilmiştir. Pazarın henüz yeterince olgunlaşmamış olmasının, istenilen kalite ve sürdürülebilirlik standartlarını karşılayan tedarikçilerin bulunmasını zorlaştırdığını, yeni sözleşme şartlarının ve işleyiş prosedürlerinin tasarlanmasının hukuki ve operasyonel açıdan karmaşıklık yaratabileceğini vurgulamışlardır.

Tablo 31: Delphi Çalışması Tedarik Zinciri ile İlgili Engellere Ait İkinci Tur Sonuçları

İfade	**E****		**H****		**Y****		**SONUÇ**
	n	%	n	%	n	%	
13.* Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, tedarik zincirindeki paydaşların hassas bilgilerini ve ticari sırlarını içeren önemli miktarda bilgi ve veri paylaşımlarının getirdiği güvenlik risk algıları döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır	6	50	6	50	0	0	%50 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
14.* Doğrusal modelde çalışan tedarik zinciri ve iş ortaklarının mevcut ürün ve iş süreçlerini doğrusal modelli tasarlamış olmaları lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü üzerinde engel oluşturmaktadır.	8	66,7	1	8,3	3	25	%66,7 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
15. Satınalma faaliyetlerinde yeni yeşil tedarikçilerin belirlenmesi sürecinde sözleşme şartlarının ve işleyiş prosedürünün yeniden tasarlanmasının yaratacağı belirsizlikler lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır.	10	83,3	2	16,7	0	0	%83,3 Katılıyorum **UZLAŞI**

* Uzlaşma sağlanamayan ifadelerdir

** E-Katılıyorum, H-Katılmıyorum, Y-Yorum Yok

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

4.4.1.9 Delphi Çalışmasının Sonlandırılması

Delphi çalışması planlama sürecinde uzmanların çalışmaya katılım sağlamaları konusunda görüşmeler yapılırken süreç hakkında bilgiler sunulmuş ve Delphi panelinin 2 tur olarak planlandığı kendilerine bildirilmiştir. Delphi süreci planlanırken ne çok kısa süreler ayrılarak uzmanların görüşlerinin tam olarak sentezlenememesine neden olmalı ne de uzmanların turlar arasında görüşlerini ve motivasyonlarını kaybedip çalışmadan sıkılmalarına neden olacak kadar uzun olmamalıdır (Garrod ve Fyall, 2005; 96-97). Bu nedenle Delphi çalışması 2'nci tur sonunda sonlandırılmış ve literatür taraması sonucu belirlenen 41 engelden uzmanların yorumları neticesinde Türkiye lojistik sektörü özelinde toplam 30 engel üzerinde uzlaşı sağlanmıştır. Delphi süreci sonunda üzerinde uzlaşı sağlanan nihai engellere ait liste Tablo 32'de sunulmuştur.

Tablo 32: Türkiye Lojistik Sektörünün Döngüsel Ekonomi Dönüşümünde Yaşanan Engeller

Sıra No	Ana Engel Kategorisi	Engeller
1	Politik ve Yasal Düzenlemeler	1. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik mevzuat eksiklikleri vardır.
		2. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik ekonomik teşvik mekanizması eksiklikleri vardır (sübvansiyon, teşvik, vergi kolaylığı, özel krediler, vb.).
		3. Ülkeler arasındaki düzenleyici mevzuat ve sorumluluklarda farklılıklar bulunması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamalarını zorlaştırmaktadır.
2	Ekonomik Engeller	4. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde kârlılık ve finansal fizibilite konularında belirsizlikler bulunmaktadır.
		5. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, sınırlı yatırım imkanı ve yatırım gücü eksikliği nedeniyle döngüsel ekonomi alanlarına yatırımda bulunamamaktadır.
		6. Döngüsel ekonomik faaliyetlerin yürütülmesindeki yüksek ilk yatırım maliyetleri, lojistik sektöründe faaliyet

		gösteren işletmeleri döngüsel ekonomi uygulamalarından uzaklaştırmaktadır.
		7. Geri dönüşüm ve ayrıştırma merkezlerinin az ve dağınık olması, tersine lojistik maliyetlerini arttırdığından lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engel oluşturmaktadır.
		8. Türkiye lojistik sektöründe çevre dostu ve sürdürülebilir paketleme malzemelerinin toplanması, ayrıştırılması ve işlenmesi süreçlerindeki işçilik maliyetlerinin döngüsel olmayan işçilik maliyetlerine kıyasla yüksek olması döngüsel ekonomi uygulamalarına yönelmede maliyet açısından bir engeldir.
3	Yönetim ve Organizasyonel Engeller	9. Üst yönetimin risk ve belirsizlikler nedeniyle dönüşüm sürecini desteklemekten ve sorumluluk almaktan kaçınma yönündeki davranışları döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
		10. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi faaliyetlerine ilişkin süreçleri yönetecek yeterli bilgi ve deneyime sahip yöneticilerin bulunmaması döngüsel ekonomi süreçlerine geçiş için bir engeldir.
		11. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde, döngüsel ekonomi süreçleri üzerinden sağlanabilecek ekonomik, sosyal ve çevresel faydalar ve elde edilecek gizli kârlar konusunda farkındalık eksiklikleri bulunması döngüsel ekonomi faaliyetlerine geçiş için engel yaratmaktadır.
		12. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi faaliyetlerine yönelik araç ve teknikleri uygulayabilecek eğitimli vasıflı iş gücü talebi eksikliği döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır.
		13. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler içerisindeki farklı departmanların farklı öncelik ve hedeflere sahip olmaları döngüsel ekonomi dönüşüm sürecinde engel teşkil etmektedir.
4	Teknik-Teknolojik Engeller	14. Geri dönüşüm, söküm, değişim, yeniden kullanım için birleşik ve optimize edilmiş bir tasarımın zorluğu lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde engel oluşturmaktadır.

		15. İade edilen ürünlerin, atık envanterinin, kurtarılan malzemelerin, tersine lojistiğin takibi için uygun bilgi ve bilişim sistemlerinin bulunmayışı lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
		16. Yeniden üretilen ürün ve malzemelerin alışılan kaliteden düşük olması ve orijinal ürünlerin performans seviyesini yakalayamaması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
		17. Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerindeki sızıntı ve kayıpların neden olduğu hammadde eksiklikleri lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
5	Tedarik Zinciri ile İlgili Engeller	18. Tedarik zinciri üyeleri ve paydaşları (üreticiler, tedarikçiler, lojistik hizmet sağlayıcılar ve perakendeciler) arasındaki yetersiz işbirliği, lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesini engellemeketedir.
		19. Tedarik zinciri ve tersine lojistik ağının entegrasyon ve tasarımının karmaşıklığı ve zorluğu lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
		20. Tedarik zincirindeki işletmelerin tedarik zincirindeki diğer konulara öncelik vermeleri lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümleri için engel oluşturmaktadır.
		21. Çoğunlukla atık toplayıcılardan ve son derece örgütsüz diğer oyunculardan oluşan kurtarma ve geri dönüşüm pazarlarının gelişmemiş olması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır.
		22. İade sürecinin zamanlama belirsizlikleri, verilere erişimin sınırlı olması, iade edilen malzemelerin durumlarının değişkenlik arz etmesi gibi nedenlerle iade ve toplama sistemindeki kırılganlık ve aksamalar lojistik sektöründe döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.

		23. Tedarik zincirinde döngüsel ekonomik faaliyetlerde zincir boyunca uçtan uca görünürlük ve talep tahminlerine yönelik sorunlar, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
		24. Döngüsel ekonomi faaliyetlerini benimseyen yeterli miktarda paydaş, tedarikçi bulunmaması ve buna bağlı olarak rekabet ortamının oluşmamış olması, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
		25. Tersine lojistik faaliyetlerinin performans ölçüm sisteminin tasarlanmasına yönelik eksiklik ve zorluklar lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
		26. Satınalma sürecinde yeni yeşil tedarikçilerin belirlenmesi sürecinde sözleşme şartlarının ve işleyiş prosedürünün yeniden tasarlanmasının yaratacağı belirsizlikler lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır.
6	Müşteri/Tüketicilerle İlgili Engeller	27. Döngüsel ekonomi konusu ile ilgili olarak toplumun bireylerinde yeterince farkındalık bulunmaması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
		28. Müşteriler yeni ürün tercihlerinde birçok farklı nedenle (hız, kalite, moda, sahiplik, yenilik hissi vb) döngüsel ürünleri/süreçleri tercih etmeme eğilimleri göstermektedirler.
7	Eğitim ve Bilgi Eksikliği Engelleri	29. Toplumun bireyleri arasında döngüsel ekonomi kültürüne yönelik geri dönüşüm, yeniden kullanım vb. döngüsel ekonomiyi destekleyici alanlarda eğitim ve kültür eksikliği bulunmaktadır.
		30. Döngüsel ekonominin birçok farklı sektör ve alandaki gelişimi, elde edilen tecrübelerin ve uygulamalarının diğer sektörler arasındaki bilgi alışverişi ve aktarımındaki gözlemlenebilir eksiklik, verimsizlik ve bilginin yayılmasına yönelik paylaşım engelleri mevcuttur.

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

SONUÇ

Dünya'daki mevcut hakim ekonomik sistemin tasarımı ve buna bağlı olarak sınırlı kaynakların hızla tüketilmesinin yarattığı ekonomik, çevresel ve sosyal sorunlara sürdürülebilir çözüm önerileri sunan döngüsel ekonomi araştırmalarına olan ilgi artarak devam etmektedir. Döngüsel ekonomi felsefesi; üretimde kullanılan her türlü girdinin azaltılması amacıyla yeniden kullanımı teşvik eden ve tedarik zincirlerinde var olan döngünün kapatılarak kapalı sistemlerin tasarlanması üzerine kuruludur.

Döngüsel ekonomi yaklaşımının çıkış ve odak noktası, ürünlerin minimum hammadde kullanılarak üretilmesi, yeniden kullanılacak şekilde tasarlanmaları, üretim sonunda ortaya çıkan malzemelerin farklı endüstri alanlarında kullanımı vb. bir üretim sisteminin maksimum faydalar sağlayacak şekilde planlanması ve en gelişmiş haliyle üretim endüstrisinin sıfır girdi, sıfır emisyon ve atık üretmesine yönelik faaliyetler bütünü olmasıdır. Döngüsel ekonomi kavramı, tedarik zincirlerindeki ileri yöndeki akışlar kadar geri yönlü akışların da bulunduğu optimum bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu yaklaşımın doğasına paralel olarak literatüre bakıldığında da döngüsel ekonomi ile ilgili yapılan araştırmaların ağırlıklı olarak bazı ürün grupları ve belirli sektörlerin tedarik zincirlerinin işleyişi ile bunların döngüsel ekonomi felsefesi doğrultusunda dönüşümünün araştırılmasına yönelik çalışmalar oldukları görülmektedir.

Döngüsel ekonominin temelini ise, yeni lojistik yaklaşımı uygulamalarının gerekli olduğu kapalı döngü tedarik zincirleri oluşturmaktadır. Döngüsel tedarik zinciri içerisindeki malzeme akışının yeniden üretim için ters yönde hareketler içermesi nedeniyle tersine lojistik fonksiyonu döngüsel ekonomi içerisinde oldukça önemli bir kavramdır (Makarova ve diğerleri, 2018:1). Ayrıca kullanım ömrünün sonuna gelen ürünlerin tersine lojistiği, üreticiler için döngüsel ekonomi uygulamalarının hayati bir parçası haline gelmiştir (Mallick ve diğerleri, 2023:1). Yeşil lojistik uygulamaları da döngüsel ekonomiye geçiş yolunda önemli adımlardan birisidir (Sharma ve diğerleri, 2023:10). Yeşil lojistik, döngüsel ekonomi döngüsünün kapatılmasına yardımcı olan ve döngüsel ekonominin gelişmesi için önemli bir araçtır.

Ayrıca, döngüsel ekonominin gelişiminin doğal bir koşulu ve temel bir sistemidir (Seroka-Stolka ve Ociepa-Kubicka, 2019:471).

Bilimin doğası gereği genelden özele doğru bir akışın söz konusu olduğu değerlendirildiğinde tedarik zincirinin bir fonksiyonu olarak lojistik sektörünün döngüsel ekonomi kapsamında incelenmesine yönelik çalışmaların son yıllarda hız kazandığı göze çarpmaktadır. Ancak Türkiye özelinde ise lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümüne yönelik yapılan çalışmaların oldukça kısıtlı veya yok denebilecek kadar az olduğu göze çarpmaktadır. Yapılan tez çalışması ile, bu alandaki mevcut boşluğun doldurulması, Türkiye özelinde lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümünde yaşanan engellere ışık tutmak ayrıca lojistik sektörü işletmeleri yöneticilerinin bilgi ve farkındalığını artırmak ve dönüşümün gerçekleştirilmesindeki en önemli oyunculardan biri olan politika yapıcılara engellerle ilgili geniş bir projeksiyon sağlanması hedeflenmiştir.

Literatürde döngüsel ekonomi dönüşümünün lojistik bağlamında incelendiği çalışmalara bakıldığında yapılan çalışmaların genel olarak tedarik zinciri bağlamında üretim işletmeleri özelinde yapıldığı dikkat çekmektedir. Bu yapılan çalışma ile farklı olarak hizmet sektörü özelinde lojistik işletmelerini içerecek şekilde bir araştırma yapılmış olması da literatüre yapılan önemli ve farklı katkılardan birisi olmuştur.

Çalışmanın güçlü yanlarını vurgulamak gerekecek olursa, döngüsel tedarik zincirleri ve döngüsel lojistik alanlarındaki literatürün ayrıntılı bir incelemesi ve analizi yapılmış, daha özel olarak ise döngüsel ekonomiye geçişin motivasyonu, itici güçleri ve engellerine yönelik kapsamlı bir literatür taraması ortaya konulmuştur. Ayrıca lojistik sektörü özelinde döngüsel ekonomiye geçişte yaşanan engelleri belirlemek amacıyla literatür taraması yapılmış ve bu engeller çalışmanın temelini oluşturan Delphi çalışmasının soru formunda uzmanlarla değerlendirilmek amacıyla kullanılmıştır. Literatür taraması sonucunda lojistiğin döngüsel ekonomiye yönelik birçok farklı boyutunu ele alan çalışmaların değerlendirmeye alınması ile oluşturulan Delphi Soru Formundaki ifadelerin bu alandaki literatüre benzersiz katkılar sunacağı değerlendirilmektedir.

Bu tez çalışmasında, Türkiye'de lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde karşılaşılan engeller Delphi yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgular, lojistik sektörünün döngüsel ekonomi

uygulamalarına geçişte bir dizi engelle karşılaştığını göstermektedir. Bu engeller, politik-yasal düzenlemeler, ekonomik, yönetim-organizasyonel, teknik-teknolojik, tedarik zincirlerine özgü, müşteri-tüketici davranışına ait ve eğitim-kültürel alanlar olmak üzere 7 ana engel kategorisinde yoğunlaşmaktadır. Literatür taraması ile belirlenen toplam 41 adet engel arasından Türkiye lojistik sektörü özelinde yapılan uzman değerlendirmeleri neticesinde 30 adet engel üzerinde uzlaşıya varılmıştır.

Uzmanlar tarafından henüz birinci turda üzerinde en yüksek düzeyde uzlaşıya varılarak tüm engellerin kabul edildiği ana engel kategorisi eğitim-kültürel alanındaki engel kategorisi olmuştur. Yine aynı şekilde tüm uzmanların katılımı ile üzerinde en yüksek düzeyde üzerinde uzlaşıya (%100) varılan ifade ise toplumun bireyleri arasında döngüsel ekonomiye yönelik eğitim ve kültür eksikliği bulunması olmuştur. Bahse konu engel (Buren vd., 2016; Dutta vd., 2021; Chhabra ve Singh, 2022; Azadnia vd., 2021; Mallick vd., 2023; Mishra vd., 2023; Ambekar vd., 2022) tarafından yapılan çalışmalar ile paralellik göstermektedir.

Çalışmanın ilk turunda uzmanların tüm engeller üzerinde uzlaşı sağladıkları bir diğer ana engel kategorisi ise politik-yasal düzenlemelere ait engeller olmuştur. Çalışmanın ilk turunda uzmanlarca üzerinde yüksek düzeyde uzlaşıya varılan (%93,3) ikinci ifade ise Türkiye'de lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye yönelik mevzuat eksiklikleri bulunması ifadesi olmuştur. Bahse konu engel ve bulgular (Buren vd., 2016; Dutta vd., 2021; Chhabra ve Singh, 2022; Panghal vd., 2023; Azadnia vd., 2021; Mallick vd., 2023; Mishra vd., 2023; de Oliveira vd., 2019) çalışmalar ile benzerlik göstermişlerdir.

Benzer şekilde ilk turda engellerin tümü üzerinde uzlaşıya varılan bir diğer ana engel kategorisi ise müşteri ve tüketicilerle ilgili engellerdir. Bu ana kategoriye ait bulgular ve uzman görüşleri (Buren vd., 2016; Dutta vd., 2021; Chhabra ve Singh, 2022; Panghal vd., 2023; Azadnia vd., 2021; Mallick vd., 2023; de Oliveira vd., 2019; Ambekar vd., 2022) bulguları ile paralellik göstermişlerdir.

Birinci turda uzmanların büyük çoğunluğu tarafından (% 60) "katılmıyorum" şeklinde görüş bildirilen (ifade 37) çevresel uygulama ve performansların ölçüm ve takibine yönelik standartların ve düzenli raporlamaların bulunmaması ifadesi çalışmanın sonuçları açısından literatürle (Azadnia vd., 2021) ayrışma yaşanan konuların başında gelmiştir. Bundaki en önemli etkinin ise Türkiye'nin AB ilişkileri

kapsamında sektördeki bazı düzenleyici mevzuatın dolaylı olarak uyumlandırılması ve AB Yeşil Mutabakatı uyumu çerçevesinde gerçekleştiği ifade edilmiştir. Birinci turda uzmanların büyük çoğunluğu tarafından "katılmıyorum" şeklinde görüş bildirilen bir diğer ifade (ifade10) ise geri dönüştürülmüş ekipmanlara (ambalaj malzemesi, palet vb.) olan talebin düşük olması ifadesi de çalışmanın sonuçları açısından literatürle (Chhabra ve Singh, 2022; Azadnia vd., 2021) farklılık gösteren sonuçlardan birisi olmuştur. Bunun en önemli nedeni olarak ise sektörde geri dönüştürülmüş ekipmanlara yönelik arz-talep dengesinin yeterince sağlıklı olarak gerçekleştiği bildirilmiştir.

Bu kapsamda Türkiye lojistik sektörünün döngüsel ekonomiye dönüşümü sürecinde karşılaşılan en temel engellerin, bahse konu dönüşümü destekleyici nitelikte mevzuatın bulunmaması ve toplumun bireyleri arasında döngüsel ekonomiye yönelik eğitim, kültür, farkındalık eksiklikleri olduğu ifade edilmektedir. Bu açıdan bakıldığında politika yapıcılar, sektör temsilcileri ve akademisyenlerin işbirliği içinde çalışarak döngüsel ekonomiye geçişi teşvik edecek düzenlemeler ile mekanizmaları geliştirmelerinin uygun olacağı, toplumdaki farkındalığın artırılması ve tüketici/müşteri davranış değişikliklerinin geliştirilmesi açısından, eğitim ve bilgilendirme faaliyetlerinin yaygınlaştırılmasının kritik öneme sahip olduğu değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada lojistiğin döngüsel ekonomi kapsamında dönüşümü karşısında yaşanan engelleri belirlerken lojistiğin fonksiyon alanları geniş kapsamlı ele alınarak, hem tersine lojistik hem de yeşil lojistiğin geneline yönelik engeller bir arada analiz edilmeye çalışılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda ise daha özel olarak, lojistiğin belirli bazı fonksiyonları ile belli ürün ve sektör bazlı incelemelerin yapılmasının daha özel engellerin ortaya çıkarılmasına ve bu engellere yönelik daha yüksek uzlaşı oranlarının elde edilebilmesine olanak sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışmada Türkiye özelinde lojistik sektörünün döngüsel ekonomiye geçişi karşısında yaşanan engeller ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ancak bunların birbirleri ile olan ilişkileri ve bu engellerin aşılması için gereken çözüm önerileri sıralanmamıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, bu engellerin çözümüne yönelik önerilerin ortaya konulması ve kritik başarı faktörlerinin tespit edilmesi önem arz etmektedir. Bu kapsamda birden fazla kriterin hesaba katılması ve birbirleriyle çelişebilecek çözümlerin eş zamanlı olarak değerlendirilebilmesine olanak sağlayan

çok kriterli karar verme tekniklerinin gelecek çalışmalarda kullanılması rasyonel bir yaklaşım olacaktır.

Çalışmanın ilk turunda uzmanların tüm engeller üzerinde uzlaşı sağladıkları ana engel kategorilerinden biri politik-yasal düzenlemeler olması nedeniyle gelecekte yapılacak araştırma ve çalışmalarda kamu ve bürokrasi kurumlarının üst düzey yöneticilerinin de uzman grupları ve örneklemine dahil edilmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir.

Ayrıca gelecek çalışmalarda engellerin önceliklendirilmesi veya ağırlıklandırılması gibi farklı araştırma tekniklerinin kullanılması sayesinde uzmanların bazı ifadeler üzerinde "katılıyorum" veya "katılmıyorum" şeklinde verdikleri yanıtların, yaptıkları yorumlar ile zaman zaman çelişmesinin de önüne geçilebileceği öngörülmektedir.

Tez çalışmasının en önemli sınırlılıklarından birisi ise lojistik sektörünün çok geniş kapsamlı ve çok boyutlu olmasına karşın, Delphi paneli katılımcı uzman sayısının sınırlı olması nedeniyle, belirlenen engellerin ürün ve sektör bazlı farklı çalışmalarda değişiklik gösterebilecek olmasıdır. Bu sınırlılığın etkisini azaltabilmek amacıyla, Delphi çalışması uzlaşı oranı %70 olarak belirlenmiş ve uzman seçiminde uzmanların olabildiğince lojistik sektörünün farklı paydaşlarını içerecek şekilde seçilerek amaçlı örneklem seçimi ile azaltılmaya çalışılmıştır. Gelecekte sektör veya ürün bazlı olarak lojistiğin döngüsel ekonomi dönüşümüne yönelik yapılacak araştırmalarda daha yüksek uzlaşı oranının kabulüne yönelik yaklaşımlarda bulunulabilecektir.

Ayrıca bir diğer kısıtlama ise soru formunda bulunan bazı uzun ve karmaşık ifadelerin uzmanlar tarafından yanlış yorumlanabilecek olması ve ortak bir uzlaşı sağlanması süreciyle ilgilidir. Bu sınırlılık ise her bir uzmanın anketi cevaplaması sonrasında araştırmacı tarafından karşılıklı yorumlanmak üzere uzmanlar ile telefon ve mesaj yoluyla iletişime geçilerek ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca ilk tur sonunda anlaşılması zor olduğu değerlendirilen ifadeler ikinci tur soru formunda daha açık ve anlaşılabilir şekilde yeniden oluşturulmuştur.

Bir diğer sınırlılık ise uzmanların iş yoğunluklarına bağlı olarak çalışmaya ayırdıkları zaman sınırlaması ile araştırmanın uzaktan ve telefon yolu ile yapılmasının getirdiği mekansal sınırlamadır. Gelecekte yüz yüze yapılacak araştırmalarda,

uzmanlar tarafından daha uzun süreler ayrılması ile araştırmacılar tarafından her bir engele ait ifadeye yönelik daha zengin yorum ve çıkarımlar yapılabilecektir. Gelecekteki yapılacak araştırmalarda daha zengin bulgulara ulaşılabilmesi ve bulguların ayrıntılandırılabilmesine imkan vermesi açısından derinlemesine görüşme veya Delphi tekniği varyasyonlarından olan nominal grup tekniği ve analitik hiyerarşi süreci gibi ayrıntılı araştırma teknikleri kullanılmasının uygun olacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKÇA

Aguilar-Escobar, V. G. ve Garrido-Vega, P. (2016). Applying the Theory of Constraints to the Logistics Service of Medical Records of a Hospital. European Research on Management and Business Economics, 22(3), 139-146.

Agyabeng-Mensah, Y., Afum, E., Acquah, I. S. K., Dacosta, E., Baah, C. ve Ahenkorah, E. (2021). The Role of Green Logistics Management practices, Supply chain traceability and Logistics Ecocentricity in Sustainability Performance. The International Journal of Logistics Management, 32(2), 538-566.)

Agyemang, M., Kusi-Sarpong, S., Khan, S. A., Mani, V., Rehman, S. T. ve Kusi-Sarpong, H. (2019). Drivers and Barriers to Circular Economy Implementation: An Explorative Study in Pakistan's Automobile Industry. Management Decision, 57(4), 971-994.

Aid, G., Eklund, M., Anderberg, S. ve Baas, L. (2017). Expanding Roles for the Swedish Waste Management Sector in Inter-organizational Resource Management. Resources, Conservation and Recycling, 124, 85-97.

Alberich, P. J. (2022). Motivations of European Union Members States to adopt Circular Economy Strategies: Towards a Critical Geopolitical Approach. Journal of Innovation Economics & Management, I-XXVIII.

Aloini, D., Dulmin, R., Mininno, V., Stefanini, A. ve Zerbino, P. (2020). Driving the Transition to a Circular Economic Model: A Systematic Review on Drivers and Critical Success Factors in Circular Economy. Sustainability, 12(24), 10672.

Ambekar, S., Roy, D., Hiray, A., Prakash, A. ve Patyal, V. S. (2022). Barriers to Adoption of Reverse Logistics: a Case of Construction, Real Estate, Infrastructure and Project (CRIP) Sectors. Engineering, Construction and Architectural Management, 29(7), 2878-2902.

Aminoff, A. ve Kettunen, O. (2016). Sustainable Supply Chain Management in a Circular economy—Towards Supply Circles. In Sustainable Design And Manufacturing 2016 (ss. 61-72). Springer International Publishing.

Andersen, M. S. (2007). An Introductory Note on the Environmental Economics of the Circular Economy. Sustainability Science, 2(1), 133-140.

Ansari, Z. N. ve Kant, R. (2017). A state-of-art Literature Review Reflecting 15 years of Focus on Sustainable Supply Chain Management. Journal of Cleaner Production, 142, 2524-2543.

Avella, J. R. (2016). Delphi Panels: Research Design, Procedures, Advantages, and Challenges. International Journal of Doctoral Studies, 11, 305.

Azadnia, A. H., Onofrei, G. ve Ghadimi, P. (2021). Electric Vehicles Lithium-ion Batteries Reverse Logistics Implementation Barriers Analysis: A TISM-MICMAC Approach. Resources, Conservation and Recycling, 174, 105751.

Bag, S., Yadav, G., Wood, L. C., Dhamija, P. ve Joshi, S. (2020). Industry 4.0 and the Circular economy: Resource Melioration in Logistics. Resources Policy, 68, 101776.

Bag, S. ve Rahman, M. S. (2023). The Role of Capabilities in Shaping Sustainable Supply Chain Flexibility and Enhancing Circular Economy-Target Performance: An Empirical Study. Supply Chain Management: An International Journal, 28(1), 162-178.

Bai, C., Sarkis, J., Yin, F. ve Dou, Y. (2020). Sustainable Supply Chain Flexibility and its Relationship to Circular Economy-Target Performance. International Journal of Production Research, 58(19), 5893-5910.

Baker, J., Lovell, K. ve Harris, N. (2006). How Expert Are The Experts? An Exploration of the Concept of 'Expert'within Delphi Panel Techniques. Nurse Researcher, 14(1).

Ballou, R. H. (1999). Business Logistics Management, 4th Edition, Prentice Hall

Barnes, J. L. (1987). An International Study of Curricular Organizers for The Study of Technology (Doctoral dissertation, Virginia Tech).

Batista, L., Bourlakis, M., Smart, P. ve Maull, R. (2018). In Search of a Circular Supply Chain Archetype–a Content-Analysis-Based Literature Review. Production Planning & Control, 29(6), 438-451.

Batista, L., Gong, Y., Pereira, S., Jia, F. ve Bittar, A. (2019). Circular Supply Chains in Emerging Economies–a Comparative Study of Packaging Recovery Ecosystems in China and Brazil. International Journal of Production Research, 57(23), 7248-7268.

Beames, A., Claassen, G. D. H. ve Akkerman, R. (2021). Logistics in The Circular Economy: Challenges and Opportunities. Strategic Decision Making for Sustainable Management of Industrial Networks, 1-14.

Bernon, M., Tjahjono, B. ve Ripanti, E. F. (2018). Aligning Retail Reverse logistics Practice with Circular Economy Values: an Exploratory Framework. Production Planning & Control, 29(6), 483-497.

Berthe, A.K. (2022). Investıgatıng The Barrıers To Cırcular Economy Implementatıon: A Case Study Of Mali And Kenya. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Bhattacharya, S. ve Kalakbandi, V. K. (2023). Barriers to Circular Supply Chain: the Case of Unorganized Tire Retreading in India. The International Journal of Logistics Management, 34(3), 523-552.

Biancolin, M., Capoani, L. ve Rotaris, L. (2023). Reverse Logistics and Circular Economy: a Literature Review. European Transport/Trasporti Europei, 94, 1-19.

Bowersox, D.J., Closs, D.J. (1996). Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process. McGraw-Hill, Singapore

Bramel, J., Levi, D.S. The Logic of Logistics: Theory, Algorithms, and Applications for Logistics Management, (1997) Springer

Bressanelli, G., Perona, M. ve Saccani, N. (2019). Challenges in Supply Chain Redesign for the Circular Economy: a Literature Review and a Multiple Case Study. International Journal of Production Research, 57(23), 7395-7422.

Buren, N., Demmers, M., Van der Heijden, R. ve Witlox, F. (2016). Towards a Circular Economy: The Role of Dutch Logistics Industries and Governments. Sustainability, 8(7), 647.

Camacho-Otero, J., Boks, C. ve Pettersen, I. N. (2018). Consumption in The Circular Economy: A Literature Review. Sustainability, 10(8), 2758.

Cardoso de Oliveira, M. C., Machado, M. C., Chiappetta Jabbour, C. J. ve Lopes de Sousa Jabbour, A. B. (2019). Paving the Way for The Circular Economy and More Sustainable Supply Chains: Shedding Light On Formal and Informal Governance Instruments Used to Induce Green networks. Management of Environmental Quality: An International Journal, 30(5), 1095-1113.

Cao, S., Liao, W. ve Huang, Y. (2021). Heterogeneous Fleet Recyclables Collection Routing Optimization in a Two-echelon Collaborative Reverse Logistics Network

From Circular Economic and Environmental Perspective. Science of the Total Environment, 758, 144062.

Carter, C. R. ve Rogers, D. S. (2008). A Framework of Sustainable Supply Chain Management: Moving Toward New Theory. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 38(5), 360-387.

Carter, C. R. ve Liane Easton, P. (2011). Sustainable Supply Chain Management: Evolution and Future Directions. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 41(1), 46-62.

Ceglia, D., de Abreu, M. C. S. ve Da Silva Filho, J. C. L. (2017). Critical Elements for Eco-retrofitting a Conventional Industrial Park: Social Barriers to be Overcome. Journal of Environmental Management, 187, 375-383.

Centobelli, P., Cerchione, R., Esposito, E. ve Passaro, R. (2021). Determinants of the Transition Towards Circular Economy in SMEs: A Sustainable Supply Chain Management Perspective. International Journal of Production Economics, 242, 108297.

Centobelli, P., Cerchione, R., Del Vecchio, P., Oropallo, E. ve Secundo, G. (2022). Blockchain Technology for Bridging Trust, Traceability and Transparency in Circular Supply Chain. Information & Management, 59(7), 103508.

Cerqueira-Streit, J. A., Endo, G. Y., Guarnieri, P. ve Batista, L. (2021). Sustainable Supply Chain Management in the Route For a Circular Economy: An Integrative Literature Review. Logistics, 5(4), 81.

Chen, L., Duan, D., Mishra, A. R. ve Alrasheedi, M. (2022). Sustainable Third-Party Reverse Logistics Provider Selection to Promote Circular Economy Using new Uncertain Interval-Valued Intuitionistic Fuzzy-Projection Model. Journal of Enterprise Information Management, 35(4/5), 955-987.

Cheng, E., T. C., Kamble, S. S., Belhadi, A., Ndubisi, N. O., Lai, K. H. ve Kharat, M. G. (2022). Linkages Between Big Data Analytics, Circular Economy, Sustainable Supply Chain Flexibility, and Sustainable Performance in Manufacturing firms. International Journal of Production Research, 60(22), 6908-6922.

Chhabra, D. ve Kr Singh, R. (2022). Analyzing barriers to green logistics in context of Circular Economy and Industry 4.0 in the Indian Manufacturing Industry. International Journal of Logistics Research and Applications, 1-14.

Chiaraluce, G. (2021). Circular Economy in the Agri-Food Sector: a Policy Overview. Italian Review of Agricultural Economics, 76(3), 53-60.

Chiu, H. N. The Integrated Logistics Management System: a Framework and case study, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Cilt 25 Sayı 6, 1995, ss. 4-22.

Cooper, M.C., Lambert D.M., Pagh, J.D., Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics, The International Journal of Logistics Management Cilt 8, Sayı:1, 1997

Daú, G., Scavarda, A., Scavarda, L. F. ve Portugal, V. J. T. (2019). The Healthcare Sustainable Supply Chain 4.0: The Circular Economy Transition Conceptual Framework With the Corporate Social Responsibility Mirror. Sustainability, 11(12), 3259.

De Angelis, R., Howard, M. ve Miemczyk, J. (2018). Supply Chain Management and the Circular Economy: Towards The Circular Supply Chain. Production Planning & Control, 29(6), 425-437.

Dente, S. M. ve Tavasszy, L. (2018). Policy Oriented Emission Factors For Road Freight Transport. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 61, 33-41.

De Jesus, A. ve Mendonça, S. (2018). Lost in Transition? Drivers and Barriers in the Eco-Innovation Road to The Circular Economy. Ecological Economics, 145, 75-89.

de Oliveira, C. T., Luna, M. M. ve Campos, L. M. (2019). Understanding the Brazilian Expanded Polystyrene Supply Chain And Its Reverse Logistics Towards Circular Economy. Journal of Cleaner Production, 235, 562-573.

de Römph, T. J. ve Cramer, J. M. (2020). How to Improve the EU Legal Framework in View of The Circular Economy. Journal of Energy & Natural Resources Law, 38(3), 245-260.

De Souza, E. D., Kerber, J. C., Bouzon, M. ve Rodriguez, C. M. T. (2022). Performance Evaluation of Green Logistics: Paving the Way Towards Circular Economy. Cleaner Logistics and Supply Chain, 3, 100019.

De Villiers, M. R., De Villiers, P. J. ve Kent, A. P. (2005). The Delphi Technique in Health Sciences Education Research. Medical Teacher, 27(7), 639-643.

Dev, N. K., Shankar, R. ve Qaiser, F. H. (2020). Industry 4.0 and Circular Economy: Operational Excellence for Sustainable Reverse Supply Chain Performance. Resources, Conservation and Recycling, 153, 104583.

Ding, L., Wang, T. ve Chan, P. W. (2023). Forward and Reverse Logistics for Circular Economy in Construction: A Systematic Literature Review. Journal of Cleaner Production, 388, 135981.

Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S. J., Papadopoulos, T. ve Helo, P. (2019). Supplier Relationship Management for Circular Economy: Influence of External

Pressures and Top Management Commitment. Management Decision, 57(4), 767-790.

Dutta, P., Talaulikar, S., Xavier, V. ve Kapoor, S. (2021). Fostering Reverse Logistics in India by Prominent Barrier Identification and Strategy Implementation to Promote Circular Economy. Journal of Cleaner Production, 294, 126241.

Dzwigol, H., Trushkina, N., Kvilinskyi, O. S. ve Kvilinskyi, O. S. (2021). Green Logistics as a Sustainable Development Concept of Logistics Systems in a Circular Economy (Doctoral Dissertation, Proceedings of the 37th International Business Information Management Association (IBIMA)).

Edwards, A. R. (2005). The sustainability revolution: Portrait of a paradigm shift. New Society Publishers.

Esposito, M., Tse, T. ve Soufani, K. (2018). The Circular Economy: An Opportunity for Renewal, Growth, And Stability. Thunderbird International Business Review, *60*(5), 725-728.

Fan, Y. ve Fang, C. (2020). Circular Economy Development in China-Current Situation, Evaluation and Policy Implications. Environmental Impact Assessment Review, *84*, 106441.

Farooque, M., Zhang, A., Thürer, M., Qu, T. ve Huisingh, D. (2019). Circular Supply Chain Management: A Definition and Structured Literature Review. Journal of Cleaner Production, *228*, 882-900.

Farooque, M., Zhang, A. ve Liu, Y. (2019). Barriers to Circular Food Supply Chains in China. Supply Chain Management: An International Journal, *24*(5), 677-696.

Ferda Ulutaş İşevi, "Türkiye'nin Döngüsel Ekonomiye Geçiş Potansiyelinin Değerlendirilmesi İçin Teknik Destek Projesi Piyasa Araştırması ve Kurumsal

Ziyaretlerinin Sonuçları", 04.10.2022, https://webdosya.csb.gov.tr/db/dongusel/icerikler/04.10_15_ferda_ulutas_isev--tr-20221010161316.pdf, (13.02.2024)

Franco, M. A. (2017). Circular Economy at the Micro Level: A Dynamic View of Incumbents' Struggles and Challenges in the Textile Industry. Journal of Cleaner Production, *168*, 833-845.

Frei, R., Jack, L. ve Krzyzaniak, S. A. (2020). Sustainable Reverse Supply Chains and Circular Economy in Multichannel Retail Returns. Business Strategy and the Environment, *29*(5), 1925-1940.

Gallaud, D. ve Laperche, B. (2016). Circular Economy, Industrial Ecology and Short Supply Chain (Cilt 4). John Wiley & Sons.

Galvão, G. D. A., de Nadae, J., Clemente, D. H., Chinen, G. ve de Carvalho, M. M. (2018). Circular Economy: Overview of Barriers. Procedia Cirp, 73, 79-85

Gama, M., Herrmann, C. ve Fisher, T. (2016, September). Circular Economy in the Electronics Sector: A Holistic Perspective. In 2016 Electronics Goes Green 2016+(EGG) (ss. 1-7). IEEE.

Garrido-Hidalgo, C., Ramirez, F. J., Olivares, T. ve Roda-Sanchez, L. (2020). The Adoption of Internet of Things in a Circular Supply Chain Framework for the Recovery of WEEE: The Case of Lithium-Ion Electric Vehicle Battery Packs. Waste Management, *103*, 32-44.

Gatto, M. (1995). Sustainability: Is It a Well Defined Concept?. Ecological Applications, 1181-1183.

Gattorna, J., Day, A., Hargreaves, J. Effective Logistics Management, Logistics Information Management, (1991). Cilt:4 Sayı:2

Gebhardt, M., Beck, J., Kopyto, M. ve Spieske, A. (2022). Determining Requirements and Challenges for a Sustainable and Circular Electric Vehicle Battery Supply Chain: A Mixed-Methods Approach. Sustainable Production and Consumption, *33*, 203-217.

Geissdoerfer, M., Morioka, S. N., de Carvalho, M. M. ve Evans, S. (2018). Business Models and Supply Chains For the Circular Economy. Journal of Cleaner Production, *190*, 712-721.

Genovese, A., Acquaye, A. A., Figueroa, A. ve Koh, S. L. (2017). Sustainable supply Chain Management and the Transition Towards a Circular Economy: Evidence and Some Applications. Omega, *66*, 344-357.

Ghadimi, P., Wang, C. ve Lim, M. K. (2019). Sustainable Supply Chain Modeling and Analysis: Past Debate, Present Problems and Future Challenges. Resources, Conservation and Recycling, *140*, 72-84.

Ghisellini, P., Ripa, M. ve Ulgiati, S. (2018). Exploring Environmental and Economic Costs and Benefits of a Circular Economy Approach to the Construction and Demolition Sector. A Literature Review. Journal of Cleaner Production, *178*, 618-643.

Ghorbanpour, A. ve Hosseinpoor, A. (2023). Assessment of Green Logistics Practices in Downstream Petroleum Industries for the Transition to Circular Economy. Environmental Energy and Economic Research, *7*(3), 1-12.

Giannarou, L. ve Zervas, E. (2014). Using Delphi technique to build consensus in practice. International Journal of Business Science & Applied Management (IJBSAM*)*, *9*(2), 65-82.

Goh, M., Parooj, P., Logistics Management Practices and Development in Thailand, Logistics Information Management Cilt 11 · Sayı 6 · 1998 · ss. 359–369

González-Sánchez, R., Settembre-Blundo, D., Ferrari, A. M. ve García-Muiña, F. E. (2020). Main Dimensions in The Building of the Circular Supply Chain: A Literature review. Sustainability, *12*(6), 2459.

Govindan, K. ve Soleimani, H. (2017). A Review of Reverse Logistics and Closed-Loop Supply Chains: a Journal of Cleaner Production Focus. Journal of Cleaner Production, *142*, 371-384.

Govindan, K. ve Hasanagic, M. (2018). A Systematic Review on Drivers, Barriers, and Practices Towards Circular Economy: a Supply Chain Perspective. International Journal of Production Research, *56*(1-2), 278-311.

Govindan, K., Mina, H., Esmaeili, A. ve Gholami-Zanjani, S. M. (2020). An Integrated Hybrid Approach for Circular Supplier Selection and Closed Loop Supply Chain Network Design Under Uncertainty. Journal of Cleaner Production, *242*, 118317.

Govindan, K., Nosrati-Abarghooee, S., Nasiri, M. M. ve Jolai, F. (2022). Green Reverse Logistics Network Design for Medical Waste Management: A Circular Economy Transition Through Case Approach. Journal of Environmental Management, *322*, 115888.

Grafström, J. ve Aasma, S. (2021). Breaking Circular Economy Barriers. Journal of Cleaner Production, *292*, 126002.

Green, R. A. (2014). The Delphi Technique in Educational Research. Sage Open, *4*(2), 2158244014529773.

Greyson, J. (2007). An Economic Instrument For Zero Waste, Economic Growth and Sustainability. Journal of Cleaner Production, *15*(13-14), 1382-1390.

Guarnieri, P., Cerqueira-Streit, J. A. ve Batista, L. C. (2020). Reverse Logistics and the Sectoral Agreement of Packaging Industry in Brazil Towards a Transition to Circular Economy. Resources, Conservation and Recycling, *153*, 104541.

Guihua, W. (2013). Study on Mutual Influence and Synchronized Development of Circular Economy and Circular Logistics. Logistics Technology, *5*.

Guirong, Z., Gengke, L., Zongjian, Z. ve Yuxin, M. (2010, November). Green Transport Management of Logistics Enterprises Based on Circular Economy. In 2010 3rd International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering (Cilt 2, ss. 583-585). IEEE.

Gupta, U. G. ve Clarke, R. E. (1996). Theory and Applications of the Delphi Technique: A bibliography (1975–1994). Technological Forecasting and Social Change, *53*(2), 185-211.

Gupta, A. ve Singh, R. K. (2021). Applications of Emerging Technologies in logistics sector for Achieving Circular Economy Goals During COVID 19 Pandemic: Analysis of Critical Success Factors. International Journal of Logistics Research and Applications, 1-22.

Gusmerotti, N. M., Testa, F., Corsini, F., Pretner, G. ve Iraldo, F. (2019). Drivers and Approaches to the Circular Economy in Manufacturing Firms. Journal of Cleaner Production, *230*, 314-327.

Halley, A. ve Guilhon, A. (1997). Logistics Behaviour of Small Enterprises: Performance, Strategy and Definition. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, *27*(8), 475-495.

Hallowell, M. R. (2009). Techniques to Minimize Bias When Using the Delphi Method to Quantify Construction Safety and Health Risks. In Construction Research Congress 2009: Building a Sustainable Future (ss. 1489-1498).

Haseli, G., Nazarian-Jashnabadi, J., Shirazi, B., Hajiaghaei-Keshteli, M. ve Moslem, S. (2024). Sustainable Strategies Based on the Social Responsibility of the Beverage Industry Companies for the Circular Supply Chain. Engineering Applications of Artificial Intelligence, *133*, 108253.

Hasson, F., Keeney, S. ve McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi Survey Technique. Journal of Advanced Nursing, *32*(4), 1008-1015.

He, T. (2012, May). Tripartite Strategy Selection Based on Non-Cooperative Game Theory for Circular Logistics System of Automotive Industry. In 2012 24th Chinese Control and Decision Conference (CCDC) (ss. 1783-1787). IEEE.

Heinberg, R. (2010). The Post Carbon Reader Series: Foundation Concepts What Is Sustainability? 544.

Houlihan, J. B. (1988). International Supply Chains: a New Approach. Management Decision, *26*(3), 13-19.

Huang, L., Zhen, L., Wang, J. ve Zhang, X. (2022). Blockchain Implementation for Circular Supply Chain Management: Evaluating Critical Success Factors. Industrial Marketing Management, *102*, 451-464.

Hughes, R. (2017). The EU Circular Economy Package–Life Cycle Thinking to Life cycle law?. Procedia Cirp, *61*, 10-16.

Hussain, M. ve Malik, M. (2020). Organizational Enablers for Circular Economy in the Context of Sustainable Supply Chain Management. Journal of Cleaner Production, *256*, 120375.

Ilić, M. ve Nikolić, M. (2016). Drivers for Development of Circular Economy–A Case Study of Serbia. Habitat International, *56*, 191-200.

Jain, S., Jain, N. K. ve Metri, B. (2018). Strategic Framework Towards Measuring a Circular Supply Chain Management. Benchmarking: An International Journal, *25*(8), 3238-3252.

Jayarathna, C. P., Agdas, D. ve Dawes, L. (2023). Exploring Sustainable logistics Practices Toward a Circular Economy: A Value Creation Perspective. Business Strategy and The Environment, *32*(1), 704-720.

Jayarathna, C. P., Agdas, D. ve Dawes, L. (2023). Viability of Sustainable Logistics Practices Enabling Circular Economy: A System Dynamics Approach. Business Strategy and the Environment.

Jia, F., Yin, S., Chen, L. ve Chen, X. (2020). The Circular Economy in the Textile and Apparel Industry: A systematic Literature review. Journal of Cleaner Production, *259*, 120728.

Jinru, L., Changbiao, Z., Ahmad, B., Irfan, M. ve Nazir, R. (2022). How Do Green Financing and Green Logistics affect the Circular Economy in the Pandemic Situation: key Mediating role of Sustainable Production. Economic Research-Ekonomska Istraživanja, *35*(1), 3836-3856.

Johnston, P., Everard, M., Santillo, D. ve Robèrt, K. H. (2007). Reclaiming the Definition of Sustainability. Environmental Science and Pollution Research International, 14(1), 60-66.

Jordans, I. P. M., De Leeuw, R. A., Stegwee, S. I., Amso, N. N., Barri-Soldevila, P. N., Van Den Bosch, T., ... & Huirne, J. A. F. (2019). Sonographic Examination of Uterine Niche in Non-Pregnant Women: a Modified Delphi Procedure. Ultrasound in Obstetrics & Gynecology, *53*(1), 107-115.

Julianelli, V., Caiado, R. G. G., Scavarda, L. F. ve Cruz, S. P. D. M. F. (2020). Interplay Between Reverse Logistics and Circular Economy: Critical Success Factors-Based Taxonomy and Framework. Resources, Conservation and Recycling, *158*, 104784.

Jünger, S., Payne, S. A., Brine, J., Radbruch, L. ve Brearley, S. G. (2017). Guidance on Conducting and Reporting Delphi Studies (CREDES) in Palliative Care: Recommendations Based on a Methodological Systematic Review. Palliative Medicine, *31*(8), 684-706.

Kadio, A. K. C. (2023). The Benefits of the Circular Economy for Companies' Circular Supply Chains in A French Port Area. European Journal of Logistics, Purchasing and Supply Chain Management, *11*(2), 31-46.

Kai, Z., Ruijiang, W., Yihong, R. ve Yu, Z. (2010, June). Analysis on Economic and Environmental Benefits of Circular Construction Products Logistics system. In *2010* International Conference on Mechanic Automation and Control Engineering (ss. 1122-1125). IEEE.

Kanagaraj, S., Thiyagarajan, H., Vasudevan, A. ve Moghul, M. (2022). Road Map for Implementing Circular Construction Practices in India: an Overview. Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Management, Procurement and Law, *176*(4), 166-175.

Kayikci, Y., Kazancoglu, Y., Gozacan-Chase, N. ve Lafci, C. (2022). Analyzing the Drivers of Smart Sustainable Circular Supply Chain for Sustainable Development goals Through Stakeholder Theory. Business Strategy and the Environment, *31*(7), 3335-3353.

Kazancoglu, Y., Ekinci, E., Mangla, S. K., Sezer, M. D. ve Kayikci, Y. (2021). Performance Evaluation of Reverse Logistics in Food Supply Chains in a Circular

economy using system dynamics. Business Strategy and the Environment, *30*(1), 71-91.

Kazancoglu, I., Kazancoglu, Y., Kahraman, A., Yarimoglu, E. ve Soni, G. (2022). Investigating Barriers to circular supply chain in the textile industry from Stakeholders' Perspective. International Journal of Logistics Research and Applications, *25*(4-5), 521-548.

Kazancoglu, Y., Ozkan-Ozen, Y. D., Sagnak, M., Kazancoglu, I. ve Dora, M. (2023). Framework for a Sustainable Supply Chain to Overcome Risks in Transition to a Circular Economy Through Industry 4.0. Production Planning & Control, *34*(10), 902-917.

Keeney, S., Hasson, F. ve McKenna, H. P. (2001). A Critical Review of the Delphi Technique as a Research Methodology for Nursing. International Journal of Nursing Studies, *38*(2), 195-200.

Kirchherr, J., Reike, D. ve Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An Analysis of 114 Definitions. Resources, Conservation and Recycling, *127*, 221-232.

Koshta, N., Patra, S. ve Singh, S. P. (2022). Sharing Economic Responsibility: Assessing end user's Willingness to Support E-waste reverse logistics for circular economy. Journal of Cleaner Production, *332*, 130057.

Krstić, M., Agnusdei, G. P., Miglietta, P. P., Tadić, S. ve Roso, V. (2022). Applicability of Industry 4.0 Technologies in the Reverse logistics: A Circular Economy Approach Based on Comprehensive Distance Based Ranking (COBRA) Method. Sustainability, *14*(9), 5632.

Kuhn, J. (2015, July). End-to-End Supply Chains: The solution? In *2015* International Conference on Logistics, Informatics and Service Sciences *(LISS)* (ss. 1-3). IEEE.

Kumar, V., Sezersan, I., Garza-Reyes, J. A., Gonzalez, E. D. ve Al-Shboul, M. D. A. (2019). Circular Economy in the Manufacturing Sector: Benefits, Opportunities and Barriers. Management Decision, *57*(4), 1067-1086.

Kumar, S., Raut, R. D., Nayal, K., Kraus, S., Yadav, V. S. ve Narkhede, B. E. (2021). To Identify Industry 4.0 and Circular Economy Adoption Barriers in the Agriculture Supply Chain by Using ISM-ANP. Journal of Cleaner Production, *293*, 126023.

Kuo, T. C., Chiu, M. C., Chung, W. H. ve Yang, T. I. (2019). The Circular Economy of LCD Panel Shipping in a Packaging Logistics System. Resources, Conservation and Recycling, *149*, 435-444.

La Londe, B.J., Masters, J.M., Emerging Logistics Strategies: Blueprints for the Next Century, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Cilt 24 Sayı 7, 1994, ss. 35-47

Lahane, S., Kant, R. ve Shankar, R. (2020). Circular Supply Chain Management: A State-of-art Review and Future Opportunities. Journal of Cleaner Production, *258*, 120859.

Lai, K. H., Wu, S. J. ve Wong, C. W. (2013). Did Reverse Logistics Practices Hit the Triple Bottom Line of Chinese Manufacturers?. International Journal of Production Economics, *146*(1), 106-117.

Lee, D. H., Dong, M. ve Bian, W. (2010). The Design of Sustainable Logistics network Under Uncertainty. International Journal of Production Economics, *128*(1), 159-166.

Lehner, M., Mont, O., Mariani, G. ve Mundaca, L. (2020). Circular Economy in Home Textiles: Motivations of IKEA Consumers in Sweden. Sustainability, *12*(12), 5030.

Leising, E., Quist, J. ve Bocken, N. (2018). Circular Economy in The Building Sector: Three Cases And a Collaboration Tool. Journal of Cleaner Production, *176*, 976-989.

Leslie, H. A., Leonards, P. E. G., Brandsma, S. H., De Boer, J. ve Jonkers, N. (2016). Propelling Plastics Into the Circular Economy—Weeding Out the Toxics first. Environment International, *94*, 230-234.

Le, Thanh T. (2023). Linking Big Data, Sustainable Supply Chain Management and Corporate Performance: The Moderating Role of Circular Economy Thinking. The International Journal of Logistics Management, *34*(3), 744-771.

Li, Y. ve Ma, C. (2015). Circular Economy of a Papermaking Park in China: a case study. Journal of Cleaner Production, *92*, 65-74.

Liu, Z., Wan, M. D., Zheng, X. X. ve Koh, S. L. (2022). Fairness Concerns and Extended Producer Responsibility Transmission in a Circular Supply Chain. Industrial Marketing Management, *102*, 216-228.

Liu, Z., Han, S., Yao, M., Gupta, S. ve Laguir, I. (2023). Exploring Drivers of eco-Innovation in Manufacturing Firms' Circular Economy Transition: An Awareness, Motivation, Capability Perspective. Annals of Operations Research, 1-36.

Loizides, M. I., Loizidou, X. I., Orthodoxou, D. L. ve Petsa, D. (2019). Circular Bioeconomy in Action: Collection and Recycling of Domestic Used Cooking Oil Through a Social, Reverse Logistics System. Recycling, *4*(2), 16.

Loo, R. (2002). The Delphi Method: a Powerful Tool For Strategic Management. Policing*:* An International Journal of Police Strategies & Management, *25*(4), 762-769.

Ludeke-Freund, F., Gold, S., Bocken, N.M., 2019. A Review and Typology of Circular Economy Business Model Patterns. J. Ind. Ecol. 23 (1), 36e61.

Lu, H., Zhao, G. ve Liu, S. (2024). Integrating Circular Economy and Industry 4.0 for Sustainable Supply Chain Management: A Dynamic Capability View. Production Planning & Control, *35*(2), 170-186.

Luthra, S., Sharma, M., Kumar, A., Joshi, S., Collins, E. ve Mangla, S. (2022). Overcoming Barriers to Cross-Sector Collaboration in Circular Supply Chain Management: a Multi-method approach. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 157, 102582.

MacArthur, E. (2013). Towards The Circular Economy. Journal of Industrial Ecology, *2*(1), 1-96.

Magee, J. F., Copacino, W. C. ve Rosenfield, D. B. (1985). Modern Logistics Management: INTEGRATING Marketing, Manufacturing and Physical distribution (Cilt 22). John Wiley & Sons.

Mahroof, K., Omar, A., Rana, N. P., Sivarajah, U. ve Weerakkody, V. (2021). Drone as a Service (DaaS) in Promoting Cleaner Agricultural Production and Circular Economy for Ethical Sustainable Supply Chain Development. Journal of Cleaner Production, 287, 125522.

Makarova, I., Shubenkova, K. ve Pashkevich, A. (2018, September). The Concept of the Decision Support System to Plan the Reverse Logistics in Automotive Industry. In 2018 26th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM) (ss. 1-6). IEEE.

Makarova, I., Shubenkova, K., Buyvol, P., Shepelev, V. ve Gritsenko, A. (2021). The Role of Reverse Logistics in the Transition to a Circular Economy: Case Study of Automotive Spare Parts Logistics. FME Transactions, *49*(1), 173-185.

Mallick, P. K., Salling, K. B., Pigosso, D. C. ve McAloone, T. C. (2023). Closing the loop: Establishing Reverse Logistics for a Circular Economy, a Systematic review. Journal of Environmental Management, 328, 117017.

Manavalan, E. ve Jayakrishna, K. (2019). An Analysis on Sustainable Supply Chain for Circular Economy. Procedia Manufacturing, 33, 477-484.

Mangla, S. K., Luthra, S., Mishra, N., Singh, A., Rana, N. P., Dora, M. ve Dwivedi, Y. (2018). Barriers to Effective Circular Supply Chain Management in a Developing Country Context. Production Planning & Control, *29*(6), 551-569.

Martins, V. W., Anholon, R., Quelhas, O. L. ve Leal Filho, W. (2019). Sustainable Practices in Logistics Systems: An Overview of Companies in Brazil. Sustainability, *11*(15), 4140.

Masi, D., Day, S. ve Godsell, J. (2017). Supply Chain Configurations in the Circular economy: A Systematic Literature Review. Sustainability, 9(9), 1602.

Mastos, T. D., Nizamis, A., Terzi, S., Gkortzis, D., Papadopoulos, A., Tsagkalidis, N., ... & Tzovaras, D. (2021). Introducing an Application of an Industry 4.0 Solution for Circular Supply Chain Management. Journal of Cleaner Production, 300, 126886.

Mathews, J. A. ve Tan, H. (2011). Progress Toward a Circular Economy in China: The Drivers and Inhibitors of Eco-Industrial Initiative. Journal of industrial Ecology, 15(3), 435-457.

Meherishi, L., Narayana, S. A. ve Ranjani, K. S. (2019). Sustainable Packaging for Supply Chain Management in the Circular Economy: A review. Journal of Cleaner Production, *237*, 117582.

Mentzer, J. T., DeWitt, W., Keebler, J. S., Min, S., Nix, N. W., Smith, C. D. ve Zacharia, Z. G. (2001). Defining Supply Chain Management. Journal of Business logistics, 22(2), 1-25.

Mirzaei, S. ve Shokouhyar, S. (2023). Applying a Thematic Analysis in Identifying the Role of Circular Economy in Sustainable Supply Chain Practices. Environment, Development and Sustainability, *25*(5), 4691-4722.

Mishra, A., Dutta, P., Jayasankar, S., Jain, P. ve Mathiyazhagan, K. (2023). A review of Reverse Logistics and Closed-Loop Supply Chains In the Perspective of Circular Economy. Benchmarking: An International Journal, *30*(3), 975-1020.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. and The PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Annals Of Internal Medicine.* 151(4): 264-270.

Moktadir, M. A., Rahman, T., Rahman, M. H., Ali, S. M. ve Paul, S. K. (2018). Drivers to Sustainable Manufacturing Practices and Circular Economy: A Perspective of Leather Industries in Bangladesh. Journal of Cleaner Production, *174*, 1366-1380.

Monczka, R.M., Handfield, R.B., Giunipero, L.C., Patterson, J.L., Purchasing and Supply Chain Management Fourth Edition, 2009 South-Western

Morseletto, P. (2020). Targets For a Circular Economy. Resources, Conservation and Recycling, *153*, 104553.

Mukherjee, S., Nagariya, R., Mathiyazhagan, K., Baral, M. M., Pavithra, M. R. ve Appolloni, A. (2024). Artificial Intelligence-Based Reverse Logistics for Improving Circular Economy Performance: a Developing Country Perspective. The International Journal of Logistics Management.

Murray, A., Skene, K. ve Haynes, K. (2017). The Circular Economy: an interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. Journal of Business Ethics, *140*, 369-380.

Nadeem, S. P., Garza-Reyes, J. A., Anosike, A. I. ve Kumar, V. (2017, July). Spectrum of Circular Economy and Its Prospects in Logistics. In Proceedings of the 2017 International Symposium on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM) (ss. 440-451).

Nakip, M. (2006). Pazarlama Araştırmaları, Teknikler ve (SPSS destekli) Uygulamalar. Seçkin Yayıncılık.

Nasr, A. K., Tavana, M., Alavi, B. ve Mina, H. (2021). A Novel Fuzzy Multi-Objective Circular Supplier Selection and Order Allocation Model for Sustainable Closed-Loop Supply Chains. Journal of Cleaner Production, 287, 124994.

Nawaz, W. ve Koç, M. (2018). Development of a Systematic framework for Sustainability Management of Organizations. Journal of Cleaner Production, *171*, 1255-1274.

Neto, J. Q. F., Bloemhof-Ruwaard, J. M., Van Nunen, J. A. E. E. ve van Heck, E. (2008). Designing and Evaluating Sustainable Logistics Networks. International Journal of Production Economics, 111(2), 195-208.

Novack, R.A., Rinehart, L.M., Wells, M.V., Rethinking Concept Foundations in Logistics Management Cilt.13, Sayı 2, 1992, ss.233-267

Nworie, J. (2011). Using the Delphi Technique in Educational technology research. TechTrends, *55*, 24-30.

Oluleye, B. I., Chan, D. W., Olawumi, T. O. ve Saka, A. B. (2023). Assessment of Symmetries and Asymmetries on Barriers to Circular Economy Adoption in the Construction Industry Towards Zero Waste: A Survey of International Experts. Building and Environment, 228, 109885.

Ostermann, C. M., da Silva Nascimento, L., Steinbruch, F. K. ve Callegaro-de-Menezes, D. (2021). Drivers to Implement the Circular Economy in Born-Sustainable Business Models: a Case Study in the Fashion Industry. Revista de Gestão, *28*(3), 223-240.

Ozkan-Ozen, Y. D., Kazancoglu, Y. ve Mangla, S. K. (2020). Synchronized Barriers for Circular Supply Chains in Industry 3.5/Industry 4.0 Transition for Sustainable Resource Management. Resources, Conservation and Recycling, *161*, 104986.

Panghal, A., P, A., Vern, P. ve Mor, R. S. (2023). Adoption Barriers to Green logistics in the Indian Food Industry: A Circular Economy Perspective. International Social Science Journal.

Pasqualotto, C., Callegaro-De-Menezes, D. ve Schutte, C. S. L. (2023). An Overview and Categorization of the Drivers and Barriers to the Adoption of the Circular Economy: A Systematic Literature Review. Sustainability, *15*(13), 10532.

Patton, M. Q. (2014). Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice. Sage publications.

Piyathanavong, V., Huynh, V. N., Karnjana, J. ve Olapiriyakul, S. (2024). Role of Project Management on Sustainable Supply Chain Development Through Industry 4.0 Technologies and Circular Economy during the COVID-19 Pandemic: A

Multiple Case Study of Thai Metals Industry. Operations Management Research, *17*(1), 13-37.

Poponi, S., Arcese, G., Pacchera, F. ve Martucci, O. (2022). Evaluating the Transition to the Circular Economy in the Agri-Food sector: Selection of Indicators. Resources, Conservation and Recycling, *176*, 105916.

Popović, A. ve Radivojević, V. (2022). The Circular Economy: Principles, Strategies and Goals. Economics of Sustainable Development, *6*(1), 45-56.

Potting, J., Hekkert, M. P., Worrell, E. ve Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. Planbureau Voor de Leefomgeving, (2544).

Powell, C. (2003). The Delphi Technique: Myths and Realities. Journal of Advanced Nursing, 41(4), 376-382.

Prosman, E. J. ve Sacchi, R. (2018). New Environmental Supplier Selection Criteria for Circular Supply Chains: Lessons From a Consequential LCA Study on Waste Recovery. Journal of Cleaner Production, *172*, 2782-2792.

Rajput, S. ve Singh, S. P. (2022). Industry 4.0 Model for Integrated Circular Economy-Reverse Logistics Network. International Journal of Logistics Research and Applications, *25*(4-5), 837-877.

Ramos, T. R. P., Gomes, M. I. ve Barbosa-Póvoa, A. P. (2014). Planning a sustainable reverse logistics system: Balancing costs with environmental and social concerns. Omega, *48*, 60-74.

Ranta, V., Aarikka-Stenroos, L., Ritala, P. ve Mäkinen, S. J. (2018). Exploring Institutional Drivers and Barriers of the Circular Economy: A Cross-Regional

Comparison of China, the US, and Europe. Resources, Conservation and Recycling, 135, 70-82.

Ripanti, E., Tjahjono, B., 2019. Unveiling the Potentials of Circular Economy Values in Logistics and Supply chain Management. Int. J. Logist. Manag. 30 (3), 723e742.

Rizos, V., Behrens, A., Van der Gaast, W., Hofman, E., Ioannou, A., Kafyeke, T., ... & Topi, C. (2016). Implementation of Circular Economy Business Models by Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs): Barriers and Enablers. Sustainability, *8*(11), 1212.

Robert, K. W., Parris, T. M. ve Leiserowitz, A. A. (2005). What is Sustainable Development? Goals, Indicators, Values, and Practice. Environment: Science and Policy for Sustainable Development, *47*(3), 8-21.

Rodríguez-González, R. M., Maldonado-Guzman, G., Madrid-Guijarro, A. ve Garza-Reyes, J. A. (2022). Does Circular Economy Affect Financial Performance? The Mediating Role of Sustainable Supply Chain Management in the Automotive Industry. Journal of Cleaner Production, *379*, 134670.

Ruiz-Salmón, I., Margallo, M., Laso, J., Villanueva-Rey, P., Mariño, D., Quinteiro, P., ... & Aldaco, R. (2020). Addressing Challenges and Opportunities of the European Seafood Sector Under a Circular Economy Framework. Current Opinion in Environmental Science & Health, *13*, 101-106.

Russell, M., Gianoli, A. ve Grafakos, S. (2020). Getting the Ball Rolling: an Exploration of the Drivers and Barriers Towards the Implementation of Bottom-up Circular Economy Initiatives in Amsterdam and Rotterdam. Journal of Environmental Planning and Management, *63*(11), 1903-1926.

Samuelsson, I. P. ve Park, E. (2017). How to Educate Children for Sustainable Learning and For a Sustainable World. International Journal of Early Childhood, *49*, 273-285.

Sandrey, M. A. ve Bulger, S. M. (2008). The Delphi Method: An Approach For Facilitating Evidence Based Practice in Athletic Training. Athletic Training Education Journal, *3*(4), 135-142.

Saraji, M. K. ve Streimikiene, D. (2022). Evaluating the Circular Supply Chain Adoption in Manufacturing Sectors: A Picture Fuzzy Approach. Technology in Society, *70*, 102050.

Schultz, F. C., Everding, S. ve Pies, I. (2021). Circular Supply Chain Governance: A Qualitative-Empirical Study of the European Polyurethane Industry to Facilitate functional Circular Supply Chain Management. Journal of Cleaner Production, *317*, 128445.

Scipioni, S., Dini, G. ve Niccolini, F. (2023). Exploring Circular Shipbuilding: A Systematic Review on Circular Economy Business Models and Supporting Technologies. Journal of Cleaner Production, 138470.

Sehnem, S., Jabbour, C.J.C., Pereira, S.C.F., de Sousa Jabbour, A.B.L., 2019. Improving Sustainable Supply Chains Performance Through Operational Excellence: Circular Economy Approach. Resour. Conserv. Recycl. 149, 236e248.

Seroka-Stolka, O. ve Ociepa-Kubicka, A. (2019). Green Logistics and Circular Economy. Transportation Research Procedia, *39*, 471-479.

Seuring, S. ve Müller, M. (2008). From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management. Journal of Cleaner Production, *16*(15), 1699-1710.

Sharma, M., Joshi, S. ve Govindan, K. (2023). Overcoming Barriers to Implement Digital Technologies to Achieve Sustainable Production and Consumption in the food Sector: A Circular Economy Perspective. Sustainable Production and Consumption, *39*, 203-215.

Sharma, M., Luthra, S., Joshi, S., Kumar, A. ve Jain, A. (2023). Green Logistics Driven Circular Practices Adoption in Industry 4.0 Era: A Moderating Effect of Institution Pressure and Supply Chain Flexibility. Journal of Cleaner Production, *383*, 135284.

Shariff,J.N. (2015). A Delphi Survey of Leadership Attributes Necessary for National Nurse Leaders' Participation in Health Policy Development: An East African Perspective. BMC Nursing, *14*, 1-8.

Sikder, M., Wang, C., Rahman, M. M., Yeboah, F. K., Alola, A. A. ve Wood, J. (2024). Green Logistics and Circular Economy in Alleviating CO2 Emissions: Does Waste Generation and GDP Growth Matter in EU Countries? Journal of Cleaner Production, *449*, 141708.

SKD Türkiye, "Türkiye'de Beş Sektörün Döngüsellik Potansiyeli Ön Araştırma Raporu", 18.03.2022, https://www.skdturkiye.org/yayin/turkiye-de-5-sektorde-dongusellik-potansiyelinin-on-arastirma-raporu, (14.02.2024)

Sonar, H., Mukherjee, A., Gunasekaran, A. ve Singh, R. K. (2022). Sustainable Supply Chain Management of Automotive Sector in Context To The Circular Economy: A Strategic Framework. Business Strategy and the Environment, *31*(7), 3635-3648.

Srai, J. S., Tsolakis, N., Kumar, M. ve Bam, W. (2018). Circular supply chains and renewable chemical feedstocks: a network configuration analysis framework. Production Planning & Control, *29*(6), 464-482.

Stahel, W. R. (2016). The Circular Economy. Nature, *531*(7595), 435-438.

Stenger, A. J. (1986). Information Systems in Logistics Management: Past, Present, and Future. Transportation Journal, 65-82.

Stewart, D. W. ve Shamdasani, P. N. (2014). Focus Groups: Theory and Practice (Cilt 20). Sage Publications.

Stevens, G.C., Integrating the Supply Chain, International Journal Of Physical Distribution & Materials Management,(1989) Cilt 19 Sayı 8, ss. 3-8.

Stillitano, T., Falcone, G., Iofrida, N., Spada, E., Gulisano, G. ve De Luca, A. I. (2022). A Customized Multi-Cycle Model for Measuring the Sustainability of Circular Pathways in Agri-Food Supply Chains. Science of The Total Environment, *844*, 157229.

Stock, J. R. (1990). Logistics Thought and Practice: a Perspective. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, *20*(1), 3-6.)

Stumpf, L., Schöggl, J. P. ve Baumgartner, R. J. (2023). Circular Plastics Packaging–Prioritizing Resources and Capabilities Along the Supply Chain. Technological Forecasting and Social Change, *188*, 122261.

Su, B., Heshmati, A., Geng, Y. ve Yu, X. (2013). A Review of the Circular Economy in China: Moving From Rhetoric to Implementation. Journal of Cleaner Production, *42*, 215-227.

Sudusinghe, J. I. ve Seuring, S. (2022). Supply Chain Collaboration and Sustainability performance in Circular Economy: A Systematic Literature Review. International Journal of Production Economics, *245*, 108402.

Sum, C. C., Teo, C. B. ve Ng, K. K. (2001). Strategic Logistics Management in Singapore. International Journal of Operations & Production Management, *21*(9), 1239-1260.

Sun, A. (2013). The Establishment of the Green Tax Policy in China-To Accelerate the Construction of Circular Economy Experimental Zone in Qaidam Basin of Qinghai Province As An Example. Asian Social Science, *9*(3), 148.

Sun, L., Wang, Y., Hua, G., Cheng, T. C. E. ve Dong, J. (2020). Virgin or Recycled? Optimal Pricing of 3D Printing Platform and Material Suppliers in a Closed-Loop Competitive Circular Supply Chain. Resources, Conservation and Recycling, *162*, 105035.

Taddei, E., Sassanelli, C., Rosa, P. ve Terzi, S. (2022). Circular Supply Chains in The Era of Industry 4.0: A Systematic Literature Review. Computers & Industrial Engineering, *170*, 108268.

Tapia-Ubeda, F. J., Isbej Muga, J. A. ve Polanco-Lahoz, D. A. (2021). Greening Factor Framework Integrating Sustainability, Green Supply Chain Management, and Circular Economy: The Chilean Case. Sustainability, *13*(24), 13575.

Tavana, M., Sohrabi, M., Rezaei, H., Sorooshian, S. ve Mina, H. (2024). A Sustainable Circular Supply Chain Network Design Model For Electric Vehicle Battery Production Using Internet of Things And Big Data. Expert Systems, *41*(7), e13395.

Thangaratinam, S. ve Redman, C. W. (2005). The Delphi Technique. The Obstetrician & Gynaecologist, *7*(2), 120-125.

Terzioğlu, N. (2021). Repair Motivation And Barriers Model: Investigating User Perspectives Related to Product Repair Towards a Circular Economy. Journal of Cleaner Production, *289*, 125644.

Theeraworawit, M., Suriyankietkaew, S. ve Hallinger, P. (2022). Sustainable Supply Chain Management in a Circular Economy: a Bibliometric Review. Sustainability, *14*(15), 9304.

Ting, L. S., Zailani, S., Sidek, N. Z. M. ve Shaharudin, M. R. (2023). Motivators and Barriers of Circular Economy Business Model Adoption and Its Impact on Sustainable Production in Malaysia. Environment, Development and Sustainability, 1-28.

Trevelyan, E. G. ve Robinson, N. (2015). Delphi Methodology in Health Research: How to Do it? European Journal of Integrative Medicine, *7*(4), 423-428.

Tsanakas, J. A., van der Heide, A., Radavičius, T., Denafas, J., Lemaire, E., Wang, K., ... & Voroshazi, E. (2020). Towards a Circular Supply Chain for PV modules: Review of Today's Challenges in PV Recycling, Refurbishment and re-Certification. Progress in Photovoltaics: Research and Applications, *28*(6), 454-464.

Tsolakis, N., Kumar, M. ve Srai, J. S. (2016). Exploring opportunities for circular supply chains arising from renewable chemical feedstocks.

TÜSİAD, "Avrupa Yeşil Mutabakatı Döngüsel Ekonomi Eylem Planı Türk İş Dünyasına Neler Getirecek?", Haziran 2021, https://tusiad.org/tr/yayinlar/raporlar/item/10790-avrupa-yesil-mutabakati-dongusel-ekonomi-eylem-plani-turk-is-dunyasina-neler-getirecek, (06.02.2024)

TÜSİAD, "Türkiye'de Döngüsel Ekonomiye Geçiş Tutum Belgesi", Mayıs 2021, https://tusiad.org/tr/haberler/item/10832-turkiye-de-dongusel-ekonomiye-gecis-tutum-belgesi, (06.02.2024)

Ünal, E., Urbinati, A., Chiaroni, D. ve Manzini, R. (2019). Value Creation in Circular Business Models: The Case of a US Small Medium Enterprise in the Building Sector. Resources, Conservation and Recycling, *146*, 291-307.

Velte, C. J., Scheller, K. ve Steinhilper, R. (2018). Circular Economy Through Objectives–Development of a Proceeding to Understand and Shape a Circular Economy Using Value-Focused thinking. Procedia CIRP, *69*, 775-780.

Vernon, W. (2009). The Delphi Technique: a Review. International Journal of Therapy and Rehabilitation, *16*(2), 69-76.

Vishwakarma, A., Dangayach, G. S., Meena, M. L., Gupta, S., Joshi, D. ve Jagtap, S. (2022). Can Circular Healthcare Economy be Achieved Through Implementation of Sustainable Healthcare Supply Chain practices? Empirical Evidence From Indian Healthcare Sector. Journal of Global Operations and Strategic Sourcing.

Vogel, C., Zwolinsky, S., Griffiths, C., Hobbs, M., Henderson, E. ve Wilkins, E. (2019). A Delphi Study to Build Consensus on The Definition and Use of Big Data in Obesity Research. International Journal of Obesity, *43*(12), 2573-2586.

Von Der Gracht, H. A. (2012). Consensus measurement in Delphi studies: review and implications for future quality assurance. Technological Forecasting and Social Change, *79*(8), 1525-1536.

Walker, A. M., Vermeulen, W. J., Simboli, A. ve Raggi, A. (2021). Sustainability Assessment in Circular Inter-firm Networks: An Integrated Framework of Industrial Ecology and Circular Supply Chain Management Approaches. Journal of Cleaner Production, *286*, 125457.

Wang, B., Luo, W., Zhang, A., Tian, Z. ve Li, Z. (2020). Blockchain-Enabled Circular Supply Chain Management: A System Architecture for Fast Fashion. Computers in Industry, *123*, 103324.

Ward, L., Nault, D., Cramer, H. ve Moonaz, S. (2022). Development of the Clarify (CheckList Standardising the Reporting of Interventions For Yoga) Guidelines: a Delphi Study. BMJ Open, *12*(1), e054585.

Webster, K. (2015). The Circular Economy: A Wealth of Flows.

Weng, L. J. (2004). Impact of the Number of Response Categories and Anchor Labels on Coefficient Alpha and Test-Retest Reliability. Educational and Psychological Measurement, *64*(6), 956-972.

Werning, J. P. ve Spinler, S. (2020). Transition to Circular Economy On Firm Level: Barrier Identification and Prioritization Along the Value Chain. Journal of Cleaner Production, *245*, 118609.

Williams, A., Kennedy, S., Philipp, F. ve Whiteman, G. (2017). Systems Thinking: A Review of Sustainability Management Research. Journal of Cleaner Production, *148*, 866-881.

Williams, P. L. ve Webb, C. (1994). The Delphi Technique: a Methodological Discussion. Journal of Advanced Nursing, *19*(1), 180-186.

Wilson, M., Paschen, J. ve Pitt, L. (2022). The Circular Economy Meets Artificial Intelligence (AI): Understanding the Opportunities of AI for Reverse Logistics. Management of Environmental Quality: An International Journal, *33*(1), 9-25.

Winkler, H. (2011). Closed-loop Production Systems—A Sustainable Supply Chain Approach. *CIRP* Journal of Manufacturing Science and Technology, *4*(3), 243-246.

Wuestefeld, A., Fuermaier, A. B., Bernardo-Filho, M., da Cunha de Sá-Caputo, D., Rittweger, J., Schoenau, E., ... & Tucha, O. (2020). Towards Reporting Guidelines

of Research Using Whole-Body Vibration as Training or Treatment Regimen in Human Subjects—A Delphi Consensus Study. PloS One, 15(7), e0235905.

Wysokińska, Z. (2020). A Review of Transnational Regulations in Environmental Protection and the Circular Economy. Comparative Economic Research. Central and Eastern Europe, *23*(4), 149-168.

Yadav, G., Luthra, S., Jakhar, S. K., Mangla, S. K. ve Rai, D. P. (2020). A Framework to Overcome Sustainable Supply Chain Challenges Through Solution Measures of Industry 4.0 and Circular Economy: An Automotive Case. Journal of Cleaner Production, *254*, 120112.

Yang, S. ve Feng, N. (2008). A Case Study of Industrial Symbiosis: Nanning Sugar Co., Ltd. in China. Resources, Conservation and Recycling, *52*(5), 813-820.)

Yang, M., Smart, P., Kumar, M., Jolly, M. ve Evans, S. (2018). Product-Service Systems Business Models for Circular Supply Chains. Production Planning & Control, *29*(6), 498-508.

Yazdani, M., Gonzalez, E. D. ve Chatterjee, P. (2021). A Multi-Criteria Decision-Making Framework For Agriculture Supply Chain Risk Management Under a circular Economy Context. Management Decision, *59*(8), 1801-1826.

Yeo, L. S., Teng, S. Y., Ng, W. P. Q., Lim, C. H., Leong, W. D., Lam, H. L., ... & How, B. S. (2022). Sequential Optimization of Process and Supply Chains Considering Re-Refineries For Oil and Gas Circularity. Applied Energy, 322, 119485.

Ying, J. ve Li-jun, Z. (2012). Study On Green Supply Chain Management Based on Circular Economy. Physics Procedia, *25*, 1682-1688.

Yong, R. (2007). The Circular Economy in China. Journal of Material Cycles and Waste Management, *9*, 121-129.

Yontar, E. (2023). Critical Success Factor Analysis of Blockchain Technology in Agri-Food Supply Chain Management: A Circular Economy Perspective. Journal of Environmental Management, *330*, 117173.

Yuan, Z., Bi, J. ve Moriguichi, Y. (2006). The Circular Economy: A New Development Strategy in China. Journal of Industrial Ecology, *10*(1-2), 4-8.

Zarbakhshnia, N., Govindan, K., Kannan, D. ve Goh, M. (2023). Outsourcing Logistics Operations in Circular Economy Towards to Sustainable Development Goals. Business Strategy and the Environment, *32*(1), 134-162.

Zeng, H., Chen, X., Xiao, X. ve Zhou, Z. (2017). Institutional pressures, sustainable supply chain management, and circular economy capability: Empirical evidence from Chinese eco-industrial park firms. Journal of Cleaner Production, *155*, 54-65.

Zhang, A., Wang, J.X., Farooque, M., Wang, Y. ve Choi, T.-M. (2021), "Multi-Dimensional Circular Supply Chain Management: a Comparative Review of the State-of-the-Art Practices and research", Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Cilt 155, 102509

Zhang, A., Seuring, S. ve Hartley, J. L. (2023). Guest Editorial: Empirically Grounded Research in Logistics and Supply Chain Management for a Circular Economy. The International Journal of Logistics Management, *34*(3), 517-522.

Zhao, R. (2014, May). Study on the Sustainable Development of Logistics for Circulation Economy. In International Conference on Logistics Engineering, Management and Computer Science *(LEMCS 2014)* (ss. 39-42). Atlantis Press.

Zhao, R., Hu, D. W. ve Zhu, L. (2015). Design of Supply Chains with Integration of Reverse Logistics of Automobile Parts. In *CICTP 2015* (ss. 673-685).

Zheng, L. ve Zhang, J. (2010). Research on Green Logistics System Based on Circular Economy. Asian Social Science, *6*(11), 116.

Zheng, K., Ru, Y., Wang, R. ve Zhu, Y. (2012). Research on Model of Circular Construction Products Logistics System. In ICCTP 2010: Integrated Transportation Systems: Green, Intelligent, Reliable (ss. 2729-2738).

Zheng, J. L. ve Zeng, R. (2013). Research on Reverse Logistics System of Energy-Intensive Industry Based on Circular Economy. Advanced Materials Research, *734*, 2012-2015.

Zhou, B., Siddik, A. B., Zheng, G. W. ve Masukujjaman, M. (2023). Unveiling the Role of Green Logistics Management in Improving SMEs' Sustainability performance: Do Circular Economy Practices and Supply Chain Traceability Matter? Systems, *11*(4), 198.

Zou, X., Zhang, M. ve Chen, H. (2015, August). Analysis on the Connotation of Green Logistics. In 2015-1st International Symposium on Social Science (ss. 130-136). Atlantis Press.

EKLER

Ek 1: Delphi Çalışması Birinci Tur Soru Formu

Türkiye'de Lojistik Sektöründe Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engellerin Belirlenmesi

Sayın Katılımcı Uzman;

Bu çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı, Lojistik Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı kapsamında Prof. Dr. Gül Denktaş ŞAKAR danışmanlığında ve Yüksek Lisans Öğrencisi Ali Han BİBER tarafından bir DELPHI çalışması olarak yürütülmektedir.

Çalışmanın amacı, Türkiye'de faaliyet gösteren lojistik sektörü ve paydaşlarının gerçekleştirdikleri faaliyetlerde döngüsel ekonomiyi benimsemede yaşadıkları engellerin belirlenmesidir. Bu çalışmadan elde edilecek veriler kesinlikle üçüncü kişilerle paylaşılmayacak ve gizli kalacaktır. Elde edilen tüm veriler anonim olarak değerlendirilecek ve bilimsel yayınlarda kullanılacaktır. İstenildiği takdirde çalışma sonuçları sizlerle paylaşılabilecektir.

Saygılarımızla;

Prof. Dr. Gül Denktaş ŞAKAR – Yüksek Lisans Öğrencisi Ali Han BİBER

Döngüsel Ekonomi ve Lojistikte Döngüsel Ekonomik Faaliyetler

Genel olarak döngüsel ekonomi; herhangi bir endüstri ve üretim ekosistemi sürecinde üretim ve hizmet için gerekli olan her türlü kaynak (malzeme, enerji vb.) girdilerin minimuma indirilmesini ve kaynak tüketiminin olabildiğince azaltılmasını, ayrıca üretim süreci boyunca ve sonucunda elde edilen klasik anlamda atık vb. tanımlanan çıktıların sistem dışına çıkarılmasının önüne geçmeyi, sonrasında bu malzemelerin yeniden üretim sürecine kaynak olarak aktarılmasını ve dönüştürülmesini amaçlayan, ekonomik bir yaklaşımdır. Döngüsel ekonomi, Dünya'nın sınırlı kaynaklarının hızla tüketilmesi ve kirletilmesine bağlı olarak kaynaklara erişimin maliyetinin oldukça artması ve Dünya nüfusunun hızla çoğalmasının beraberinde getirdiği önlenemez sorunlara bir çözüm üretmesi açısından oldukça önemli bir yaklaşımdır.

Lojistik sektöründe ise döngüsel ekonomiye yönelik olarak geliştirilen uygulamaların örneklerine bakıldığında; paketleme, ambalajlama için kullanılan plastiğin ileri dönüşümünü sağlamak amacıyla işlenmemiş plastik kullanmamak, tekrar kullanılabilen ambalaj bantları kullanmak, taşıma ve depolama ekipmanlarında elektrikli ve hibrit araçlar kullanmak, ambalaj malzeme atıklarının farklı endüstri kollarında kullanılması için endüstriyel simbiyoz uygulamaları geliştirmek, farklı işletmelerle işbirliğine gidilerek araç ve filo paylaşımı ile rota optimizasyonu uygulamaları yapmak, güneş paneli çatı sistemine sahip depolama sahaları oluşturmak, araçların kullanım kapasitelerini artırmak ve gece yolcuğu sayesinde

emisyon miktarını azaltmak, manuel işlerin azaltılması için otomasyona geçerek (malzeme, enerji vb.) her türlü kaynak tüketimini azaltmak, depoların aydınlatma sistemlerinin gün ışığından maksimum verimi alacak şekilde tasarlanması vb. fiziki "faaliyetlerden başlayarak sosyal sorumluluk projeleri geliştirme, iş gücüne eşit katılımın sağlanmasına kadar birçok farklı faaliyet alanını kapsamaktadır.

Döngüsel ekonominin temel ilkeleri olan girdi azaltma (enerji, hammadde), yeniden kullanma ve geri dönüştürme çerçevesinde lojistik sektöründeki tüm faaliyetlerin ve süreçlerin bu ilkeler ışığında yeniden gözden geçirilerek tasarlanması ve dönüştürülmesi sürecinde aşağıda yer alan ifadeleri, Türkiye özelinde lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişin önünde bir engel olup olmadığını değerlendirerek cevaplayınız.

Lütfen görüşleriniz doğrultusunda her bir engelin hizasında bulunan "Katılıyorum", "Katılmıyorum" ve "Yorum Yok" seçeneklerinden uygun olanı işaretleyiniz. Lütfen ifadeye neden "katıldığınızı" veya "katılmadığınızı" kısaca açıklayınız.

A. Politik ve Yasal Düzenlemelere Ait Engeller			
1. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik **mevzuat eksiklikleri** vardır.	☐ *Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
2. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik **ekonomik teşvik mekanizması eksiklikleri** vardır (sübvansiyon, teşvik, vergi kolaylığı, özel krediler, vb.).	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
3. Ülkeler arasındaki düzenleyici mevzuat ve sorumluluklarda farklılıklar bulunması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamalarını zorlaştırmaktadır.	☐ *Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

B. Ekonomik Engeller			
4. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde **kârlılık ve finansal fizibilite konularında belirsizlikler** bulunmaktadır.	☐ *Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
5. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, **sınırlı yatırım imkanı ve yatırım gücü eksikliği** nedeniyle döngüsel ekonomi alanlarına yatırımda bulunamamaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

6. Döngüsel ekonomik faaliyetlerin yürütülmesindeki **yüksek ilk yatırım maliyetleri**, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeleri döngüsel ekonomi uygulamalarından uzaklaştırmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
7. Döngüsel ekonomik faaliyetlerin (geri dönüşüm, kurtarma, yenileme vb.) **işçilik maliyetlerinin** diğer standart iş süreçlerinin uygulanmasındaki işçilik maliyetlerine **kıyasla yüksek olması** döngüsel ekonomi uygulamalarına yönelmede engelleyicidir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
8. Lojistik sektörünün doğasında var olan **yüksek derecede pazar rekabet ortamı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin risk alarak farklı iş modeli olan döngüsel ekonomiye yönelmelerini engellemektedir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
9. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetler **ölçek ekonomisi eksiklikleri** konusunda dezavantajlar barındırmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
10. Lojistik faaliyetlerin yürütülmesinde **geri dönüştürülmüş ekipmanlara (ambalaj malzemesi, palet vb.) olan talebin düşük olması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi süreçlerine yönelmesini engellemektedir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
11. Tersine lojistik faaliyetlerinde **araç başına tonaj taşıma kapasitesinin düşük kalması** nedeniyle oluşan maliyetler lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engeldir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
12. Tersine lojistik faaliyetlerinde **ürünlerin kilogram başına piyasa değerinin düşük olması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engeldir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
13. Geri dönüşüm ve ayrıştırma merkezlerinin az ve dağınık olması, tersine lojistik maliyetlerini arttırdığından lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

14. Mevcut doğrusal lojistik süreçlerin, yeni "döngüsel" süreçler tarafından **dışlanma (cannibalization) potansiyelinin varlığı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin kâr/zarar ve maliyet algıları üzerinde oluşturduğu baskılar nedeniyle döngüsel ekonomi dönüşümü karşısında bir engeldir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
15. Mevcut **doğrusal ekonomi modelinde sağladığı kârlardan memnun olan paydaşların varlığı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelmelerinde engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
C. Yönetim ve Organizasyonel Engeller			
16. Üst yönetimin risk ve belirsizlikler nedeniyle **dönüşüm sürecini desteklemekten ve sorumluluk almaktan kaçınma** yönündeki davranışları döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
17. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde **çalışanların değişim ve dönüşüm sürecine karşı olan direnç ve isteksizlikleri** döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
18. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi faaliyetlerine ilişkin **süreçleri yönetecek yeterli bilgi ve deneyime sahip yöneticilerin bulunmaması** döngüsel ekonomi süreçlerine geçiş için bir engeldir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
19. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi faaliyetlerinin **uygulanmasına yönelik araç ve tekniklerin neler olduğuna dair eğitimli vasıflı iş gücü bulunmaması** döngüsel ekonomi süreçlerine geçiş için engel yaratmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
20. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi süreçlerinin yürütülmesinde **departmanlar arası işbirliği ve koordinasyon eksiklikleri** döngüsel ekonomi süreçlerine geçiş için engel yaratmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

21. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde, döngüsel ekonomi süreçleri üzerinden **sağlanabilecek** ekonomik, sosyal ve çevresel **faydalar ve elde edilecek gizli kârlar konusunda farkındalık eksiklikleri** bulunması döngüsel ekonomi faaliyetlerine geçiş için engel yaratmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

D. Teknik ve Teknolojik Engeller			
22. Geri dönüşüm, söküm, değişim, yeniden kullanım için **birleşik ve optimize edilmiş bir tasarımın zorluğu** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
23. Yeniden üretilen **ürün ve malzemelerin kalitesinin aynı seviyeyi yakalayamaması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
24. Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerindeki teknik ve teknolojik yetersizliklerin yarattığı **sızıntı ve kayıplar** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
25. İade edilen ürünlerin, atık envanterinin, kurtarılan malzemelerin, tersine lojistiğin takibi için **uygun bilgi ve bilişim sistemlerinin bulunmayışı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

E. Tedarik Zinciri İle İlgili Engeller			
26. Tedarik zinciri üyeleri ve paydaşları (üreticiler, tedarikçiler, lojistik hizmet sağlayıcılar ve perakendeciler) **arasındaki yetersiz işbirliği**, lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesini engellemeketedir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
27. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, diğer paydaşlar ile **bilgi ve veri paylaşımlarının getirdiği güvenlik risk algıları** döngüsel ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesini engellemeketedir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

28. Tedarik zinciri ve tersine lojistik ağının entegrasyon ve tasarımının karmaşıklığı ve zorluğu lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
29. Tedarik zincirindeki işletmelerin **tedarik zincirindeki diğer konulara öncelik vermeleri** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümleri için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
30. Çoğunlukla atık toplayıcılardan ve son derece örgütsüz diğer oyunculardan oluşan **kurtarma ve geri dönüşüm pazarlarının gelişmemiş olması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
31. İade sürecinin zamanlama belirsizlikleri, verilere erişimin sınırlı olması, iade edilen malzemelerin durumlarının değişkenlik arz etmesi gibi nedenlerle **iade ve toplama sistemindeki kırılganlık ve aksamalar** lojistik sektöründe döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
32. Lojistik sektörü ve diğer sektörlerdeki **mevcut ürün ve iş süreçlerinin doğrusal modelli tasarımı ve mevcudiyetinin varlığı** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü üzerinde engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
33. Tedarik zincirinde döngüsel ekonomik faaliyetlerde **zincir boyunca uçtan uca görünürlük ve talep tahminlerine yönelik sorunlar,** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
34. Satınalma sürecinde yeşil tedarikçilerin yeniden belirlenmesi, **satınalma süreci, sözleşme ve işleyişinin yeniden tasarlanması** lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
35. Döngüsel ekonomi faaliyetlerini benimseyen **yeterli miktarda paydaş, tedarikçi bulunmaması ve buna bağlı**	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*

olarak rekabet ortamının oluşmamış olması, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.			
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
36. Tersine lojistik faaliyetlerinin **performans ölçüm sisteminin tasarlanmasına yönelik eksiklik ve zorluklar** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	*☐Katılıyorum*	*☐Katılmıyorum*	*☐Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
37. Tedarik zincirinde bulunan paydaşların **çevresel uygulamalarının ve performanslarının ölçüm ve takibine yönelik** standartların ve düzenli raporlamaların bulunmaması lojistik sektöründe döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	*☐Katılıyorum*	*☐Katılmıyorum*	*☐Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

F. Müşteri/Tüketiciler ile İlgili Engeller			
38. Döngüsel ekonomi konusu ile ilgili olarak **toplumun bireylerinde yeterince farkındalık bulunmaması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	*☐Katılıyorum*	*☐Katılmıyorum*	*☐Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
39. Müşteriler yeni ürün tercihlerinde birçok farklı nedenle (hız, kalite, moda, sahiplik, yenilik hissi vb) **döngüsel ürünleri/süreçleri tercih etmeme eğilimleri** göstermektedirler.	*☐Katılıyorum*	*☐Katılmıyorum*	*☐Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

G. Eğitim ve Bilgi Eksikliği Engelleri			
40. Toplumun bireyleri arasında döngüsel ekonomi kültürüne yönelik geri dönüşüm, yeniden kullanım vb. döngüsel ekonomiyi destekleyici alanlarda **eğitim ve kültür eksikliği** bulunmaktadır.	*☐Katılıyorum*	*☐Katılmıyorum*	*☐Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
41. Döngüsel ekonominin birçok farklı sektör ve alandaki gelişimi, elde edilen tecrübelerin ve uygulamalarının diğer sektörler arasındaki bilgi alışverişi ve aktarımındaki gözlemlenebilir eksiklik, verimsizlik ve bilginin yayılmasına yönelik paylaşım engelleri mevcuttur.	*☐Katılıyorum*	*☐Katılmıyorum*	*☐Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

Çalışmanın ikinci turunda değerlendirilmesi amacıyla; yukarıda belirtilen engellerin dışında **uzmanlık alanınız ve tecrübeleriniz doğrultusunda** lojistik sektöründe döngüsel ekonominin uygulanmasında karşılaşılan **engellere eklenmesi gerektiğini düşündüğünüz hususlar nelerdir?**

Cinsiyetiniz : ( ) Kadın ( ) Erkek
Yaşınız :
Eğitim Durumunuz :
Mesleğiniz ve Pozisyonunuz :
Sektör Deneyiminiz (Yıl) :

Katılımınız ve Değerli Görüşleriniz İçin Teşekkür Ederiz

Ek 2: Delphi Çalışması İkinci Tur Soru Formu

Türkiye'de Lojistik Sektöründe Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engellerin Belirlenmesi 2'nci Tur Delphi Soru Formu

Sayın Katılımcı Uzman;

Birinci Tur Delphi çalışmasına göstermiş olduğunuz katılım ve yorumlarınız için teşekkür ederiz.

Birinci turda üzerinde ortak uzlaşı sağlanamayan ifadelere yönelik yapılan uzman yorumları araştırmacı tarafından değerlendirilerek yeni ifadelere dönüştürülmüştür. İkinci tur için oluşturulan nihai ifadeleri son kez değerlendirmeniz ve yorumlamanız beklenmektedir.

A. Ekonomik Engeller			
1. Türkiye lojistik sektöründe çevre dostu ve sürdürülebilir paketleme malzemelerinin toplanması, ayrıştırılması ve işlenmesi süreçlerindeki işçilik maliyetlerinin **döngüsel olmayan işçilik maliyetlerine kıyasla yüksek olması** döngüsel ekonomi uygulamalarına yönelmede maliyet açısından bir engeldir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
2. Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren lojistik işletmelerin, yeni bir iş modeli olan döngüsel ekonomik süreçlere yönelmeleri operasyonel süreçlerde aksamaya neden olabileceğinden dönüşüm karşısında engel yaratmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
3. Türkiye lojistik sektöründe döngüsel ekonomik ürün ve hizmetlere yönelik pazar talebi ve tüketici kabulünün, standart ürün ve hizmetlere kıyasla daha belirsiz olması **ölçek ekonomisine ulaşma** konusunda dezavantajlar barındırmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
4. Tersine lojistik faaliyetlerinde elektronik ürünler, hassas cihazlar veya kimyasal maddeler gibi özel muhafaza gerektiren ürünler için gerekli ambalajlama vb. nedenler, **araç başına tonaj taşıma kapasitesinin düşük kalmasına** yol açtığından lojistik sektöründe döngüsel faaliyetlerde engel yaratmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
5. Tersine lojistik süreçlerinde genellikle geri dönen, iade edilen, geri dönüşüme gönderilen veya yeniden üretim için toplanan **ürünlerin kilogram başına piyasa değerinin düşük kalması** döngüsel ekonomi uygulamaları için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			

6. Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel hizmet modeline yönelmeleri **klasik modele alışkın müşteriler tarafından dışlanmalarına yol açabileceğinden** döngüsel ekonomi uygulamaları için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
7. Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren özellikle orta ve küçük lojistik işletmelerin mevcut **doğrusal ekonomi modelinde sağladığı kârlardan memnun olmaları** döngüsel ekonomi dönüşümü karşısında bir engeldir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
B. Yönetim ve Organizasyonel Engeller			
8. Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren özellikle orta ve küçük lojistik işletmelerde çalışanların değişim ve dönüşüm sürecinde mevcut iş yüklerine ek olarak **yeni görevler üstlenmek zorunda kalabilecekleri endişesi** döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
9. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren **işletmelerin** döngüsel ekonomi faaliyetlerine yönelik araç ve teknikleri uygulayabilecek **eğitimli vasıflı iş gücü talebi eksikliği** döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
10. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler içerisindeki **farklı departmanların farklı öncelik ve hedeflere sahip olmaları** döngüsel ekonomi dönüşüm sürecinde engel teşkil etmektedir.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
C. Teknik ve Teknolojik Engeller			
11. Yeniden üretilen **ürün ve malzemelerin alışılan kaliteden düşük olması ve orijinal ürünlerin performans seviyesini yakalayamaması** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
12. Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerindeki sızıntı ve kayıpların neden olduğu **hammadde eksiklikleri** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
Ç. Tedarik Zinciri İle İlgili Engeller			
13. Türkiye lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin, tedarik zincirindeki paydaşların hassas bilgilerini ve ticari sırlarını içeren önemli miktarda **bilgi ve veri paylaşımlarının**	☐*Katılıyorum*	☐*Katılmıyorum*	☐*Yorum yok*

getirdiği güvenlik risk algıları döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır			
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
14. Doğrusal modelde çalışan tedarik zinciri ve iş ortaklarının **mevcut ürün ve iş süreçlerini doğrusal modelli tasarlamış olmaları** lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü üzerinde engel oluşturmaktadır.	*☐Katılıyorum*	*☐Katılmıyorum*	*☐Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			
15. Satınalma sürecinde yeni yeşil tedarikçilerin belirlenmesi sürecinde **sözleşme şartlarının ve işleyiş prosedürünün yeniden tasarlanmasının yaratacağı belirsizlikler** lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır.	*☐Katılıyorum*	*☐Katılmıyorum*	*☐Yorum yok*
Neden katıldığınızı veya katılmadığınızı lütfen belirtiniz:			