

Yayın Geliş Tarihi: 02.10.2024  
Yayına Kabul Tarihi: 22.11.2024  
Online Yayın Tarihi: 31.12.2024  
DOI: 10.18613/deudfd.1559618  
Araştırma Makalesi (Research Article)

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Denizcilik Fakültesi Dergisi  
Cilt:16 Sayı:2  
Yıl:2024 Sayfa:231-275  
E-ISSN:2458-9942

## LOJİSTİK SEKTÖRÜNDE DÖNGÜSEL EKONOMİYE GEÇİŞTE KARŞILAŞILAN ENGELLERİN BELİRLENMESİ: DELPHI YAKLAŞIMI

Ali Han BİBER<sup>1</sup>  
Gül DENKTAŞ ŞAKAR<sup>2</sup>

### ÖZ

*Döngüsel ekonomi, kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve atıkların minimuma indirilmesini hedeflerken, lojistik ise bu modelin başarısı için hammadde geri dönüşümü, ürünlerin yeniden kullanımı ve atık yönetimi gibi faaliyetlerin verimli bir şekilde yürütülmesini sağlamada kritik bir rol oynamaktadır. Lojistik hizmet sağlayan işletmeler, kirliliğin önlenmesi, ürün yönetimi ve sürdürülebilir kalkınma gibi çevre koruma uygulamaları yoluyla ekonomik ve çevresel değer yaratarak döngüsel ekonomiye katkıda bulunmaktadır. Döngüsel ekonomiye geçiş ve dönüşüm süreci, mevcut doğrusal ekonomik faaliyetlerin ve iş modellerinin sarsılmaz güçlü konumları karşısında oldukça titiz ele alınması ve yürütülmesi gereken süreçlerdir. Döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde, birçok farklı ürün ve hizmete ait tedarik zinciri özelinde karşılaşılan engelleri belirlemeye yönelik bilimsel çalışmalar bulunmasına karşın lojistik sektörü özelinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu konudaki bilgi ve farkındalık eksikliği, lojistik işletmelerin bu dönüşümün fırsat ve faydalarına karşı hazırlıksız yakalanmalarına neden olmaktadır. Bu araştırma, lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişin önündeki engelleri literatür taramasına ve uzman görüşlerine dayanarak Delphi yaklaşımıyla belirleyip analiz ederek bu konudaki boşluğu doldurmaktadır. Çalışmada, literatür taraması ile belirlenen 41 adet engelin Türkiye bağlamına uyarlanması sonucunda, 7 ana kategori altında 30 adet alt engelin tanımlanması sağlanmıştır. Bulgular, lojistik sektörü işletmelerinin üst düzey yöneticilerine, politika yapıcılara, sektör temsilcilerine ve akademisyenlere döngüsel ekonomiye yönelik dönüşüm için rehberlik etmeyi amaçlamaktadır.*

**Anahtar Kelimeler:** Lojistik, Döngüsel Ekonomi, Döngüsel Lojistik, Engeller, Delphi Tekniği.

<sup>1</sup> Sorumlu yazar: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Ana Bilim Dalı, alihan.biber@mezun.deu.edu.tr, ORCID: 0009-0003-6340-8433.

<sup>2</sup> Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, gul.denktas@deu.edu.tr, orcid: 0000-0002-1072-6150

## **DETERMINING THE BARRIERS ENCOUNTERED IN THE TRANSITION TO CIRCULAR ECONOMY IN THE LOGISTICS INDUSTRY: DELPHI APPROACH**

### **ABSTRACT**

*While the circular economy aims for the sustainable use of resources and the minimization of waste, logistics plays a critical role in ensuring the efficient execution of activities such as raw material recycling, product reuse, and waste management, which are essential for the success of this model. Logistics service providers contribute to the circular economy by creating economic and environmental value through environmental protection practices such as pollution prevention, product stewardship and sustainable development. The transition and transformation process to a circular economy are processes that need to be handled and carried out very meticulously in the face of the unshakable strong position of existing linear economic activities and business models. Although there are scientific studies to determine the obstacles encountered in the supply chain of many different products and services in the transition to circular economic activities, studies specific to the logistics sector are quite limited. Lack of knowledge and awareness on this issue causes logistics businesses to be unprepared for the opportunities and benefits of this transformation. This research fills the gap in this regard by identifying and analyzing the obstacles to the transition to a circular economy in the logistics sector with a Delphi approach, based on literature review and expert opinions. In the study, as a result of adapting 41 obstacles identified through literature review to the Turkish context, 30 sub-barriers were identified under 7 main categories. The findings aim to guide senior managers of logistics sector businesses, policy makers, industry representatives and academicians for the transformation towards a circular economy.*

**Keywords:** *Logistics, Circular Economy, Circular Logistics, Obstacles, Delphi Technique.*

### **1. GİRİŞ**

Dünya genelindeki ekonomik gelişmelere paralel olarak insan yaşamı kalitesi büyük ölçüde artmaya devam etmektedir. Buna karşılık, insanların daha yüksek bir yaşam standardına ulaşma çabasının sonucu olarak yeni ürünlere olan taleplerin giderek artması, doğal kaynakların ise hızlıca tüketilmesi ve yok olması riski ile karşı karşıya kalınmaktadır. Bu sebeple, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için çeşitli sektörlerden kaynaklanan atık malzemelerin geri dönüşümüne büyük önem verilmesi ve etkili geri dönüşüm stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Ma vd. 2021: 2261). Bu noktada ön plana çıkan döngüsel ekonomi ise, endüstriyel ekosistemlerdeki döngüleri kapatarak ve kullanılabileni yeniden

kullanarak, yeniden kullanılmayana 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). Döngüsel ekonomi kavramı, stratejik yönetim, operasyon yönetimi ve teknoloji yönetimi dahil olmak üzere farklı alanlarda giderek daha fazla ilgi görmektedir. Şirketlerin iş modellerini (yani değer ağlarını, tedarik zinciri ortaklarıyla ilişkileri ve müşterilere yönelik değer önerilerini), doğal kaynakların tüketimini azaltan ve çevreyi koruyan yeni bir sürdürülebilir kalkınma kavramı etrafında tasarımlarını gerektirmektedir (Centobelli vd. 2020: 1734).

Kullanım sonu/ömür sonuna ulaşan ürünlerin tersine lojistiği, üreticiler için döngüsel ekonomi uygulamalarının hayati bir parçası haline gelmektedir. İşletmelerin, satın al-kullan-at temelli olan doğrusal ekonomi nedeniyle yaşanan 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). Döngüsel ekonomiye geçiş, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi gereken farklı malzeme akışlarını bünyesinde barındırmaktadır. Döngüsel ekonomiye ilişkin mevcut çalışmalar, ürün tasarımı, malzeme kullanımı ve döngüsel ekonomi ürünlerinin pazar potansiyeline odaklanma eğiliminde olup (Bressanelli vd., 2019; Makarova vd., 2020; Hazen vd., 2021) 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).

Döngüsel ekonomi kavramı, sınırlı kaynakların kullanımını optimize etmeyi ve israfı en aza indirmeyi amaçlayan sürdürülebilir bir model olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde, özellikle doğrusal ekonomik faaliyetlerin ve iş modellerinin güçlü ve sarsılmaz varlıkları nedeniyle önemli zorluklarla karşı karşıya kalınmaktadır. Bu zorlukların belirlenmesi, bu dönüşüm sürecinin etkin ve

başarılı yönetimi için kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda literatür incelendiğinde özellikle lojistik sektörüne odaklanan araştırmalar sınırlı kalmakta ve bu alandaki yayın ve farkındalıkların eksikliği ise, işletmeleri bu dönüşümün getirebileceği fırsat ve faydalara karşı hazırlıksız bırakmaktadır (Buren vd. 2016; Jayarathna vd. 2023; Govindan ve Hasanagic 2018).

Bu çalışma, lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişin önündeki engelleri belirlemeyi ve bu bulguları Türkiye bağlamına uyarlayarak sunmayı amaçlamaktadır. Literatür taraması ve Delphi yönteminin bir arada kullanıldığı çalışma, Türkiye lojistik sektörü özelinde karşılaşılan engelleri analiz etmektedir. Delphi tekniği; katılımcıların coğrafi dağılımı ve farklı lokasyonlardan çok farklı sektörlerden uzmanların fiziksel bulunma zorunluluğu olmaksızın katılabilmelerine imkân tanınması ve katılımcılar arasında yüz yüze etkileşim gerektirmediğinden hem araştırmacı hem de katılımcılar açısından pratik ve uygun maliyetli olması amacıyla veri toplama yöntemi olarak özellikle seçilmiştir. Literatür taramasıyla belirlenen engeller, Delphi yaklaşımıyla toplanan uzman görüşlerine dayalı olarak Türkiye için önceliklendirilmiş ve bağlamlandırılmıştır. Bu çalışmanın temel katkılarından biri, literatür taraması yaparak lojistik sektöründeki işletmelerin döngüsel ekonomiye geçişte karşılaşacakları engellerin belirlenmesidir. Bu sayede işletmeler döngüsel lojistik faaliyetlerin uygulanmasında yaşayacakları engellerin farkında olacak ve bunları proaktif bir şekilde değerlendirebileceklerdir.

Çalışmanın ikinci katkısı ise 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 ülke özelinde engel olup olmadığının belirlenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada 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.

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

### **2.1. Döngüsel Ekonominin Tanımı ve Hedefleri**

Döngüsel ekonomi, endüstriyel ekosistemlerdeki döngüleri kapatarak ve kullanılabileni yeniden kullanarak, yeniden kullanılamayanı geri dönüştürerek, bozuk olanı düzelterek ve onarılamayan şeyleri yeniden

üretmek 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). 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 vd. 2017: 224).

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. 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) ise döngüsel ekonominin hedef ve amaçlarını 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 ve değerlendirilmesini arttırmak, iş sayısını arttırmak, yaşam kalitesini arttırmak ve sosyal adaleti arttırmak olarak sıralamışlardır.

## **2.2 Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engeller**

Literatür incelendiğinde döngüsel ekonomiye geçişte yaşanan gecikme ve engellerin nedenleriyle ilgili olarak kültürel, düzenleyici (yasal), piyasa (pazar) ve teknik engeller de dahil olmak üzere bazı kategorilerde engellere yönelik tespitler göze çarpmaktadır (Hartley vd. 2022: 477). Döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde paydaşlar bu süreçte merkezi bir rol oynamakta, işletmeler genellikle değişimin ilk adımlarında

mali sorunlar yaşamakta ve ilerleyen aşamada ise teknolojik engeller ortaya çıkmaktadır (Lobo vd. 2021: 245). 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 vd. 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 vd. 2013: 223).

Govindan ve Hasanagic (2018: 296) yaptıkları çalışmada literatür analizi sonucu belirledikleri engelleri, hükümetle ilgili engeller, ekonomik engeller, teknolojik engeller, yönetsel engeller, kültürel ve sosyal engeller, bilgi ve beceri engelleri, pazara yönelik engeller, sistemsel engeller olmak üzere toplam 8 ana engel başlığı altında toplamışlardır.

Literatür genel olarak değerlendirildiğinde yaygın olarak 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. Bazı işletmeler, özellikle kısa vadeli karlılık üzerinde potansiyel bir etki algıladıkları takdirde bu yatırımları yapmakta tereddüt etmekte ve risk almaktan kaçınılmaktadırlar.

Literatür incelendiğinde yaygın olarak vurgulanan engellerin başında yasal düzenlemeler ve bu konudaki politika zorlukları 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. 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.

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 bir sonraki bölümde lojistik sektörü özelinde engellere ayrıca odaklanılmıştır.

### **2.3 Lojistik Sektörü Çerçevesinde Döngüsel Ekonomiye Geçişte Karşılaşılan Engeller**

Döngüsel ekonominin temelini, 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 (Mallik 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).

Lojistik sektörü, farklı ekosistem aktörleri arasında yeni kurulan akışların düzenlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Lojistik sektörü ve fonksiyonu özelinde yaşanan engellerin başında, hem coğrafi olarak hem de malzeme/ürün bazlı dağınık bir yapıdaki tedarik zincirlerinde uygun

maliyetli tersine lojistik ağlar tasarlayıp oluşturmanın zorlukları gelmektedir (Beames vd. 2021: 13). Döngüsel ekonomiyi teşvik etmek için bir strateji geliştiren herhangi bir işletme lojistik ağını tasarlarlarken 6 önemli faktörü göz önünde bulundurmalıdır ve bu süreçlerin verimli bir şekilde tasarlanması esnasında çeşitli zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bu faktörler sırası ile, maliyet tasarrufu ve operasyonel verimlilik, tedarik zinciri ağ tasarımı, risk ve belirsizlik ortamında tersine lojistik, yeşil tedarik zinciri ve sürdürülebilir tersine lojistik, tersine lojistik için çok kriterli karar verme yaklaşımları, atık yönetimi ve genişletilmiş üretici sorumluluğundan oluşmaktadır (Mishra vd. 2023: 985). Yeşil lojistiğin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için organizasyonel, teknolojik, müşteri, tedarikçi, düzenleyici (yasal) ve finansal olmak üzere çeşitli engellerin kaldırılması gerekmektedir. Sürdürülebilir uygulamaların başarısı, tüm paydaşların uygun koordinasyonunu ve kararlılığını gerektirmektedir (Panghal vd. 2024: 13).

Döngüsel ekonominin hayata geçebilmesi için uzun vadeli sistem değişikliğine veya geçişe odaklanan entegre bir yaklaşım gerekmektedir. Pek çok paydaş arasında, başarılı ve sürdürülebilir bir döngüsel stratejinin uygulanmasını sağlayan gerçek faktör lojistik sektördür. Böylesi büyük bir dönüşüm oldukça karmaşıktır ve çeşitli alt sistemlerde eş zamanlı değişiklikler yapılmasını gerektirmektedir ve birçok farklı etkileşim nedeniyle lojistiğin döngüsel ekonomi kapsamındaki dönüşümü bünyesinde çeşitli engelleri barındırmaktadır (Buren vd. 2016: 1-2).

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 ayrıştırmıştır. 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 yayınlarda sıklıkla vurgulanan engeller Tablo 1’de sunulmuştur.



**Tablo 1:** 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. (2024)-Azadnia vd.(2021)- Mallick vd.(2023)- Mishra vd. (2023)-De Oliveira vd.(2019)
	Ekonomik Teşviklerin Bulunmaması	Döngüsel lojistik faaliyetlerinin ve yatırımlarının kredi, vergi vb. teşviklerle desteklenmemesi	Dutta vd. (2021)- Chhabra ve Singh(2022)- Panghal vd. (2024)-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.(2024)-

			Chhabra ve Singh(2022)- Buren vd.(2016)
	Müşteri/Tüketicilerin Döngüsel Ürün/Faaliyet Tercih Etmemeleri ve Farklı Beklentileri	Müşteriler yeni ürün tercihlerinde birçok farklı nedenle (kalite, sahiplik vb) döngüsel ürünleri tercih etmemektedirler. Ayrıca hızlı ve düşük maliyetli teslimatlara yönelik tüketici beklentilerinin karşılanması, daha yavaş ve daha sürdürülebilir taşıma yöntemlerini içerebilen döngüsel lojistik ilkeleriyle çelişebilmektedir.	Buren vd.(2016)- Dutta vd.(2021)- Panghal vd. (2024)
Tedarik Zinciri ile İlgili Engeller	Tedarik Zinciri Üyeleri ve Paydaşları Arasında İş birliği Eksikliği	Üreticiler, tedarikçiler, lojistik sağlayıcılar ve perakendeciler arasındaki yetersiz iş birliği faaliyetlerin icrasını engellemektedir.	Mallick vd.(2023)- Azadnia vd. (2021)- Panghal vd.(2024)- 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	Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerinin yeterli teknolojik altyapıya sahip olmaması nedeniyle ve kayıt	Werning ve Spinler(2020)- Mishra vd.(2023)

	Sızıntılar ve Kayıplar	dışı geri dönüşüm sektörünün varlığı nedeniyle sızıntılar ve kayıplar oluşmaktadır.	
	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 ayırtırmaya 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. (2024)- Azadnia vd.(2021)
	Ürünlerin/Süreçlerin Tasarımlarıyla İlgili Doğrusal Tasarımların Varlığı	Doğrusal ekonomik modeldeki lojistik faaliyetlerinin karlarından memnun olan paydaşların sürece bağlılıklarını devam ettirmeleri önemli bir sorundur. Ürünlerin ve süreçlerin halihazırda endüstrilerde doğrusal tasarımları değişimin karşısında önemli bir engeldir.	Mishra vd.(2023)- Azadnia vd. (2021)-Dutta vd. (2021)- Buren vd.(2016)
	Uçtan Uca Görünürlük Talep	Tedarik zincirinde sınırlı veriye ulaşım, şeffaflık ve	Werning ve Spinler(2020)-

	Tahminlerine Yönelik Sorunlar	görünürlük, kaynakların etkin takibi ve yönetimi talep tahminlerine yönelik sorunları beraberinde getirmektedir.	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.(2024)-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.(2024)-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(2024)- 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. (2024)-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.(2024)- 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	Dutta vd.(2021)- Chhabra ve Singh(2022)- Panghal

		teknolojiler geliyor olsa da henüz başlangıç aşamasındadır. Firmaların sahip olduğu teknolojik altyapının yetersiz olması da önemli engellerdendir.	vd.(2024)–Azadnia vd.(2021)–Mallick vd.(2023)–Mishra vd. (2023)–Ambekar vd.(2022)–deOliveira 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 tecrübeye 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

Tablo 1'de döngüsel lojistik faaliyetlere geçişte karşılaşılan engellerin geniş bir yelpazesi sunulmaktadır. Literatürde sıklıkla vurgulanan engeller analiz edilerek oluşturulan Tablo 1'deki 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 ilgili 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 karşılaşılacağı öngörülmektedir.

### **3. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ**

Türkiye'de lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişte karşılaşılan engellerin belirlenmesi amaçlanan bu çalışmada, lojistik sektöründe faaliyet gösteren uzmanların görüşleri Delphi tekniği kullanılarak toplanmıştır. Çalışmada 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 çalışmada Delphi yöntemi ile ilgisiz unsurları ortadan kaldırarak Türkiye için gerçek ve önemli engeller belirlenmektedir.

Araştırma tekniği olarak 2 aşamalı Delphi tekniği kullanılmıştır. 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 anlaşılacağı düşünülerek çalışma süresince uzmanlar ile sürekli olarak telefon, mail vb. iletişim

halinde kalınmıştır. 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.

İkinci turda ise; ilk turda uzlaşa 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 uzlaşa alanları belirlenmiş ve sonuçlar sunularak çalışma sonlandırılmıştır.

Bu çalışmada, 17 uzmanın çalışmaya 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. Seçilen uzman örnekleme döngüsel ekonomi alanlarında gerçekleştirilen yeni çalışmalara ve uygulamalara öncülük eden akademik çalışmalar konusunda bilgi sahibi akademisyenlerden ve Türkiye lojistik sektöründe kendilerini ispatlamış, büyük kurumsal lojistik firmalarının sürdürülebilirlik departmanlarında yöneticilikler yapmış üst düzey yöneticiler arasından belirlenmeye çalışılmıştır.

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). 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).

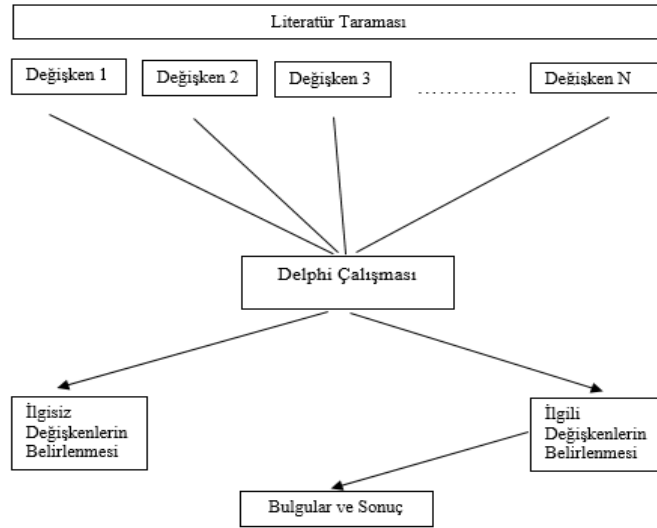
Açık uçlu sorular ve evet/hayır sorularıyla fikir birliği arayan Delphi çalışmaları için kabul edilebilir fikir birliği yüzdesi genellikle %51 ile %80 arasında değişir (Hasson vd., 2000: 1010). Ancak genel olarak uygulanan oran %70 olarak bilinmektedir (Vernon, 2009: 72). Literatür incelendiğinde ise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



sektörünün tüm paydaşlarını ve yönlerini ele alarak çok geniş bir açıdan analiz ve değerlendirme yapılmaya çalışılıyor oluşudur. Literatüre bakıldığında %90 üzeri yüksek uzlaşma oranı sağlamayı amaçlayan çalışmaların genel olarak belli ürün gruplarının tedarik zincirlerinin tersine lojistiği veya yeşil lojistiği bağlamında sınırlı bir alanın incelenmesi amaçlandığından daha yüksek uzlaşma oranlarını yakalamanın konuyu daha ayrıntılı ele almaya uygun olacağı düşünüldüğü için tercih edildiği görülmektedir.

Uzlaşmanın mutlaka doğru yanıtı veya sonucu göstermediği unutulmamalıdır; katılımcıların fikir birliği olmaması ve sürekli anlaşmazlıkları, farklı bakış açıları ortaya çıkararak ve ilgili konu hakkında aydınlatıcı bilgiler sunarak literatüre katkı sağlayabilmektedir (Jünger vd., 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.

Çalışmanın araştırma modeli, lojistik ve lojistik sektörü özelinde döngüsel ekonomiye geçişte etkili olan engeller ve faktörler hakkında kapsamlı bir inceleme sunmaktadır. Aşağıda sunulan Şekil-1 araştırmanın önerilen modelini temsil etmektedir.



**Şekil 1:** Çalışmanın Araştırma Modeli

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

### **3.1. Delphi Çalışması**

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 gelmeyecek 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 soru formunda oluşturulan ifadeler, 2.4 Lojistik Sektörü Çerçevesinde Döngüsel Ekonomiye Geçişteki Engeller başlıklı bölüm altında sunulan literatür taraması sonucu elde edilen toplam 12 adet yayın içerisinde 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 katılmadıklarının açıklayabilecekleri boş alanlar bırakılmıştır.

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. 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.

Çalışmaya katılan 15 uzmanın sektör tecrübe ortalamaları incelendiğinde 12,8 yıl ortalamaya sahip oldukları, cinsiyet ortalamasına bakıldığında ise 15 uzmanın 8'inin kadın uzmanlardan oluştuğu görülmektedir. Delphi paneli katılımcı uzmanlarına ait demografik bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur.

**Tablo 2:** Delphi Paneli Katılımcı Uzman Bilgileri

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 Brokeri	5	33
Kadın	Lisans	Pazarlama Uzmanı	3	28

Kaynak: Yazar

Bu bölümde Delphi çalışmasının birinci ve ikinci tur sonuçları ayrı ayrı değerlendirilerek, daha sonra Delphi çalışması bulgularına yer verilecektir.

### 3.1.1. Delphi Çalışması Birinci Tur Sonuçları

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 uzlaşma sağlanmış olup, üzerinde uzlaşma

sağlanamayan 17 adet ifade ikinci turda değerlendirilmek üzere birinci tur sonunda tekrar yorumlanmıştır. Birinci turda uzlaşıya varılamayan 17 adet ifadenin 2 tanesi (ifade 10 ve ifade 37) uzmanların %50'den fazlasının katılmıyorum şeklinde cevaplamaları nedeniyle yeniden değerlendirilmemek üzere ikinci tur 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).

İkinci tur soru formundan çıkarılan ifadelerden ilki “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 kâğıttan üretildiği belirtilmiştir.

İkinci tur soru formundan çıkarılan ifadelerden ikincisi “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.

Üzerinde uzlaşmaya varılamayan 15 ifade ise birinci turdaki uzman görüşleri neticesinde yeniden yorumlanarak yeni ifadelerle ikinci tur soru formuna aktarılmıştır.

### **3.1.2 Delphi Çalışması İkinci Tur Sonuçları**

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 uzlaşma sağlanamayan ifadeler daha anlaşılır ve net hale getirilerek yeni ifadelere dönüştürülerek yeniden değerlendirilmek üzere sunulmuştur. 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. 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 yanıt oranı %80 olarak gerçekleşmiş olup daha yüksek yanıt oranına ulaşamamasının nedeni ise uzmanların yaz tatili yoğunlukları ile çalışmanın süre kısıtı olmuştur. Araştırmanın ikinci turu için 12 uzmanın yorumları ve yanıtları alındıktan sonra ilk turda uygulanan %70 uzlaşma oranı kullanılmıştır. Birinci tur sonunda uzlaşma sağlanamayarak yeni ifadelerle dönüştürülen ve ikinci turda değerlendirilen 15 ifadenin 6'sı üzerinde görüş birliği sağlanarak uzlaşma sağlanmıştır.

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 uzlaşma sağlanmıştır.

#### 4. BULGULAR

Bu çalışma, Türkiye lojistik sektöründe döngüsel ekonomiye geçişte karşılaşılan engelleri Delphi yöntemi ile belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmanın bulguları, Türkiye lojistik sektörünün döngüsel ekonomi uygulamalarına geçişte çeşitli zorluklarla karşılaştığını ortaya koymuştur. Çalışma sonucunda elde edilen temel bulgular ve uzman görüşleri ise her bir ana engel kategorisi alt başlığı altında sunulacaktır.

##### 4.1. Politik ve Yasal Düzenlemelere Ait Engeller

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 birinci turda hemfikir olmuşlardır.

**Tablo 3:** Politik ve Yasal Düzenlemelere Ait Engeller

İfade	Sonuç
1. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik mevzuat eksiklikleri vardır.	%93,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
2. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik ekonomik teşvik mekanizması eksiklikleri vardır (sübvansiyon, teşvik, vergi kolaylığı, özel krediler, vb.).	%73,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
3. Ülkeler arasındaki düzenleyici mevzuat ve sorumluluklarda farklılıklar bulunması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamalarını zorlaştırmaktadır.	%80 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>

Kaynak: Yazar

Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik mevzuat eksiklikleri bulunduğu ve bu engelin altında yatan engeller olarak ise, “doğrudan bir mevzuatın olmaması, AB mevzuatı kaynaklı olarak bazı çalışmaların çok başlangıç aşamasında olması ve bazı ürün grupları ile sınırlı kalması, aşırı bürokratik süreçlerden dolayı çalışmaların yavaş ilerlemesi, yeni düzenlemelerin uygulanmasında tutarsızlıklar ve keyfi uygulamaların bulunması” gösterilmiştir.

Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelik ekonomik teşvik mekanizması eksiklikleri bulunması ile ilgili olarak “mevcut teşvik mekanizmalarının genellikle lojistik sektörü bazlı olmadığı genel ekonomiyi destekleyici nitelikte oldukları, bu tür bazı teşvik mekanizmalarının karmaşık bürokratik süreçler gerektirdiğinden zaman alıcı ve uygulanabilir olmadığı, lojistik sektörü için yüksek başlangıç maliyetler gerektirdiğinden bu tarz özel finansman kaynaklarının etkin olacak düzeyde yeterince gelişmediği” ifade edilmiştir.

Ülkeler arasındaki düzenleyici mevzuat ve sorumluluklarda farklılıklar bulunmasının yarattığı zorluklarla ilgili olarak, “*AB-ABD-Gelişmekte olan ülkelerin her birinin birbirinden çok farklı boyutlarda düzenlemelerinin bulunması nedeni ile her ülke için ayrı bir proses ve süreç oluşturulmak zorunda kalındığı, uluslararası mevzuatın ulusal mevzuata adapte edilmesi sürecinde, her iki ülkeye ait düzenlemenin de belirli özelliklerinin korunması gerektiği, bu zorunluluğun çelişkili düzenlemelerin uyumlandırılmasını gerektirdiği, uluslararası düzenlemelere uyum sağlamanın ülkeler için önemli bazı mali yükler getirebildiği*” belirtilmiştir.

## 4.2. Ekonomik Engeller

Delphi soru formunda ekonomik engeller kategorisi ve başlığı altında 12 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar ilk turda 4 ifade üzerinde uzlaşma sağlamışlardır. Birinci tur sonunda üzerinde uzlaşmaya varılamayan 8 adet ifadenin 1 tanesi (ifade 10) ikinci tur soru formundan çıkarılmış ve geriye kalan 7 ifade ise birinci tur sonunda uzmanların yorumları neticesinde yeni ifadelere dönüştürülerek ikinci tur soru formuna aktarılmıştır. İkinci tur Delphi soru formunda bulunan 7 adetten yalnızca 1 tanesi üzerinde uzlaşmaya varılmıştır. Ekonomik engeller ana kategorisi altında toplam 5 adet engel üzerinde uzmanlar tarafından uzlaşmaya varılmıştır.

**Tablo 4:** Ekonomik Engeller

İfade	Sonuç
4. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde kârlılık ve finansal fizibilite konularında belirsizlikler bulunmaktadır.	%73,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
5. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, sınırlı yatırım imkanı ve yatırım gücü eksikliği nedeniyle döngüsel ekonomi alanlarına yatırımda bulunamamaktadır.	%73,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
6. Döngüsel ekonomik faaliyetlerin yürütülmesindeki yüksek ilk yatırım maliyetleri, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeleri döngüsel ekonomi uygulamalarından uzaklaştırmaktadır.	%73,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
7. 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.	%75 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
8. Lojistik sektörünün doğasında var olan yüksek derecede pazar rekabet ortamı lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin risk olarak farklı iş modeli olan döngüsel ekonomiye yönelmelerini engellemektedir.	%53,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA YOK</b>
9. Lojistik sektöründe döngüsel ekonomik faaliyetler ölçek ekonomisi eksiklikleri konusunda dezavantajlar barındırmaktadır.	%46,6 Katılıyorum <b>UZLAŞMA YOK</b>

10. Lojistik faaliyetlerin yürütülmesinde geri dönüştürülmüş ekipmanlara (ambalaj malzemesi, palet vb.) olan talebin düşük olması lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi süreçlerine yönelmesini engellemektedir. %53,3 Katılmıyorum UZLAŞMA YOK
11. Tersine lojistik faaliyetlerinde araç başına tonaj taşıma kapasitesinin düşük kalması nedeniyle oluşan maliyetler lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engeldir. %60 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
12. Tersine lojistik faaliyetlerinde ürünlerin kilogram başına piyasa değerinin düşük olması lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engeldir. %60 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
13. Geri dönüşüm ve ayrıştırma merkezlerinin az ve dağınık olması, tersine lojistik maliyetlerini arttırdığından lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi uygulamaları için engel oluşturmaktadır. %73,3 Katılıyorum UZLAŞMA
14. Mevcut doğrusal lojistik süreçlerin, yeni "döngüsel" süreçler tarafından dışlanma (cannibalization) potansiyelinin varlığı lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin kâr/zarar ve maliyet algıları üzerinde oluşturduğu baskılar nedeniyle döngüsel ekonomi dönüşümü karşısında bir engeldir. %66,6 Katılıyorum UZLAŞMA YOK
15. Mevcut doğrusal ekonomi modelinde sağladığı kârlardan memnun olan paydaşların varlığı lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomik faaliyetlere yönelmelerinde engel oluşturmaktadır. %46,6 Katılıyorum UZLAŞMA YOK

Kaynak: Yazar

Lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde kârlılık ve finansal fizibilite konularında belirsizlikler bulunduğu ifade edilerek bu engelin nedenleri arasında “birçok işletmenin, kısa vadeli karlılığa odaklanarak yeni iş modellerinin getirebileceği uzun vadeli faydaları göz ardı edebildiği, yeni iş modeli projelerinin genellikle başlangıçta yüksek maliyet gerektirdiği ve yatırımların geri dönüşünün zaman alabileceği gibi nedenlerle daha kısa vadeli hedeflere odaklandıkları, döngüsel ekonomi projelerinin başarısını ölçmek için uygun metriklerin ve değerlendirme yöntemlerinin eksikliğinin, işletmelerin yeni uygulamaların finansal faydalarını tam olarak anlamalarını engelleyebildiği” vurgulanmıştır.

Lojistik işletmelerin, sınırlı yatırım imkânı ve yatırım gücü eksikliği bulunması ile ilgili olarak “yüksek başlangıç maliyetleri, finansman kaynaklarının sınırlılığı, risk ve belirsizlik, teşvik ve destek mekanizmalarının yetersizliği nedeniyle yatırım yapmada çekinceler olduğu” belirtilmiştir.

Döngüsel ekonomik faaliyetlerin yürütülmesindeki yüksek ilk yatırım maliyetleri arasında ise “yenilenebilir enerji kaynakları ve enerji depolama çözümlerinin kurulumu, geri dönüştürülebilir malzemelerin toplanması, ayrıştırılması ve işlenmesi için tesislerin inşa edilmesi veya mevcut tesislerin modernize edilmesinin yüksek maliyet gerektirdiği,



*malzeme ve ürünlerin döngüsellik süreçlerini izlemek ve optimize etmek için nesnelere interneti sensörleri ve akıllı izleme sistemlerine yatırım yapılmasının da benzer şekilde yüksek maliyetler doğuracağı” ifade edilmiştir.*

*Çevre dostu ve sürdürülebilir paketleme malzemelerinin toplanması, ayrıştırılması ve işlenmesi süreçlerindeki işçilik maliyetlerinin döngüsel olmayan işçilik maliyetlerine kıyasla yüksek olması engeline yönelik olarak, “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, yeniden kullanım için malzeme onarımlarının sürece dahil edilmesiyle işçilik maliyetlerinin artmasına neden olacağını, 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 arttırabileceği” belirtilmiştir.*

*Geri dönüşüm ve ayrıştırma merkezlerinin az ve dağınık olmasının tersine lojistik maliyetlerini arttırması ile ilgili olarak ise, “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, artan taşıma mesafeleri ve daha fazla araç kullanımının, çevresel maliyetleri arttırdığı” vurgulanmıştır.*

### **4.3. Yönetim ve Organizasyonel Engeller**

Delphi soru formunda yönetim ve organizasyonel engeller kategorisi ve başlığı altında toplam 6 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar 3 ifade üzerinde birinci turda uzlaşşı sağlamışlardır. İkinci tur soru formuna aktarılan 3 adet ifadenin 2’si üzerinde uzlaşşı sağlanmış olup, yönetim ve organizasyonel engeller ana kategorisi altında toplam 5 adet engel üzerinde uzmanlar tarafından uzlaşşıya varılmıştır.

**Tablo 5: Yönetim ve Organizasyonel Engeller**

<b>İfade</b>	<b>Sonuç</b>
16. Üst yönetimin risk ve belirsizlikler nedeniyle dönüşüm sürecini desteklemekten ve sorumluluk almaktan kaçınma yönündeki davranışları döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	%80 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
17. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde çalışanların değişim ve dönüşüm sürecine karşı olan direnç ve isteksizlikleri döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır.	%66,6 Katılıyorum <b>UZLAŞMA YOK</b>
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.	%73,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
19. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi faaliyetlerine yönelik araç ve teknikleri uygulayabilecek eğitilmiş vasıflı iş gücü talebi eksikliği döngüsel ekonomik faaliyetlere geçiş sürecinde engel yaratmaktadır.	%75 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
20. Lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmeler içerisindeki farklı departmanların farklı öncelik ve hedeflere sahip olmaları döngüsel ekonomi dönüşüm sürecinde engel teşkil etmektedir.	%75 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
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.	%86,6 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>

Kaynak: Yazar

Üst yönetimin risk ve belirsizlikler nedeniyle dönüşüm sürecini desteklemekten ve sorumluluk almaktan kaçınma yönündeki davranışlarının nedenleri ile ilgili olarak ise, “*döngüsel ekonomiye geçişin, işletmenin çalışanlarının eğitimini ve bilinçlendirilmesini gerektirmekte olduğu, bu değişim kültürel bir dönüşümü de beraberinde getireceğinden bu tür eğitim ve kültürel değişimlerin zaman alıcı ve maliyetli olabileceğini düşünebildikleri, üst yönetimin, genellikle kısa vadeli sonuçlara odaklanmakta olduğundan, döngüsel ekonomi dönüşümünün ise genellikle uzun vadeli sürdürülebilirlik ve çevresel fayda üzerine odaklandığı, döngüsel ekonominin tedarik zincirinin daha karmaşık hale gelmesine ve yönetimini zorlaştırmasına neden olabileceği düşüncesiyle artan karmaşıklığın operasyonel etkinliği olumsuz etkileyeceğini düşündükleri*” belirtilmiştir.

Döngüsel ekonomi faaliyetlerine ilişkin süreçleri yönetecek yeterli bilgi ve deneyime sahip yöneticilerin bulunmamasına yönelik olarak ise, “*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 bulunabildiği, bu teknolojilerin entegrasyonu ve geçiş*

*süreci yönetimi gibi konularda deneyim eksikliği olabildiği, döngüsel ekonomiye geçiş sürecinde net ve etkili bir liderlik eksikliğinin, çalışanlar arasında belirsizlik ve motivasyon kaybına yol açabileceği, bunun da işletmenin genel dönüşüm performansını olumsuz etkileyebileceği” belirtilmiştir.*

*İşletmelerin döngüsel ekonomi faaliyetlerine yönelik araç ve teknikleri uygulayabilecek eğitimli vasıflı iş gücü talebi eksikliği bulunması ile ilgili olarak ise, uzmanlar; “işletmelerde döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik konularına yönelik farkındalık ve ilginin düşük olmasının iş gücü talebinin düşük kalmasına yol açtığını, farkındalığa sahip olan işletmeler ve yönetimlerin, mevcut iş yapış şekillerini değiştirmekte isteksiz olduklarını, istihdam edeceği iş gücünün niteliğini yükseltmesinin iş gücü maliyetlerini de artırıcı yönde etkiler yapabileceğine olan düşüncelerin etkili olduğunu” vurgulamışlardır.*

*İşletmeler içerisindeki farklı departmanların farklı öncelik ve hedeflere sahip olmaları engeli ile ilgili ise, “farklı departmanlar arasında yeterli iletişimin olmadığını ve döngüsel ekonomi stratejilerinin bütüncül bir şekilde uygulanmasını zorlaştırdığını, üst yönetimin bu konuya olan yaklaşımı, bakış açısı, tutumu ve desteğinin bu konudaki en önemli belirleyicilerden olduğunu, her departmanın kendi performans göstergeleri ve değerlendirme kriterleri olduğunu ve departmanların performans göstergelerinin döngüsel ekonomi doğrultusunda revize edilmesinin daha uygun olacağını” ifade etmişlerdir.*

*Döngüsel ekonomi süreçleri üzerinden sağlanabilecek ekonomik, sosyal ve çevresel faydalar ve elde edilecek gizli kârlar konusunda farkındalık eksiklikleri bulunmasının nedenleri arasında ise, “döngüsel ekonomiyi destekleyen yasal düzenlemelerin ve teşviklerin yetersizliğinin, bu konudaki farkındalığı olumsuz etkileyebildiği, döngüsel ekonomi uygulamalarının başarılı örneklerinin ve paylaşımlarının eksikliklerinin, bu uygulamaların faydalarını ve potansiyel kârlarını göstermekte yetersiz kalmasında etkili olabildiği, 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” ifade edilmiştir.*

#### **4.4. Teknik ve Teknolojik Engeller**

Delphi soru formunda teknik ve teknolojik engeller kategorisi ve başlığı altında toplam 4 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar ilk turda 2 ifade üzerinde uzlaşa sağlamış uzlaşa sağlanamayan 2 ifade ise ikinci turda

yeni ifadelere dönüştürülmüş ve ikinci turda her 2 ifade üzerinde de uzlaşma sağlanmış olup toplam 4 engel kabul edilmiştir.

**Tablo 6:** Teknik ve Teknolojik Engeller

<b>İfade</b>	<b>Sonuç</b>
22. Geri dönüşüm, söküm, değişim, yeniden kullanım için birleşik ve optimize edilmiş bir tasarımın zorluğu lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde engel oluşturmaktadır.	%80 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
23. İfade edilen ürünlerin, atık envanterinin, kurtarılan malzemelerin, tersine lojistiğin takibi için uygun bilgi ve bilişim sistemlerinin bulunmaması lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerde döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	%73,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
24. Yeniden üretilen ürün ve malzemelerin alışılan kaliteden düşük olması ve orijinal ürünlerin performans seviyesini yakalayamaması lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	%83,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
25. Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerindeki sızıntı ve kayıpların neden olduğu hammadde eksiklikleri lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	%75 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>

Kaynak: Yazar

Geri dönüşüm, söküm, değişim, yeniden kullanım için birleşik ve optimize edilmiş bir tasarımın zorluğu engeli ile ilgili nedenlere bakıldığında, uzmanlar; “geri dönüşüm ve yeniden kullanım süreçlerini optimize etmek için ürünlerin her bir parçasının yaşam döngüsü boyunca etkin bir şekilde izlenebilmesinin çeşitli zorluklar içerdiğini, geri dönüştürülebilir malzemeler ile uzun ömürlü ve dayanıklı malzemeler arasında bir denge kurmanın zor olabildiği bunun için iyi bir malzeme bilgisi tekniği ve mühendisliği gerektiğini, Bir ürünü geri dönüşüm, söküm, değişim ve yeniden kullanım için optimize etmenin, tasarım sürecini oldukça karmaşık hale getireceğinden tasarımcıların ürün geliştirme sürecini uzatarak, maliyetlerini artırabileceğini” belirtmişlerdir.

İfade edilen ürünlerin, atık envanterinin, kurtarılan malzemelerin, tersine lojistiğinin takibi için uygun bilgi ve bilişim sistemlerinin bulunmadığı ile ilgili olarak ise, “ileri düzeyde bilgi ve bilişim sistemlerinin kurulumu, entegrasyonu ve bakımı yüksek maliyetler gerektirdiğinden, küçük ve orta ölçekli lojistik işletmelerin bu maliyetleri karşılamakta zorlanabildikleri, farklı işletmelere ait sistemlerin ve tedarik zinciri aşamaları arasında veri entegrasyonunu sağlamanın çeşitli yazılım ve donanım platformlarının birlikte çalışmasını zorunlu kıldığı, geri dönüşüm ve kurtarma süreçlerinde elde edilen verilerin kalitesi ve doğruluğunun genellikle düşük olabildiği” gibi nedenler sıralanmıştır.

Yeniden üretilen ürün ve malzemelerin alışılan kaliteden düşük olması ve orijinal ürünlerin performans seviyesini yakalayamamasına yönelik olarak ise, “*performans ve kalite seviyesi düşük ürünlerin, operasyonel süreçlerde aksamalara yol açabildiği, bunun da işletmenin marka imajına zarar verebildiğini, 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*” ifade etmişlerdir.

Kurtarma ve geri dönüşüm faaliyetlerindeki sızıntı ve kayıpların yeniden üretim sürecinde hammadde eksiklikleri yarattığı ile ilgili olarak ise, “*geri dönüşüm sürecindeki sızıntılar ve kayıpların üretim verimliliğini düşürerek üretime maliyetlerini artırıcı etkiler yaptığını, sızıntı ve kayıpların çevreye zararlı maddelerin sızmasına neden olarak, toprak, su ve hava kirliliğine yol açtığını, sızıntı ve kayıpların azaltılması için teknolojik Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesinin önemli olduğunu belirterek bunların da kısa vadeli işletme hedefleriyle tek başına çözümlenebilmesinin zor olduğunu*” belirtmişlerdir.

#### **4.5. Müşteri ve Tüketicilerle İlgili Engeller**

Delphi soru formunda müşteri/tüketiciler ile ilgili engeller kategorisi ve başlığı altında toplam 2 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar her 2 ifade üzerinde de ilk turda uzlaşa sağlamışlardır.

**Tablo 7: Müşteri ve Tüketicilerle İlgili Engeller**

<b>İfade</b>	<b>Sonuç</b>
26. Döngüsel ekonomi konusu ile ilgili olarak toplumun bireylerinde yeterince farkındalık bulunmaması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.	%80 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
27. Müşteriler yeni ürün tercihlerinde birçok farklı nedenle (hız, kalite, moda, sahiplik, yenilik hissi vb) döngüsel ürünleri/süreçleri tercih etmeme eğilimleri göstermektedirler.	%73,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>

Kaynak: Yazar

Döngüsel ekonomi konusu ile ilgili olarak toplumun bireylerinde yeterince farkındalık bulunmaması engeli ile ilgili olarak uzmanlar, “*bireylerinin büyük bir kısmında döngüsel ekonominin ne olduğu ve faydaları hakkında bilgi eksikliği olduğunu, toplumun büyük bir kısmının hâlâ tek kullanımlık kısa ömürlü ve genellikle ucuz ve kolay erişilebilir ürünleri tercih ettiklerini, döngüsel ekonomiyi düzenleyen yasal düzenlemelerin eksikliğinin de gelişmekte olan ülke bireylerinin farkındalığının artırılmasında 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 göstermelerine yönelik olarak ise, “*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 yaratabildiğini, bireylerin büyük bir kısmının bu modelin benimsenmesi için gerekli olan davranış değişikliklerini yapma konusunda isteksiz olduklarını, 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 oluşturabildiğini, yeni, parlak ve moda güdüsü ile farklı ürünlere sahip olma arzusunun yarattığı insan doğasının öngörülemeyen yönleri aracılığı ile döngüsel ürünleri tercih etmeme yönünde tercihler geliştirebildiklerini*” belirtmişlerdir.

#### **4.6. Eğitim ve Bilgi Eksikliği ile İlgili Engeller**

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 uzlaşma sağlamışlardır.

**Tablo 8:** Eğitim ve Bilgi Eksikliği ile İlgili Engeller

<b>İfade</b>	<b>Sonuç</b>
28. Toplumun bireyleri arasında döngüsel ekonomi kültürüne yönelik geri dönüşüm, yeniden kullanım vb. döngüsel ekonomiyi destekleyici alanlarda eğitim ve kültür eksikliği bulunmaktadır.	%100 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
29. 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.	%73,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>

Kaynak: Yazar

Toplumun bireyleri arasında döngüsel ekonomi kültürüne yönelik geri dönüşüm, yeniden kullanım vb. döngüsel ekonomiyi destekleyici alanlarda eğitim ve kültür eksikliği bulunduğuna yönelik olarak ise, uzmanlar tarafından “*medya ve diğer iletişim araçları aracılığıyla döngüsel ekonomi ve geri dönüşüm konularında yeterli bilinçlendirme kampanyalarının düzenlenmediği, toplumda geri dönüşüm ve yeniden kullanım gibi uygulamaların kültürel olarak yaygın olmadığı,*

*hükümetlerin 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, 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” ifade edilmiştir.*

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 bulunmasıyla ilgili olarak ise, “üniversiteler ve sanayi arasında işbirlikleri oluşturularak, akademik araştırmaların pratik uygulamalara dönüştürülmesinin sağlanmasının önemli olduğu, başarılı döngüsel ekonomi projeleri ve uygulamaları hakkında veri ve bilgi içeren merkezi veri tabanları oluşturularak bilgi paylaşımının yayılım hızının artırılacağı, sektörler arasındaki bilgi alışverişini teşvik eden seminerler, konferanslar ve çalıştayların düzenlenmesinin ve bunların sayılarının artırılmasının uygun olacağı” değerlendirilmiştir.

#### **4.7. Tedarik Zincirine Özgü Engeller**

Delphi soru formunda tedarik zinciri ile ilgili engeller kategorisi ve başlığı altında toplam 12 adet ifade bulunmakta olup uzmanlar birinci turda 8 ifade üzerinde uzlaşma sağlamışlardır. Birinci tur sonunda üzerinde uzlaşmaya varılamayan 4 adet ifadenin 1 tanesi (ifade 37) ikinci tur soru formundan çıkarılmış ve geriye kalan 3 ifade ise birinci tur sonunda uzmanların yorumları neticesinde yeni ifadelere dönüştürülerek ikinci tur soru formuna aktarılmıştır. İkinci tur soru formundaki 3 adet ifadenin yalnızca 1 tanesi üzerinde uzlaşmaya varılarak toplam 9 adet ifade üzerinde uzlaşmaya varılmıştır.

**Tablo 9: Tedarik Zincirine Özgü Engeller**

<b>İfade</b>	<b>Sonuç</b>
30. Tedarik zinciri üyeleri ve paydaşları (üreticiler, tedarikçiler, lojistik hizmet sağlayıcılar ve perakendeciler) arasındaki yetersiz işbirliği, lojistik sektörde döngüsel ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesini engellemektedir.	%80 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>
31. Lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmelerin, diğer paydaşlar ile bilgi ve veri paylaşımlarının getirdiği güvenlik risk algıları döngüsel ekonomik faaliyetlerin geliştirilmesini engellemektedir.	%60 Katılıyorum <b>UZLAŞMA YOK</b>
32. Tedarik zinciri ve tersine lojistik ağının entegrasyon ve tasarımının karmaşıklığı ve zorluğu lojistik sektörde faaliyet	%73,3 Katılıyorum <b>UZLAŞMA</b>

- gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır.
33. Tedarik zincirindeki işletmelerin tedarik zincirindeki diğer konulara öncelik vermeleri lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümleri için engel oluşturmaktadır. %73,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**
34. Çoğunlukla atık toplayıcılardan ve son derece örgütsüz diğer oyuncularından oluşan kurtarma ve geri dönüşüm pazarlarının gelişmemiş olması lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır. %80 Katılıyorum **UZLAŞMA**
35. 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. %73,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**
36. Lojistik sektörü ve diğer sektörlerdeki mevcut ürün ve iş süreçlerinin doğrusal modellenmiş tasarımı ve mevcudiyetinin varlığı lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü üzerinde engel oluşturmaktadır. %53,3 Katılıyorum **UZLAŞMA YOK**
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. %60 Katılmıyorum **UZLAŞMA YOK**
38. 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. %73,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**
39. 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. %86,6 Katılıyorum **UZLAŞMA**
40. Tersine lojistik faaliyetlerinin performans ölçüm sisteminin tasarlanmasına yönelik eksiklik ve zorluklar lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin döngüsel ekonomi dönüşümü için engel oluşturmaktadır. %73,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**
41. Satınalma faaliyetlerinde yeni yeşil tedarikçilerin belirlenmesi sürecinde sözleşme şartlarının ve işleyiş prosedürünün yeniden tasarlanmasının yaratacağı belirsizlikler lojistik sektörünün döngüsel ekonomi dönüşümünde engel oluşturmaktadır. %83,3 Katılıyorum **UZLAŞMA**

Kaynak: Yazar

Tedarik zinciri üyeleri ve paydaşları (üreticiler, tedarikçiler, lojistik hizmet sağlayıcılar ve perakendeciler) arasındaki yetersiz işbirliği bulunması ile ilgili olarak, "zincirin üyelerinin günlük operasyonel hedefler ve acil sorunlarının, uzun vadeli döngüsel ekonomi stratejilerinin uygulanmasını zorlaştırdığı, her paydaşın kendi stratejik hedefleri ve önceliklerinin, ortak bir döngüsel ekonomi vizyonunu benimsemeyi zorlaştırdığı, farklı tedarik zinciri üyelerinin farklı teknolojik altyapılara



*sahip olması ve paydaşların dijital dönüşüm seviyeleri arasında büyük farklılıkların olmasının, işbirliğinin önünde genellikle bir engel oluşturduğu” gibi nedenler öncelikle belirtilmişlerdir.*

Tedarik zinciri ve tersine lojistik ağının entegrasyon ve tasarımının karmaşıklığı ve zorluğunun nedenleri arasında ise, *“geleneksel tedarik zincirine ek olarak geri dönüşüm ve yeniden kullanım süreçleri daha fazla paydaşın entegrasyonunu gerektirdiği için sürecin ve tasarımın karmaşıklaşmasına neden olduğu, malzeme ve ürünlerin yaşam döngüsü boyunca izlenmesi gerektiğinden, kapsamlı bir veri toplama ve paylaşma sisteminin oluşturulması ve yönetilmesi için bu süreçlerin entegrasyonunun karmaşıklık yaratacağı”* vurgulanmıştır.

Tedarik zincirindeki işletmelerin tedarik zincirindeki diğer konulara öncelik vermeleri engeline yönelik uzman görüşleri olarak ise, *“gerekli teknolojik altyapı eksikliği nedeniyle, başlangıçta gerekli yüksek yatırım maliyetlerinin işletmeleri, mevcut bütçeleri ve kaynakları doğrultusunda daha az maliyetli projelere yönlendirdiği, kısa vadede mali performanslarını iyileştirmek için hızlı geri dönüş sağlayacak projelere odaklandıkları”* gibi nedenler sıralanmıştır.

Çoğunlukla atık toplayıcılardan ve son derece örgütsüz diğer oyuncuların oluşan kurtarma ve geri dönüşüm pazarlarının gelişmemiş olmasının yarattığı sorunlara yönelik olarak ise, *“atık toplayıcıların genellikle bireysel veya küçük gruplar halinde çalışmaları için örgütlenmelerinin zor olduğu, atık toplayıcılar ile geri dönüşüm işletmeleri arasında var olan işbirliği ve koordinasyon eksikliğinin, sektördeki verimsizliği artırdığı, mevcut mevzuatın uygulanmasındaki eksikliklerin, sektördeki düzensizliği ve kayıt dışılığı artırıcı yönde etkiler yaptığı”* ifade edilmiştir.

İade sürecinin zamanlama belirsizlikleri, verilere erişimin sınırlı olması, iade edilen malzemelerin durumlarının değişkenlik arz etmesi gibi nedenlerle iade ve toplama sistemindeki kırılma ve aksamaların engel oluşturması ile ilgili olarak, uzmanlar *“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, 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 yarattığını”* vurgulamışlardır.

Tedarik zincirinde döngüsel ekonomik faaliyetlerde zincir boyunca uçtan uca görünürlük ve talep tahminlerine yönelik sorunlar bulunması ile ilgili olarak genel uzman görüşleri ise, *“talep tahminlerindeki belirsizliğin, tedarik zincirindeki uçtan uca görünürlük eksikliğiyle birleşmesinin sonucu olarak, şirketlerin genellikle ya fazla stok bulunduracağı ya da stok*

*yetersizliği yaşayacakları, maliyetlerin artmasına ve müşteri memnuniyetsizliğine yol açabileceğini, tedarik zincirindeki görünürlük eksikliğinin, taşıma ve depolama süreçlerinin optimize edilememesine bağlı olarak lojistik maliyetlerinin artmasına yol açacağı” gibi görüşler etrafında toplanmıştır.*

*Döngüsel ekonomi faaliyetlerini benimseyen yeterli miktarda paydaş, tedarikçi bulunmaması ve buna bağlı olarak rekabet ortamının oluşmamış olmasına yönelik olarak ise, “diğer işletmelerin benzer faaliyetlere geçiş yapmaması durumunda, döngüsel ekonomi faaliyetlerini benimseyen işletmelerin maliyetlerinin yüksek olabileceği, rekabetin düşük olduğu bir ortamda fiyatların yüksek kalabileceği ve bu durumun, lojistik firmalarının dönüşüm maliyetlerini karşılama zorlaştıracağı, döngüsel ekonominin gerektirdiği işbirliği ve ortaklıklar, yeterli paydaş bulunmadığında zorlaştığından, lojistik firmaları da, tedarikçilerle ve diğer paydaşlarla sürdürülebilir çözümler geliştirme konusunda güçlükler yaşayabildikleri” gibi nedenler ifade edilmiştir.*

*Tersine lojistik faaliyetlerinin performans ölçüm sisteminin tasarlanmasına yönelik eksiklik ve zorluklarla ilgili olarak ise, “farklı durumlardaki ürünlerin geri dönüş süreçlerinin farklılık gösterebildiği bu değişkenliğin, standart bir ölçüm sisteminin geliştirilmesini zorlaştırdığı, döngüsel ekonomiye yönelik tersine lojistik süreçlerinin genellikle çok çeşitli ve karmaşık olduğu, bu durumun da veri toplama ve izlemeyi zorlaştırdığı, ileri seviye teknoloji ve yazılımlar gerektiren performans ölçüm sistemlerinin, küçük ve orta ölçekli işletmeler için erişilebilir olamadığı” uzmanlar tarafından vurgulanmıştır.*

*Satın alma sürecinde yeni yeşil tedarikçilerin belirlenmesi sürecinde sözleşme şartlarının ve işleyiş prosedürünün yeniden tasarlanmasının yaratacağı belirsizliklere yönelik zorluklarla ilgili olarak uzmanlar, “tedarikçilerin de yeni yeşil standartlara uyum sağlaması gerekeceğini, bunun da ek eğitim ve adaptasyon süreci ile operasyonel olarak bazı aksamalara neden olabileceğini, yeşil tedarikçilerin maliyet yapılarının, geleneksel tedarikçilerden farklı olabileceğinden, bu durumun işletmenin bütçe planlamasını değiştirebileceğini, yeni tedarikçilerin belirlenmesi ve entegrasyonu sürecinde tedarik zincirinde geçici kesintilerin ve aksamaların yaşanabileceğinden bu durumlara karşı hazırlıklı olunması gerektiği, pazarın henüz yeterince olgunlaşmamış olmasının, istenilen kalite ve sürdürülebilirlik standartlarını karşılayan tedarikçilerin bulunmasını zorlaştırdığını” ifade etmişlerdir.*

## 5. SONUÇ

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 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). 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.

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., 2024; 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., 2024; Azadnia vd., 2021; Mallick vd., 2023; de Oliveira vd., 2019; Ambekar vd., 2022) bulguları ile paralellik göstermişlerdir.

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 iş birliği 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 uzlaşma 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.

**YAZAR KATKISI**

<b>KATKI ORANI</b>	<b>AÇIKLAMA</b>	<b>KATKIDA BULUNANLAR</b>
Fikir	Araştırma fikrini geliştirmek ve hipotez oluşturmak	Yazar 1 & Yazar 2
Literatür Taraması	Araştırmanın literatür taramasını gerçekleştirmek	Yazar 1 & Yazar 2
Araştırma Tasarımı	Araştırmanın yöntemini ve ölçekleri belirlemek	Yazar 1 & Yazar 2
Veri toplama ve editleme	Veriyi toplama, editleme ve analiz etmek	Yazar 1 & Yazar 2
Tartışma ve sonuçlar	Bulguların tartışılması ve sonuçların yazımı	Yazar 1 & Yazar 2

**Çıkar Çatışması**

Çalışmada yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

**Finansal Destek**

Bu çalışma için herhangi bir kurumdan destek alınmamıştır.

## KAYNAKÇA

Ambekar, S., Roy, D., Hiray, A., Prakash, A., & 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.

Azadnia, A. H., Onofrei, G., & Ghadimi, P. (2021). Electric vehicles lithium-ion batteries reverse logistics implementation barriers analysis: A TISM-MICMAC approach. *Resources, Conservation and Recycling*, 174, 105751.

Barnes, J. L. (1987). An international study of curricular organizers for the study of technology (Doctoral dissertation, Virginia Tech).

Beames, A., Claassen, G. D. H., & Akkerman, R. (2021). Logistics in the circular economy: challenges and opportunities. *Strategic Decision Making for Sustainable Management of Industrial Networks*, 1-14.

Bressanelli, G., Perona, M., & 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.

V Buren, N., Demmers, M., Van der Heijden, R., & Witlox, F. (2016). Towards a circular economy: The role of Dutch logistics industries and governments. *Sustainability*, 8(7), 647.

C. de Oliveira, M. C., Machado, M. C., Chiappetta Jabbour, C. J., & 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.

Centobelli, P., Cerchione, R., Chiaroni, D., Del Vecchio, P., & Urbinati, A. (2020). Designing business models in circular economy: A systematic literature review and research agenda. *Business Strategy and the Environment*, 29(4), 1734-1749.

Chhabra, D., & 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.

Dutta, P., Talaulikar, S., Xavier, V., & 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.

Garrod, B., & Fyall, A. (2005). Revisiting Delphi: the Delphi technique in tourism research. *Tourism research methods: Integrating theory with practice*, 85.

Govindan, K., & 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.

Hartley, K., Roosendaal, J., & Kirchherr, J. (2022). Barriers to the circular economy: The case of the Dutch technical and interior textiles industries. *Journal of Industrial Ecology*, 26(2), 477-490.

Hasson, F., Keeney, S., & McKenna, H. (2000). Research guidelines for the Delphi survey technique. *Journal of advanced nursing*, 32(4), 1008-1015.

Hazen, B. T., Russo, I., Confente, I., & Pellathy, D. (2021). Supply chain management for circular economy: conceptual framework and research agenda. *The International Journal of Logistics Management*, 32(2), 510-537.

Jayarathna, C. P., Agdas, D., & Dawes, L. (2023). Exploring sustainable logistics practices toward a circular economy: A value creation perspective. *Business Strategy and the environment*, 32(1), 704-720.

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.

Jünger, S., Payne, S. A., Brine, J., Radbruch, L., & 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.

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232.

Lobo, A., Trevisan, A. H., Liu, Q., Yang, M., & Mascarenhas, J. (2021). Barriers to transitioning towards smart circular economy: A systematic literature review. In *Proceedings of the International Conference on Sustainable Design and Manufacturing* (pp. 245-256). Singapore: Springer Singapore.

Loo, R. (2002). The Delphi method: a powerful tool for strategic management. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 25(4), 762-769.

Ma, J., Zhu, L., & Guo, Y. (2021). Strategies and stability study for a triopoly game considering product recovery based on closed-loop supply chain. *Operational Research*, 21, 2261-2282.

Makarova, I., Shubenkova, K., & Pashkevich, A. (2018). 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)* (pp. 1-6). IEEE.

Makarova, I., Shubenkova, K., Mavrin, V., Mukhametdinov, E., Boyko, A., Almetova, Z., & Shepelev, V. (2020). Features of logistic terminal complexes functioning in the transition to the circular economy and digitalization. *Modelling of the interaction of the different vehicles and various transport modes*, 415-527.

Mallick, P. K., Salling, K. B., Pigosso, D. C., & McAlloone, T. C. (2023). Closing the loop: Establishing reverse logistics for a circular economy, a systematic review. *Journal of Environmental Management*, 328, 117017.

Mathews, J. A., & 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.

Mishra, A., Dutta, P., Jayasankar, S., Jain, P., & 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.

Morseletto, P. (2020). Targets for a circular economy. *Resources, Conservation and Recycling*, 153, 104553.



Nadeem, S. P., Garza-Reyes, J. A., Anosike, A. I., & 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)* (pp. 440-451).

Nakip, M. (2003). Pazarlama araştırmaları teknikler ve (SPSS destekli) uygulamalar, Seçkin Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara.

Panghal, A., P, A., Vern, P., & Mor, R. S. (2024). Adoption barriers to green logistics in the Indian food industry: A circular economy perspective. *International Social Science Journal*, 74(252), 519-538.

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

Popović, A., & Radivojević, V. (2022). The circular economy: Principles, strategies and goals. *Economics of sustainable development*, 6(1), 45-56.

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.

Seroka-Stolka, O., & Ociepa-Kubicka, A. (2019). Green logistics and circular economy. *Transportation Research Procedia*, 39, 471-479.

Sharma, M., Luthra, S., Joshi, S., Kumar, A., & 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.

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

Su, B., Heshmati, A., Geng, Y., & Yu, X. (2013). A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. *Journal of cleaner production*, 42, 215-227.

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.

Velte, C. J., Scheller, K., & 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.

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.

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.

Werning, J. P., & Spinler, S. (2020). Transition to circular economy on firm level: Barrier identification and prioritization along the value chain. *Journal of Cleaner Production*, 245, 118609.

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.

## **EXTENDED SUMMARY**

As the world's resources are finite, concerns about resource depletion and the need to secure essential resources are driving the transition to a circular economy. A circular approach aims to reduce dependence on scarce resources by promoting recycling, reuse and efficient resource management. Circular economy practices increase and support supply chain flexibility by diversifying material sources, reducing reliance on scarce resources and minimizing disruptions associated with resource variability.

Lack of knowledge on the benefits of the circular economy is a barrier to the implementation of circular economy models in the literature, as the term “circular economy” is unknown. The lack of societal pressure due to the lack of awareness of sustainable products or the benefits of the circular economy is a barrier to the implementation of new policies by business and government. Logistics businesses contribute to the circular economy by creating economic and environmental value through environmental protection practices such as pollution prevention, product stewardship and sustainable development. Looking at circular economic activities in logistics, it includes activities such as using an integrated approach to managing logistics flows, minimizing the use of non-recyclable raw materials and packaging with the aim of rational use of resources, economical and environmentally friendly transportation and storage of raw materials and materials, maximizing the use of production waste and packaging as secondary raw materials or their environmentally friendly disposal, introducing innovative technologies to reduce the environmental burden on the environment and applying information systems and digital technologies in the field of environmental protection, etc.

Although there are many studies to investigate the barriers faced by businesses in the transition to the circular economy, there is a lack of scientific studies that examine the barriers faced in the circular economy transformation in the logistics sector. The lack of publications in this field to guide the transformation of logistics businesses causes businesses to be unprepared for the opportunities and benefits that transformation will bring. Therefore, this paper aims to fill this research gap and provide a better understanding of the barriers faced in the transition to the circular economy in the logistics sector.

One of the main contributions of this study is to identify the barriers that businesses in the logistics sector will face in the transition to the circular

economy by conducting a literature review. In this way, businesses can be aware of the barriers they will experience in the implementation of circular logistics activities and evaluate them proactively. The second contribution of this study is to identify the barriers to circular economy practices in the logistics operations of enterprises operating in Turkey. The barriers to the transition to circular economy in the logistics sector are identified based on the literature review. However, it is necessary to adapt these barriers to the conditions in Turkey and to determine which elements are barriers in Turkey. Therefore, in this thesis, the Delphi method is used to identify real and important barriers for Turkey by eliminating irrelevant elements.

In this study, which aims to determine the obstacles encountered in the transition to circular economy in the logistics sector in Turkey, the opinions of experts operating in the logistics sector were collected using the Delphi technique. In the first round, the experts were asked to respond to 41 statements summarized from the studies obtained as a result of the literature review as agree, disagree and no comment, and their opinions explaining why they agree or disagree with these statements were analyzed and the second round was started. In the second round, the statements that could not be agreed upon in the first round were updated in the light of the opinions expressed by the experts and the second round questionnaire was formed and the experts were asked to answer the questionnaires for the last time in the second round. In the light of the data of the second round, disagreements and areas of consensus among the experts were identified and the study was finalized by presenting the results.

The findings of the study show that the logistics sector faces a number of obstacles in the transition to circular economy practices. These obstacles are concentrated in 7 main obstacle categories: political-legal regulations, economic, management-organizational, technical-technological, supply chain-specific, customer-consumer behavior and educational-cultural. Among a total of 41 barriers identified through the literature review, 30 barriers were agreed upon as a result of the expert evaluations made specifically for the Turkish logistics sector. The main barrier category on which the experts reached the highest level of consensus and accepted all barriers in the first round was the barrier category in the field of education and culture. Likewise, the statement with the highest level of consensus (100%) among all experts was the lack of education and culture towards circular economy among the members of the society. Another main category of barriers on which experts agreed on all barriers in the first round of the study was the barriers related to political-legal regulations. The second statement with a high level of agreement (93.3%) by the experts in the first round of the study was the statement that there is a lack

of legislation for circular economy in the logistics sector in Turkey. Similarly, another main category of barriers on which there was consensus on all barriers in the first round was customer and consumer-related barriers.

In this context, it is stated that the main obstacles encountered in the process of transformation of the Turkish logistics sector into a circular economy are the lack of legislation to support this transformation and the lack of education, culture and awareness of circular economy among the individuals of the society. From this point of view, it is considered that it would be appropriate for policy makers, sector representatives and academicians to work in cooperation to develop regulations and mechanisms that will encourage the transition to circular economy, and that it is of critical importance to expand training and information activities in order to raise awareness in the society and develop consumer/customer behavioral changes.