

Sürdürülebilir Lojistik ve Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

Ezgi Gülay¹

Özet

Sürdürülebilir lojistik işletmelerin ve politika uygulayıcılarının ekonomik büyümeyi çevresel ve sosyal bir anlayışla dengeleme gereksiniminin farkına varmasıyla lojistik sektöründe giderek önemli bir konu haline gelmiştir. Tedarik zincirlerinin başarısı için hayati bir öneme sahip olan lojistik, doğru ürünleri doğru yerde ve doğru zamanda tedarik etmeyi hedefleyerek yerel ve küresel ticaret üzerinde muazzam bir etki yaratma potansiyeline sahiptir. Bu anlamda sürdürülebilir lojistik uygulamalarının benimsenmesi ile yaşanan artış bir yandan faydaları beraberinde getirirken bir yandan da işletmelerin sürdürülebilir lojistiği uygularken karşılaştıkları zorlukları da beraberinde getirmektedir. Bu noktada son yıllarda artan çevresel kaygılarla birlikte işletmeler yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulayarak bu zorluklara yanıt vermek için stratejiler geliştirmekte ve çevrenin korunmasına yönelik düzenlemelere uyum sağlamak için yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulamaktadır çünkü yeşil tedarik zinciri yönetimi, tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilirliğinin temel bir bileşeni haline gelmiştir. Bu çalışma, araştırmacılar için ilgi konusu haline gelen sürdürülebilir lojistik ve yeşil tedarik zinciri yönetimi hakkında genel bir bakış açısı sunmaktadır. Aynı zamanda bu çalışma işletmelere, politika uygulayıcılara sürdürülebilir lojistik ve yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ile ilgili geniş bir portre çizmektedir.

1 İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD Doktora Öğrencisi
ORCID: 0000-0003-4489-3640, ezgi.gulay35@gmail.com

1. Lojistik ve Sürdürülebilir Lojistik Kavramına Genel Bakış

1.1. Kavramsal Çerçeve

Çevresel sorunlara dair küresel farkındalık hızla arttıkça, sürdürülebilir uygulamaların entegrasyonu, farklı sektörler için öncelikli bir konu haline gelmiştir. Bu sürdürülebilirlik döneminde, dünya çapındaki endüstriler, faaliyetlerini ekolojik sorumlulukla uyumlu hale getirmek amacıyla büyük dönüşümler yaşamaktadır. Lojistik sektörü de küresel ticaretin ve tedarik zinciri yönetiminin merkezinde yer alarak, malların sınırlar ve kıtalar arasında etkili bir şekilde taşınmasında kritik bir rol üstlenmektedir. Sürdürülebilir kalkınmayı destekleme ve çevresel kaygıları ele alma ihtiyacı, yeşil stratejilerin ve sürdürülebilir lojistik uygulamalarının benimsenmesine yol açarak, daha bilinçli lojistik operasyonlarının yeni bir çağını başlatmıştır (Düzgün ve Nguyen, 2023:466). Küresel nüfusun hızla artması ve dünya genelindeki toplumların giderek daha fazla birbirine bağlanmasıyla birlikte, kaynaklar hızla tükenmektedir. Kaynak eksikliği, çevresel bozulma ve artan karbon salınımlarının yarattığı zorluklar arasında, lojistik sektörü özel bir sorumluluk taşımaktadır. Bu sorumluluk, verimli teslimat süreçleriyle ekolojik açıdan duyarlı uygulamalar arasında hassas bir denge kurmaktır. Denge kurma noktasındaki çaba ise, geleneksel lojistik anlayışında önemli bir paradigma değişikliğini zorunlu kılmaktadır.

Tablo 1: Lojistik Evrim Süreci

Lojistik 1.0	Lojistik 2.0	Lojistik 3.0	Lojistik 4.0
<u>Buharlı Motor Gücü</u> MAKİNELEŞMİŞ TAŞIMACILIK	<u>Elektrik Gücü ve Kitlesel Üretim</u> OTOMASYON TAŞIMA SİSTEMİ	<u>Bilgisayar ve Bilişim Teknolojileri</u> LOJİSTİK SİSTEMLERİ YÖNETİMİ	<u>İnternetin Kullanımı</u>
Hayvan gücünden geliştirilmiş demir yolu ağı ve buharlı gemi	Otomatik depolama ve sıralama gibi lojistik uygulamaları	Depolama yönetim sistemleri, taşımacılık yönetim sistemleri gibi bilgisayar programlarının kullanılması ve alt yapı oluşturulması	Nesnelerin ve hizmetlerin interneti evrimi, RFID Sistemleri, Siber Fiziksel Sistemler

Kaynak: Eke, 2018:7.

Lojistik, malzeme, parça ve bitmiş ürünlerin tedarik, hareket ve depolanmasını stratejik bir yönetim süreci olarak ele alır. Bu süreç, organizasyonlar ve pazarlama kanalları aracılığıyla gerçekleşen bilgi akışlarını

icerir. Son yıllarda, birçok işletme lojistiğin rekabet gücü, maliyet yönetimi ve kalite açısından sağladığı avantajları fark ederek bu alana daha fazla odaklanmıştır. Lojistik sektörü hem sermaye hem de emek yoğun bir alan olarak değerlendirilmektedir. Son on yılda, çalkantılı piyasa koşullarında varlığını sürdürebilmek için birçok lojistik firması, kârlarını artırmak ve rekabetçi kalabilmek amacıyla maliyetleri kontrol etmeye odaklanmıştır. Ancak, kaynakların azalması ve çevresel etkilerin artması, tedarik zinciri lojistiğinde sürdürülebilir gelişim konusunda endişeleri beraberinde getirmektedir. (Tan vd., 2020:1-2). Lojistik Yönetimi Konseyi (CLM) tarafından lojistik, “müşteri ihtiyaçlarını karşılamak üzere malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar verimli ve etkili bir şekilde akışını ve depolanmasını planlama, uygulama ve kontrol etme süreci” olarak tanımlanmaktadır (Mohsen, 2022:2).

Küresel ticaret için önemli bir kesişme noktası olan Türkiye ‘nin lojistik ve taşımacılık sektörünün hizmet ihracatından aldığı pay her geçen yıl artmaya devam etmektedir. 2024 yılı için belirlenen 110 milyar dolar hizmet ihracatı hedefinin yaklaşık 40 milyar dolarlık kısmının lojistik ve taşımacılık sektöründen gelmesi beklenmektedir. 2028 yılı itibarıyla ise 78 milyar dolar lojistik ve taşımacılık hizmet ihracatı hedeflenmekte olup, toplamda 200 milyar dolar hizmet ihracatı hedefi belirlenmiştir. Bu sektörün gelişiminde Bakanlığın sağladığı desteklerin büyük bir rolü vardır. 2023 yılı sonuna kadar lojistik ve taşımacılık hizmetleri sektörüne, Genel Destekler kapsamında yaklaşık 18,5 milyon TL, Turquality Destek Programı kapsamında ise yaklaşık 1 milyar TL destek verilmiştir. Türkiye, küresel ticaretteki gücünü daha da artırmak amacıyla ulaşım ve lojistik altyapı yatırımlarını hızla artırmaya devam etmektedir. Bu yatırımlar, sürdürülebilirlik, çevre dostu uygulamalar, büyük pazarlara erişim ve yeni nesil ulaşım sistemleri gibi küresel trendlerle uyumlu şekilde gerçekleştirilmektedir (Ticaret Bakanlığı, 2024:1).

Lojistik sektörü, karbon ayak izine önemli ölçüde katkıda bulunan sektörlerden biridir. Taşımacılık, depolama ve dağıtım süreçlerinde kullanılan enerji kaynakları, büyük miktarda sera gazı salınımına yol açmaktadır. Özellikle uluslararası taşımacılıkta kullanılan ağır vasıtalar, deniz ve hava taşımacılığı, karbon salınımını artıran başlıca etkenlerdir. Ancak, lojistik sektörü bu durumu değiştirme potansiyeline de sahiptir. Sürdürülebilir lojistik uygulamaları sayesinde, sektördeki karbon ayak izinin önemli ölçüde azaltılması mümkün olmaktadır. Karbon ayak izini azaltmak, lojistik sektöründe çevre koruma ile sınırlı kalmayıp aynı zamanda operasyonel verimliliği artırarak maliyetleri düşürmektedir ve işletmelere önemli bir rekabet avantajı kazandırmaktadır. Enerji tüketimini azaltma ve yenilikçi

teknolojilere yatırım yapma, mali tasarruf sağlamanın yanında işletmelerin marka değerini ve itibarını da güçlendirmektedir.

Karbon ayak izinin yüksek olduğu ülkeler genellikle büyük sanayileşmiş ülkeler olmakla birlikte enerji üretimi ve ulaşımı konusunda fosil yakıtlara bağımlı olan ve nüfusu büyük olan ülkelerdir. Çin, ABD, Hindistan, Rusya ve Japonya en yüksek karbon ayak izine sahip ülkeler arasında yer almaktadır. Diğer yandan karbon ayak izine en az sahip olan ülkeleri belirlemek nispeten daha zordur çünkü bu ülkeler genellikle daha düşük nüfus yoğunluğuna sahip olmanın yanında yenilenebilir enerji kaynaklarına bağımlı olan küçük ülkelerden oluşmaktadır. Bu ülkeler, Butan, İzlanda ve Kosta Rika gibi ülkeler olarak sıralanabilir. Bu bağlamda karbon salınımı açısından lojistik sektörü, ekonomik gelişim, istihdam yaratma ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması açısından tüm ülkeler için kritik öneme sahip bir sektördür.

Sürdürülebilirlik, sosyal, ekonomik ve çevresel unsurların entegrasyonunu ifade eden daha geniş bir kavramdır. Buna karşın, “yeşil” terimi genellikle çevresel boyuta odaklanmaktadır. Sürdürülebilir operasyonlar, sürdürülebilir tedarik zinciri yönetimi ve tersine lojistik konularını ele alan birçok çalışma bulunmaktadır. Qaiser ve meslektaşları (2017), sürdürülebilir lojistiğin net bir tanımının olmadığını ve yeşil ile sürdürülebilir terimlerinin sıkça karıştırıldığını belirtmektedir. Bu nedenle, özellikle sosyal boyutun yeterince incelenmediği göz önüne alındığında, sürdürülebilir lojistik kavramının daha iyi bir tanımının yapılması önemlidir (Delmonico ve Bezerra, 2020:48).

Lojistik hem bireylerin günlük yaşamında hem de iş dünyasında önemli bir rol oynamaktadır. Sürdürülebilir lojistik, genel olarak sürdürülebilir kalkınma ile ilişkilidir ve maliyet ile hız gibi diğer kriterlerin yanı sıra sürdürülebilirlik ölçütlerinin de lojistik değerlendirmelerine dahil edilmesi gerekmektedir. Bu alan, kavramlar, yöntemler ve işlevlerin keşifinde konumlanmaktadır. Amacı, lojistik süreçlerdeki çevresel sorunları ortadan kaldırmaktır; bu da lojistiğin çevreye olan olumsuz etkilerini en aza indirmek veya tamamen gidermekle mümkündür (Mohsen, 2022:5). Başka bir açıdan lojistik, doğru ürünleri, doğru yer ve zamanda tedarik etmeyi hedefleyerek hem yerel hem de küresel ticaret üzerinde büyük etkiler yaratmaktadır (Qaiser vd., 2017:1377). Daha yeşil çözümlere yönelik artan ilgi, lojistiği bir kenara bırakmamaktadır çünkü lojistik, ana kirlilik kaynaklarından ve kaynak kullanıcılarından biri olduğu için çok önemli bir rol oynamaktadır. Yeşil lojistik, uluslararası bağlamda literatürde büyük ölçüde incelenmiştir; ancak yeşil lojistiğin sürdürülebilir kalkınmadaki rolünü daha iyi anlamak için çok az araştırma mevcuttur. Bu nedenle bu çalışma hala keşfedilme ihtiyacı olan sürdürülebilir lojistik ve yeşil tedarik zinciri yönetimini kapsamlı bir şekilde

ele almayı amaçlamaktadır (Kumar, 2015:7). Dolayısıyla sürdürülebilir lojistik, “malzeme işleme, atık yönetimi, paketleme ve taşımaya odaklanan malların dağıtımının ekolojik ve enerji ayak izlerini azaltan tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ve stratejileri” olarak da tanımlanabilmektedir. Bu anlamda sürdürülebilir lojistik üzerine yapılan tanımlardan da yola çıkarak lojistik sektörü şirketlerinin, karbon emisyonu, gürültü kirliliği ve kaynakların tükenmesi gibi çevre kirliliğine neden oldukları için sürdürülebilir uygulamalar başlattığı söylenebilir (Jayarathna, 2022:705).

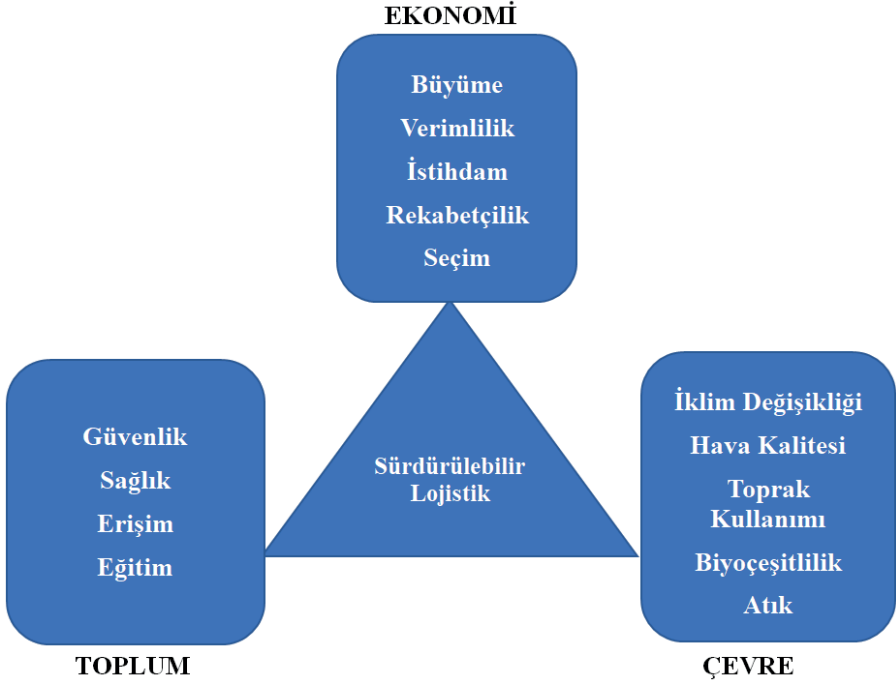
Yeşil lojistik olarak da bilinen sürdürülebilir lojistik, malzeme elleçleme, atık yönetimi, paketleme ve taşıma süreçlerine odaklanarak mal dağıtımının çevresel ve enerji ayak izlerini azaltmayı hedefleyen tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ve stratejileri olarak tanımlanmaktadır. Lojistik sektörü, karbon emisyonları, gürültü kirliliği ve kaynak tüketimi gibi çevresel sorunlara yol açtığı için sürdürülebilir uygulamalara yönelmektedir. Bu bağlamda, güncel araştırmalar, yeşil lojistik uygulamalarının faydaları, engelleri, göstergeleri, itici güçleri ve sürdürülebilirlik performansları ile olan ilişkilerini derinlemesine incelemektedir. (Jayarathna, 2023:705).

Sürdürülebilir lojistik, lojistik yönetimi ile sürdürülebilir kalkınma ilkelerini birleştiren yenilikçi bir yaklaşımdır. Bu kavram, lojistik süreçlerde ekonomik, çevresel ve sosyal sorumluluk açısından faydalar sunmayı amaçlamaktadır. Sürdürülebilir lojistik, malların üretim noktalarından teslimat noktalarına kadar olan taşıma ve depolama işlemlerini etkinlik ve verimlilik bakış açısıyla yönetirken, çevresel ve toplumsal etkileri de dikkate almaktadır. Sosyal, çevresel ve ekonomik büyüme, lojistik gelişimin doğrudan sonuçları olup, sürdürülebilir kalkınmanın ana hedeflerini oluşturmaktadır (Sopadang, 2024:1).

Sürdürülebilir lojistik, olumsuz etkileri minimum seviyeye indirmek ve olumlu sonuçları ise maksimum seviyeye çıkarmak için çevresel, sosyal ve ekonomik konuların lojistik faaliyetlerin ve sistemlerin tasarımına, planlanıp yürütülmesine ve izlenmesine entegrasyonunu ifade etmektedir. Sürdürülebilir lojistik, ekonomik büyüme ve çevrenin korunması arasında bir denge kurmayı amaçlamaktadır. J. Rodrigue, C. Comtois ve B. Slack'e göre sürdürülebilir lojistik, “lojistik hizmet sağlayıcıları ve müşterileri tarafından çevresel etkileri en aza indirmek ve lojistik faaliyetlerin sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğini iyileştirmek için uygulanan stratejiler bütünü” olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir lojistik, sera gazı emisyonları, hava kirliliği ve atık üretimi gibi lojistik faaliyetlerin olumsuz çevresel etkilerinin en aza indirilmesi, adil işgücü uygulamalarını ve ekonomik büyümeyi teşvik ederek lojistik operasyonların hem sosyal hem de ekonomik

sürdürülebilirliğini geliştirmeye yardımcı olması ve son olarak sürdürülebilir lojistik atıkları azaltıp, verimliliği artırarak işletmeler için maliyet avantajı sağlaması açısından oldukça önemlidir (Beredugo, 2024:1). Bu anlamda sürdürülebilir lojistik, lojistiği güçlendirmek için hem maliyet hem de çevresel etkileri bir araya getirmektedir. Sürdürülebilir lojistik, lojistik ve iş performansını iyileştirmeyi, lojistik maliyetini ve çevresel etkiyi azaltmayı amaçlamaktadır. Lojistik faaliyetler verimsizlikleri belirler ve ortadan kaldırır ve sürdürülebilirliğe doğru ilerlemek için karbon emisyonunu azaltmaktadır (Sopadang, 2024:2).

Srivastava'ya (2017) göre sürdürülebilir lojistik, çevre, toplum ve ekonomiyi göz önüne alarak lojistik faaliyetlerin tasarımı, yürütülmesi ve yönetimine odaklanan sürdürülebilir tedarik zincirinin temel unsurlarından birini ifade etmektedir. Kararların bireyleri, çevreyi ve ekonomik geliri nasıl etkileyebileceğini göz önünde bulunduran üçlü bir sonuç çizgisi stratejisini vurgulamaktadır. Varsei, Azadegan ve Ivanov (2019), sürdürülebilir lojistik yöntemlerinin kullanılmasının, işletmelerin lojistik gereksinimlerini karşılama ile olumsuz çevresel ve sosyal etkileri en aza indirme arasında bir denge kurmaya çalışmasını sağlaması olarak tanımlamaktadır (Munuhwa, 2023:199). Ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin bütünleştirilmesi yaklaşık 30 yıldır gelişmekte olan bir araştırma alanı olan sürdürülebilir lojistik ve tedarik zinciri yönetimi alanında genişlemeyi ve yeniliği teşvik etmektedir. Walmart tarafından yayınlanan operasyonel verilere göre, tedarik zinciri tarafından üretilen karbon emisyonları, tüm operasyon tarafından üretilen karbon emisyonlarının %90'ından fazlasını oluşturmaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilir lojistik ve tedarik zinciri yönetiminin gerçekleştirilmesi, işletmelerin ve hatta toplumun sürdürülebilir kalkınmasını teşvik etmenin anahtarı olmaktadır. Başka bir deyişle küreselleşme eğilimine uygun olarak, sürdürülebilir lojistik ve tedarik zinciri yönetimi kavramları akademik araştırmacılar, uygulayıcılar ve hükümet yöneticileri tarafından ilgi duyulan önemli konulardan biri haline gelmiştir (Wang vd. 2022:1286).



Şekil 1: Sürdürülebilir Lojistik Kavramının Belirleyicileri (Helm, 2018:11).

Şekil 1, sürdürülebilir lojistiğin Üçlü Alt Çizgi'nin üç bölümünü birleştirdiğini göstermektedir. Yani uygun yöntemler uygulandığı zaman sürdürülebilir lojistik sosyal ve çevresel beklentileri karşılayabilmektedir ve bir işletmenin ekonomik olarak da uygulanabilir olmasına yardımcı olmaktadır (Helm, 2018:12).

Ekonominin çok hızlı bir biçimde değişmesi ile beklentilerin de zaman içerisinde değişim gösterdiği gözlenmektedir. Bu noktada beklentilerin artmasıyla birlikte lojistik gereksinimlerine daha fazla bağımlılık olduğu söylenebilir. Bu bağlamda Min ve Kim'e (2012) göre, bu artan ilgi, üretimden lojistiğe ve ulaşımaya kadar önemli çevresel etkileri olan çeşitli tedarik zinciri faaliyetleriyle ilgilenen bir dizi yeni araştırma alanlarının ortaya çıkmasını tetiklemektedir (Malik ve Sinha, 2020:1).

1.2. Sürdürülebilir Lojistik Pazarı

Yeşil lojistik olarak da ifade edilen sürdürülebilir lojistik pazarı, sürdürülebilir taşıma çözümleri, karbon ayak izi değerlendirme ve raporlama hizmetleri, çevre dostu ambalaj tasarımı ve optimizasyonu, çevresel verimlilik sağlamak amacıyla tedarik zinciri optimizasyonu ve tedarikçi seçim süreçleri

gibi alanları kapsamaktadır. Ayrıca, ambalaj malzemeleri, nakliye verimliliği ve sürekli iyileştirme ile ilgili lojistik operasyonlar için yenilenebilir enerji entegrasyonu da bu alandan elde edilen gelirler arasında yer almaktadır. 2023 yılında Avrupa'nın yeşil lojistik sektörü, çevresel hedefler ve güçlü düzenleyici yapı sayesinde %34'ün üzerinde bir pazar payına ulaşmıştır. 2025 yılında Yeşil Lojistik Pazar büyüklüğünün 1,39 trilyon ABD dolarına ulaşması beklenmektedir. Avrupa Birliği'nin iklim politikaları ve çevresel zorunluluklar, işletmeleri elektrikli araçların kullanımı ve enerji verimli sistemlerin entegrasyonu gibi sürdürülebilir lojistik yöntemlerini benimsemeye teşvik etmektedir. Esasen Almanya, sıkı çevre düzenlemeleri ve sürdürülebilirlik taahhüdü sayesinde Avrupa'da yeşil lojistikte öncü bir rol üstlenmektedir. Dolayısıyla Almanya'nın, sıkı karbon azaltma hedeflerine ulaşmak amacıyla enerji verimli lojistik sistemleri ve düşük emisyonlu araçlar gibi ileri düzey yeşil teknolojilerin uygulanmasında lider konumda yer aldığı söylenebilir. Ancak 2025 yılında Yeşil Lojistik Pazarında en büyük pazar payını Asya Pasifik'in oluşturduğu belirtilmektedir.

Diğer yandan elektrikli araçlar, karbon emisyonlarını düşürmekte, enerji verimliliğini artırmakta ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada yeşil girişimlere önemli katkılar sunmaktadır. Örneğin, 2023'te Fransa merkezli İç Enerji Ajansı'nın verilerine göre, 2023 yılının ilk çeyreğinde 2,3 milyondan fazla elektrikli otomobil satışı gerçekleşmiştir ve bu rakam 2022'nin aynı dönemine göre %25 artış göstermiştir. 2023 yılı sonunda ise satışların yıllık %35 artışla 14 milyona ulaşması öngörülmektedir. Bu nedenle, elektrikli araçların yaygınlaşması, yeşil lojistik pazarının büyümesine katkıda bulunmaktadır.”

Yeşil lojistik pazarı içerisinde en büyük pazar payına sahip olan Asya-Pasifik bölgesi, yeşil tedarik projelerine daha fazla yatırım yapmaktadır. Örneğin, Hindistan, 2030 yılına kadar emisyon yoğunluğunu %45 oranında düşürmeyi ve 2070 yılına kadar net sıfır emisyona ulaşmayı hedeflemektedir. Bu hedef, enerji dönüşümünü desteklemek amacıyla 4.200 milyon dolarlık bir sermaye yatırımı ile desteklenmekte ve böylece yeşil lojistik sektörünün çevresel etkilerini azaltması ve sürdürülebilir hareketliliği benimsemesi teşvik edilmektedir. Yeşil lojistik sektöründe faaliyet gösteren temel oyuncular söz konusudur. Sektörün temel oyuncuları, DHL, UPS, FedEx Corporation, Maersk ve DB Schenker gibi işletmeler yer almaktadır.

Dünyanın en büyük ekonomik gücüne sahip ülkelerden oluşan G20'de 19 ülke ve Avrupa Birliği (AB Komisyonu ve AB Konseyi başkanları) yer almaktadır. Bu ülkeler, Almanya, ABD, Arjantin, Avustralya, Brezilya, Çin, Endonezya, Fransa, Güney Afrika, Kore, Hindistan, Birleşik Krallık,

İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan ve Türkiye'yi kapsamaktadır. G20 üyesi ülkeler, dünya genelinde üretilen mal ve hizmetlerin yaklaşık %85'ini ve dünya ticaretinin yaklaşık %75'ini oluşturan bir ekonomik büyüklüğe sahiptir. Aşağıda yer alan tablo, G20 ülkelerinin 2023 lojistik performans endeks puanlarını ve sıralamalarını göstermektedir. Lojistik performans endeks sıralaması 139 ülke arasındaki sıralamayı ifade etmektedir.

Tablo 2: G20 Ülkelerinin Lojistik Performans Endeksi ve Sıralaması (2023)

Ülke	Lojistik Performans Endeksi (LPI)	Lojistik Performans Sıralaması (LPI)
Almanya	4.1	3
Kanada	4.0	7
Japonya	3.9	13
Fransa	3.9	13
Amerika	3.8	17
Kore	3.8	17
Avustralya	3.7	19
İtalya	3.7	19
Çin	3.7	19
İngiltere	3.7	19
Güney Afrika	3.7	19
Türkiye	3.4	38
Suudi Arabistan	3.4	38
Hindistan	3.4	38
Brezilya	3.2	51
Endonezya	3.0	61
Meksika	2.9	66
Arjantin	2.8	73
Rusya Federasyonu	2.6	88

Kaynak: Pehlivan vd., 2024:6.

Lojistik performans endeksi, 2007 yılından itibaren küresel çapta yaygın olarak kullanılan ve lojistik sektörünün etkinliğini değerlendiren ankete dayalı bir göstergedir. Dünya Bankası, ülkeleri lojistik verimlilik, kalite ve yeterlilik açısından değerlendirerek ölçümler yapmaktadır. Lojistik performans endeksi, bir yandan ülkelerin lojistik performanslarını etkileyen zorlukları ve fırsatları belirlemelerine yardımcı olurken, aynı zamanda performanslarını iyileştirmek için hangi adımları atmaları gerektiğini anlamalarına olanak tanımaktadır. Bu anlamda, lojistik sektörü ülke ekonomilerinin büyüme ve gelişme göstermesi açısından oldukça önemlidir. Lojistiğin ülkelerin

ekonomilerinin gelişme göstermesi açısından taşıdığı önem ve her sektörü kapsayan geniş bir yelpazeye sahip olması nedeniyle ülkelerin lojistik performans endeksleri ve sıralamaları ele alınmaktadır. Tabloda da görüldüğü üzere, Almanya'nın Avrupa'da yeşil lojistikte öncü bir rolü olduğunu ve bu rolünü de sıkı çevre düzenlemeleri uygulayarak ve sürdürülebilirlik taahhüdünü gerçekleştirerek sağlamaktadır. Dolayısıyla, ekoomi alanında sürdürülebilir lojistik faaliyetlerin yaratacağı etkiler şüphesiz uzun vadede olumlu yönde gelişme gösterecektir. Özellikle ülkelerin bu alana yönelik yapacağı yatırımların karşılığını gösterdiği ve göstermeye de devam edeceği söylenebilir.

1.3. Sürdürülebilir Lojistik Uygulamalarının Faydaları

Sürdürülebilir lojistik uygulamalarının amacı, karbon emisyonlarını azaltan ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik eden önlemlerin uygulanması yoluyla lojistik sektöründe sürdürülebilirliğe ulaşmayı sağlamaktır. Sürdürülebilir lojistik uygulamalarının sağladığı birtakım faydalar söz konusudur. Bu faydalar şunlardır:

1.3.1. Çevresel Faydalar: Sürdürülebilir lojistik uygulamalarının benimsenmesi, çevresel anlamda önemli faydalar sağlamaktadır. Sürdürülebilir lojistik stratejilerin uygulanması, karbon salınımını azaltarak, iklim üzerindeki olumsuz etkileri hafifletmeye yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda, atık miktarını düşürerek kirliliği azaltmakta ve daha sağlıklı bir ekolojik dengeye katkıda bulunmaktadır.

1.3.2. Maliyet Tasarrufu: Sürdürülebilir lojistik uygulamalarının ön plana çıkması, lojistik sistemlerinde maliyetlerin düşürülmesine imkan tanıyabilir. Elektrikli araçların kullanımı, yakıt maliyetlerini azaltma imkanı sunarken, çevre dostu ambalaj malzemelerinin tercih edilmesi de ambalaj harcamalarının azalmasına yol açabilmektedir. Vilariño, Franco ve Quarrington (2017) tarafından yapılan bir çalışmaya göre, sürdürülebilir lojistik uygulamalarının benimsenmesi, enerji tüketiminin azaltılması, atıkların en aza indirilmesi ve operasyonların optimize edilmesi yoluyla önemli maliyet tasarrufları sağlayabilmektedir. Kaynak kullanımını iyileştirerek, işletmeler enerji, yakıt, ambalaj ve atık yönetimi ile ilgili maliyetleri en verimli şekilde azaltabilmektedir (Munuhwa, 2023:11).

1.3.3. Rekabet Avantajı: Çevresel sürdürülebilirlik odaklı lojistik uygulamalarının uygulanması, lojistik sistemlerine rekabet avantajı sağlayabilmektedir. Tüketiciler, işletmelerle etkileşim içerisinde bulunurken çevresel sürdürülebilirliğe daha fazla önem verme eğilimindedir ve bu trend giderek güçlenmektedir.

1.3.4. Riskleri Azaltma: Sürdürülebilir lojistik uygulamalarının uygulanması, çevresel düzenlemeler ve iklim değişikliği ile ilgili potansiyel riskleri yönetmede kurumlara, işletmelere yardımcı olabilmektedir. Bu uygulamalar sayesinde, kurumlar çevresel etkilerini ve karbon ayak izlerini azaltarak yasal yaptırımlar ve para cezalarından kaçınmanın yanında, iklim değişikliğiyle bağlantılı riskleri de en aza indirebilmektedir (Nikseresht vd., 2024:762).

1.3.5. Yeni Pazarlara ve İş Fırsatlarına Erişim: Sürdürülebilir lojistik uygulamaları, yeni pazarlara ve iş fırsatlarına olanak tanımaktadır. Birçok hükümet, kuruluş ve tüketici, çevresel sorumluluk sahibi tedarikçileri ve iş ortaklarıyla çalışmayı tercih etmektedir. Sürdürülebilirlik yaklaşımını benimseyen işletmeler, yeşil tedarik zincirlerine dahil olabilir, hükümet tedarik programlarına katılabilir ve yenilikçi çözümler geliştirmek için benzer hedeflere sahip diğer kuruluşlarla iş birliği yapabilmektedir. Ayrıca, sürdürülebilir lojistik, çevre dostu seçeneklere yönelik artan talebi karşılamak amacıyla yeni ürün ve hizmetlerin geliştirilmesine zemin hazırlayabilir.

1.4. Sürdürülebilir Lojistik Uygulamalarının Zorlukları

Sürdürülebilir lojistik uygulamalarını benimseyen işletmeler, bu uygulamaların faydalarının yanı sıra birtakım zorluklar ile karşılaşmaktadır. Bu zorluklar, yüksek uygulama maliyetleri, farkındalık eksikliği, değişime direnç ve faydaların ölçülmesi ve iletilmesindeki zorluklar şeklinde sıralanabilmektedir.

1.4.1. Yüksek Uygulama Maliyetleri: Sürdürülebilir lojistik uygulamalarının hayata geçirilmesi, yeni ekipman, teknolojiler ve süreçler için yatırım yapmayı gerektirmektedir; bu durum maliyetli olabilmektedir. Örneğin, alternatif yakıtlara ya da yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, önemli bir sermaye yatırımı gerektirmektedir. Dolayısıyla bu durum, finansal kaynakları kısıtlı olan işletmeler için bir engel oluşturabilmektedir.

1.4.2. Farkındalık Eksikliği: Birçok işletme, sürdürülebilir lojistik uygulamaları ve bu uygulamaların sağladığı faydalar hakkında yeterli bilgi ve anlayışa sahip değildir. Bu durum, bu uygulamaların etkili bir şekilde hayata geçirilmesini zorlaştırabilmektedir. Bu anlamda farkındalık eksikliği, aynı zamanda değişime karşı direnç göstermeye ve yeni teknolojilere ya da süreçlere yatırım yapma konusunda isteksizlik göstermeye de neden olabilmektedir.

1.4.3. Değişime Direnç: Sürdürülebilir lojistik uygulamalarının benimsenmesi, mevcut süreç ve sistemlerde önemli değişiklikler yapılmasını gerektirebilmektedir; bu durum ise çalışanlar ve diğer paydaşlar

tarafından dirençle karşılanabilmektedir. Bu direnç, sürdürülebilir lojistik uygulamalarının uygulanmasında gecikmelere ve hatta başarısızlıklara yol açabilmektedir.

1.4.4. Faydaların Ölçülmesi ve İletilmesindeki Zorluklar: Sürdürülebilir lojistik uygulamalarının etkilerini değerlendirmek ve sağladığı faydaları paydaşlara aktarmak zorlayıcı olabilmektedir. Bu durum, işletmelerin sürdürülebilir lojistik yatırımlarını iç ve dış paydaşlarına açıklamalarını güçleştirebilmektedir. (Beredugo, 2024:5).

Genel olarak, sürdürülebilir lojistik uygulamalarının benimsenmesi noktasında zorlukların üstesinden gelebilen işletmeler rekabet güçlerini artırarak çevresel etkileri azaltabilmektedir. Böylece sosyal ve ekonomik kalkınmaya da katkıda bulunabilmektedirler. Aynı zamanda bu zorlukların ele alınması, sürdürülebilir lojistik uygulamaları için uygun bir ortam yaratmak üzere hükümetler, işletmeler, sivil toplum kuruluşları gibi kurum ve kuruluşlarını içeren çok paydaşlı bir yaklaşımı gerekli kılmaktadır.

2. Tedarik Zinciri ve Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimine İlişkin Kavramsal Çerçeve ve Uygulamalar

“Tedarik Zinciri” terimi, 1980’lerde pek çok işletmenin kendi operasyonları ve dışındaki tedarikçi grupları ile iş birliği yapmanın avantajlarını keşfetmesiyle ortaya çıkmaya başlamıştır. İşletmeler, malzemeleri kendileri tedarik etmek yerine, daha düşük maliyet ve daha yüksek kalite sunan uzman tedarikçiler bulmaya yönelmektedir. Tedarikçi ağlarının yönetimi, kuruluşların genel performanslarını artırmalarına yardımcı olan bir stratejidir ve bu durum tedarikçiler ve işletmeler arasında karşılıklı kazanç sağlayan durumlar oluşturmaktadır. Ayrıca, ulusal ve uluslararası rekabetin artması da önemli bir faktördür. Müşterilerin birçok rakipten çeşitli kaynaklar kullanarak taleplerini karşılamak için daha fazla seçeneğe sahip olması, minimum maliyetle maksimum müşteri erişimi sağlamak amacıyla dağıtım kanallarını ve stok hacimlerini yönetmeyi gerekli kılmaktadır. Kuruluşların bütünsel performansın, bireysel departmanların verimliliğini artırmaktan daha fazla avantaj sağladığını fark etmeleri, tedarik zinciri yönetimine artan ilginin bir diğer nedenini oluşturmaktadır (Phan ve Siegfried, 2022:7-8).

Tedarik zinciri, zincir üyeleri arasında ve içinde çeşitli işlevsel alanlar boyunca malzemelerin, fonların ve bilgilerin sürekli olarak akışını sağlayan dinamik bir süreçtir. Tedarik zincirinin, ham maddelerin ilk işlenmesinden son kullanıcıya ulaştırılmasına kadar olan aşamaları kapsadığı düşünüldüğünde, tedarik zincirlerine odaklanmak sürdürülebilirliğin daha kapsamlı bir şekilde benimsenmesi ve geliştirilmesi için önemli bir adım olmaktadır. Tedarik

zinciri yönetimi bağlamında sürdürülebilirlik, literatürde çeşitli terimlerle ele alınmaktadır. Sürdürülebilirlik ile tedarik zinciri yönetimi kavramlarını en çok ilişkilendiren terimlerinden biri, yeşil tedarik zinciri yönetimidir (Ahi ve Searcy, 2013:329). Zaman içerisinde tedarik zinciri yönetimine yönelik araştırmaların odağının genişleme gösterdiği söylenebilir.

Geleneksel tedarik zinciri yönetiminin, esas olarak ekonomik değerleri artırmaya odaklandığı söylenebilir. Bu nedenle, uzun vadeli sürdürülebilir kârı korumak genellikle bir tedarik zincirinin temel itici gücüdür. Ancak, tüketiciler, sivil toplum kuruluşları, hükümetler ve rakipler tarafından işletmeler üzerinde sosyal ve çevresel açıdan sorumlu iş uygulamaları için artan bir baskı bulunması, yalnızca ekonomik sürdürülebilirliğe odaklanmanın yeterli olmayabileceğini göstermektedir. Sosyal ve çevresel sorumluluk taşıyan iş uygulamalarının geliştirilmesi ve teşvik edilmesi, işletmelerin kârlarını artırma potansiyeline sahiptir; çünkü sürdürülebilir uygulamalar, müşterilerin algıları ve davranışları üzerinde olumlu yönde etkilere yol açabilmektedir (Xu ve Gürsoy, 2015: 230).

Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçilerle ve müşterilerle olan yukarı ve aşağı akış ilişkilerinin, tedarik zincirinin tamamına daha düşük maliyetle yüksek müşteri değeri sunmak amacıyla yönetilmesidir. Bu bağlamda, bir tedarik zinciri, tedarikçi açısından entegre işletmelere, dağıtım ağlarına ve son müşterilere bilgi, ürün, hizmet ve finansal akışları yönetmektedir. Tedarik zinciri içerisindeki temel işlevler, satın alma/malzeme temini, üretim/malzeme yönetimi ve dağıtım/malzeme nakliyesini kapsamaktadır. İlgili işlevler çevre dostu ve sürdürülebilir bir yaklaşımla ele alındığında, yeşil tedarik zinciri yönetimi, yeşil satın alma, üretim/malzeme yönetimi, dağıtım/pazarlama ve ters lojistiği içeren bir toplam olarak değerlendirilebilir. Ancak, yeşil tedarik zinciri yaklaşımı, yalnızca çevre düzenlemelerine uyum sağlamanın dışında çok fazla anlam ifade etmektedir. Dolayısıyla yeşil tedarik zinciri yönetimine yapılan yatırımlar, kaynakların korunmasına, atıkların azaltılmasına ve verimliliğin artırılmasına da katkı sağlayabilmektedir (Kumar vd., 2012:1279). Başka bir deyişle tedarik zinciri kavramsal olarak ham maddelerin elde edilmesinden, nihai ürünün doğrudan veya dolaylı olarak son kullanıcıya ulaşmasına kadar tüm süreç adımlarından geçen tüm fiziksel süreçle birlikte ilişkili bilgi akışlarını kapsamaktadır.

Tedarik zinciri, operasyon yönetiminin önemli bir dalıdır ve emisyonlar, kirlilikler ve toplum sağlığı gibi çevresel faktörler üzerinde ciddi etkileri bulunmaktadır. Organizasyonlar, çevresel kaygıları tedarik zinciri süreçlerine entegre ederek çevresel etkilerini azaltmaya yönelik çabalarını artırmaktadır. Bu bağlamda, çevresel kaygıların tedarik zinciri yönetimi uygulamalarına

entegre edilmesine “yeşil tedarik zinciri yönetimi” denir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, akademik alanda önemli bir disiplin haline gelmiş ve sürdürülebilirliğin özel bir dalı olarak kabul edilmiştir. Esasen yeşil tedarik zinciri yönetimi üzerine yapılan araştırmaların son yirmi yılda artış gösterdiği görülmektedir ve bu noktada gelecekteki çalışmalar için daha fazla içgörüyeye ihtiyaç bulunmaktadır (Tsenga vd., 2019: 145).

İlk yeşil tedarik zinciri kavramı, Kelle ve Silver’in yeniden kullanılabilir ürünlerin ticari uygulamasından bahsetmesiyle ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, NavinChandra (1991) ilk olarak ürün israfının etkisini azaltmak için yeşil bir tasarım gerçekleştirmiştir. Ayrıca, yeşil tasarım çerçevesini geliştirmek için birkaç çalışma (Ashley, 1993; Richards & Allenby, 1994) yürütülmüştür. Çağdaş dönemde, Webb (1994) de yeşil tedarik zinciri terimini kullanmış ve bu terimin yeşil satın alma kavramından kaynaklandığını belirtilmiştir. Handfield vd.’ye (1997) göre yeşil tedarik zinciri; tasarım, tedarik, üretim, paketlenme, lojistik ve dağıtım bileşenlerini içermektedir. Aynı zamanda yeşil tedarik zinciri atıkları azaltmaya, ürün yaşam kalitesini ve doğal kaynakları sürdürme konusunda önemli katkılar sağlamıştır. 1990’ların sonlarında birçok araştırmacı, tedarik zincirinde geri dönüşüm, yeşil planlama ve üretim gibi konuların ayrıntılı bir şekilde sunulduğu yeşil tedarik zinciri yönetimini konusunda detaylı çalışmalar gerçekleştirmiştir (Nekmahmud, 2020:352). Bu anlamda yeşil tedarik zinciri yönetiminin son yıllarda giderek her sektörlerde popülerlik kazandığını ve araştırmacılar tarafından önemli bir ilgi alanı haline geldiğini söylemek mümkündür.

Bu noktada yeşil tedarik zinciri Yönetimi kavramı geniştir ve onu tanımlamak için net bir bütünsel tanım söz konusu değildir. Kavram, araştırmacılar tarafından farklı şekilde tanımlandığından yeşil tedarik zinciri yönetimini tek bir tanıma dayandırarak tanımlamak zordur çünkü yeşil tedarik zinciri yönetimi, farklı yazarlar tarafından farklı şekilde tanımlanmıştır.

Tablo 3: Farklı Yazarlar Tarafından Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımları

Yazar	Tanım
Handfield vd., 1997)	Tasarım, tedarik, üretim ve montaj, paketleme, lojistik ve dağıtım dahil olmak üzere tüm müşteri sipariş döngüsündeki faaliyetlerin tamamına çevre yönetimi ilkelerinin uygulanması
Zhu vd., 2005)	İşletmelerin çevresel risk ve etkilerini azaltırken ekolojik verimliliğini artırarak kâr ve pazar payı hedeflerine ulaşmaları için önemli bir yeni arketip.
(Hervani vd., 2005)	Yeşil Satınalma + Yeşil Üretim/Malzeme Yönetimi + Yeşil Dağıtım/Pazarlama + Tersine Lojistik
(Sheu vd., 2005)	Hem ürün üretim tedarik zincirinin hem de kullanılmış ürün ters lojistik zincirinin birleşimi.
(Srivastava, 2007)	Ürün tasarımı, malzeme temini ve seçimi, üretim süreçleri, nihai ürünün tüketicilere ulaştırılması ve ürünün kullanım ömrü bittikten sonra yaşam sonu yönetimi dahil olmak üzere tedarik zinciri yönetimine çevresel düşüncenin entegre edilmesi
(H'Mida and Lakhali, 2007)	Bir ürünün yaşam döngüsü boyunca tedarik zincirindeki çevresel performansın izlenmesi ve iyileştirilmesi uygulaması
(Lakhali vd., 2007)	Olimpiyat yeşil tedarik zinciri, olimpiyatların beş dairesel bayrağıyla sıfır emisyon, faaliyetlerde sıfır atık, kaynakların sıfır israfı, toksik maddelerin sıfır kullanımı, ürün yaşam döngüsünde sıfır atık, ayrıca yeşil girdi ve yeşil çıktılar
(Srivastava, 2008)	Kaynakların kullanılabilir ürünlere dönüştürülmesine yönelik karar alma süreçlerine sağlıklı çevre yönetimi tercihlerinin entegre edilmesi.
Lee and Klassen, 2008)	Tedarikçilerin ve müşterilerin çevresel performansını iyileştirmek amacıyla çevresel konuları tedarik zinciri yönetimine entegre eden bir satın alma organizasyonunun planları ve faaliyetleri.
(Albino vd., 2009)	Çevresel tedbirlerin tüm tedarik zincirine yayılmasını hedefleyen stratejik bir yaklaşım
(Wee vd., 2011)	Ürün tasarımı, malzeme temini ve seçimi, üretim süreçleri, nihai ürünün tüketicilere ulaştırılması ve yeşil ürünlerin kullanım ömrü sonu yönetimi dahil olmak üzere tedarik zinciri yönetimine çevresel hususların entegre edilmesi.
(Gavronski vd., 2011)	Bir tedarikçi tabanının çevresel performansını değerlendirmek veya iyileştirmek için şirket ve tesis düzeyinde uygulanan mekanizmalar kompleksi
(Lorentz vd., 2011)	Çevresel düşüncenin kapalı devre tedarik zinciri yönetimine entegre edilmesi
(Guiffreda vd., 2011)	Tedarik zinciri bağlamında sürdürülebilirliğin çevresel boyutu.
(Wu and Pagell, 2011)	Ürün tasarımından başlayarak, malzeme temini ve seçimi, üretim süreçleri, son ürün teslimatı ve kullanım ömrü sonu yönetimi boyunca çevresel konuların tedarik zinciri yönetim prosedürüne entegre edilmesini amaçlayan bir yaklaşım.

(Yeh and Chuang, 2011)	Tedarikçiler, ürünleri ve çevre arasındaki yönetim, yani çevre koruma ilkesi tedarikçilerin yönetim sistemine getirilir. Amacı orijinal ürünlere çevre koruma bilincinin katılması ve pazarlardaki rekabet gücünün artırılması
(Sarkis vd., 2011)	Tersine lojistik de dahil olmak üzere tedarik zinciri yönetiminin kurumlar arası uygulamalarına çevresel kaygıların entegre edilmesi.
(Kim vd., 2011)	Mümkün olan insan-malzeme kaynaklarını tahsis ederek ve kurumsal sorumlulukları ve prosedürleri yeniden tanımlayarak çevresel performansı etkilemeyi, kontrol etmeyi ve desteklemeyi amaçlayan bir dizi uygulama
Parmigiani vd., 2011)	İşletmelerin çevresel etkileri azaltarak ve ekolojik verimliliği artırarak kar ve pazar payı hedeflerine ulaşmalarını sağlayan bir yol.
(Andiç vd., 2012)	Tedarik zincirinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerin en aza indirilmesi ve tercihen ortadan kaldırılması

Kaynak: Islam vd., 2017:15

Yukarıda yer alan tanımlarda da görüldüğü üzere yeşil tedarik zinciri yönetimi kavramı farklı yazarlar tarafından farklı açılardan ele alınmaktadır. Örneğin bazı yazarlar tehlikeli atıkları azaltmak için tedarikçilerle olan karşılıklı ilişkilere değinirken bazı yazarlar ise tersine lojistiğe, ürünlerin geri kazanımı, ürünlerin yeniden kullanımı, yeşil satın alma ve yeşil tasarıma değinmiştir.

Green vd. (1998), Cosimato ve Troisi (2015), yeşil tedarik zinciri yönetiminin, tedarik zinciri yönetimine “inovasyon” terimini dahil ettiğini ve bu terimin genellikle çevre odaklı olduğunu, enerji verimliliğini artırmayı, yeşil ve yenilenebilir enerji kaynaklarını tanıtmayı amaçladığını belirtmektedir (Kazançoğlu vd., 2018:1284). Yeşil tedarik zinciri yönetimi üzerine literatürde çalışmalara rastlanılsa bile bütüncül bir çerçevenin eksikliğine vurgu yapılmaktadır

Yeşil tedarik zinciri yönetimi kavramının günümüz döngüsel ekonomi dünyasında nispeten yeni bir kavram olduğu söylenebilmektedir. Bu nedenle bu kavramın net bir tanımı yoktur, farklı yazarlar tarafından araştırmanın hedeflerine ve ilgili konulara göre değişiklik göstermektedir. Bu sebeple geleneksel tedarik zinciri yönetimi ve yeşil tedarik zinciri yönetimi birbirinden farklılık göstermektedir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, örgütlerin ve işletmelerin çevresel yönleri ile ilgilenirken, geleneksel tedarik zinciri yönetimi örgütlerin, işletmelerin ekonomik yönleri ile ilgilenmektedir. Dolayısıyla geleneksel tedarik zinciri yönetiminin ekolojik konulara daha az odaklandığı, yeşil tedarik zinciri yönetiminin ise ekolojik konulara daha fazla odaklandığı görülmektedir (Balon, 2020:228).

Günümüzde farklı sektörlerde faaliyet gösteren pek çok işletme, çevresel bozulma konusunda giderek endişe duymaya başlamaktadır. Bu endişelerin yanı sıra çeşitli paydaşlardan gelen çevresel baskıları yönetmek için pek çok işletme yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulamaya başlamaktadır. Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları, su ve enerji verimliliği, atık yönetimi, çevre koruma, geri dönüşüm ve yeniden kullanım ve toksik madde yönetimini içeren çevre dostu uygulamalar olarak kabul edilmektedir (Lin vd., 2020:1-2). Bu bağlamda yeşil tedarik zinciri yönetiminin, tedarik zinciri yönetimi ve çevre yönetimi unsurlarının ilişkilendirilmesi ile ortaya çıktığı belirtilmektedir.

Tedarik zincirleri bağlamında, sürdürülebilirliğin çevresel boyutunun, sosyal boyutundan daha sıklıkla ele alınması yeşil tedarik zinciri yönetiminin ortaya çıkmasına yol açmıştır (Mitra ve Datta, 2013:2085). Beamon (1999), yeşil tedarik zincirlerini, bir ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca çevresel etkisini en aza indirmeyi amaçlayan faaliyetleri içerecek şekilde geleneksel tedarik zincirlerinin bir uzantısı olarak ifade etmektedir. Bu tanıma dayanarak, yeşil tedarik zinciri, bir ürün veya hizmetin yaşam döngüsündeki tüm süreçlerin çevre üzerindeki olumsuz etkisini, mevcut ve gelecek kuşaklar için ortadan kaldırmayı veya minimum seviyeye indirmeyi amaçlamaktadır (Gurtu vd., 2015:171).

Literatürde ortaya çıkan yeni bir kavram olan yeşil tedarik zinciri yönetiminin tanımında ve uygulamasında bir fikir birliği söz konusu değildir. Bu kavrama yönelik farklı tanımlar söz konusudur. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, ürün tasarımı, malzeme tedariki ve seçimi, üretim süreçleri, nihai ürünün tüketiciye ulaştırılması ve ürünün kullanım ömrünün ardından yaşam sonu yönetimi de dahil olmak üzere çevresel düşüncenin tedarik zinciri yönetimine entegre edilmesi olarak tanımlanabilmektedir. Başka bir tanıma göre yeşil tedarik zinciri yönetimi, çevresel performansın izlenmesi ve iyileştirilmesi uygulaması olarak ifade edilmektedir (Dheeraj ve Vishal, 2012:77).

Kaynak kıtlığının ve çevre kirliliğinin yaşandığı günümüzde yeşil tedarik zinciri yönetimi terimi, çevre dostu enerji kaynaklarının yanında yeşil uygulamaları da mevcut iş süreçlerine dahil ederek ekolojik bozulmayı azaltma stratejisini beraberinde getirmektedir. Hükümetlerin düzenlemeleri ve yeşil üretim ve tasarım, yeşil lojistik gibi çeşitli yeşil uygulamalar işletmelerde sürdürülebilir üretimi sağlamak için ivme kazanmaktadır. Bu anlamda örneğin Bangladeş'teki hazır giyim imalat sanayi yıllık geliri yaklaşık 34 milyar dolar olan en büyük küresel hazır giyim ihracat sektörlerinden birini oluşturmaktadır. Hazır giyim sektörü, yeşil tedarik zinciri yönetimi

uygulamalarını benimsemesi ve üretim süreçlerine entegre etmesi için uluslararası baskıyla karşı karşıya kalmaktadır (Debnath vd., 2023:2). İşletmeler için çevre ve tedarik zinciri stratejilerinin önemli bileşenini oluşturan yeşil tedarik zinciri, yeşil satın almadan tedarikçilerden üreticiye ve son tüketiciye giden entegre tedarik zincirlerine ve son olarak “döngüyü kapatma” olan ters tedarik zincirine kadar geniş bir uygulama yelpazesini kapsamaktadır. Esasen, küresel pazarda rekabet gücünü korunması için tedarik zincirlerinin yeşillendirilmesi gerekliliğinden söz edilmektedir (Singh vd., 2016:247).

Bu noktada yeşil tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilir kalkınmada önemli bir rol oynadığı söylenebilir. Çünkü yeşil tedarik zinciri yönetimi çevresel, sosyal ve ekonomik faydaları dengelemenin bir yolu olmaktadır. Başka bir deyişle sürdürülebilirlik ve yeşil konuların işletmelerin iş stratejilerinin formülasyonunda önemli bir rol oynadığı söylenebilmektedir. Bu nedenle işletmelerin sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak için işletmelerin iş stratejilerinde ve iş modellerini oluşturmada süreçlerini yeniden şekillendirerek tasarlamalı ve yeni teknolojileri süreçlerine dahil ederek uygulamalarıdır (Lutra vd., 2014:339). Esasen, tedarik zinciri yönetiminde çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarının yeşil tedarik zinciri yönetimi ile nitelendirildiği söylenebilmektedir. Sürdürülebilir kalkınmada önemli rol oynayan yeşil tedarik zinciri yönetiminin amacı, çevre dostu faaliyetlerin geleneksel tedarik zincirine entegre edilmesidir. Bu noktada sürdürülebilir olmak bir ürünün sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerinin de dikkate alınmasını içermektedir. Çünkü hızlı değişme gösteren iş ortamında işletmelerin faaliyetlerini ve iş stratejilerini tedarik zincirinin geleneksel yöntemleri ile yönetilmesi artık mümkün olmamaktadır (Karunakaran vd., 2024:368). Bu bağlamda rekabet ortamında köklü değişikliklere neden olan sürdürülebilirlik bağlamında tedarik zincirinin tüm alanlarında yer alan işletmeler rekabet avantajı elde etmek veya en azından rekabet eşitliğini sürdürmek için çeşitli sürdürülebilirlik faaliyetleri gerçekleştirmektedir (Hazen vd., 2011: 373).

2.1. Yeşil Tedarik Zinciri Uygulamaları

Küresel çevresel kaygılar kaçınılmaz bir gerçektir ve farklı endüstrilerdeki tedarik zinciri yönetimi üzerinde de güçlü bir etkiye sahiptir. Bu noktada da işletmelerin iş faaliyetlerine dahil etmek istediği önemli hedeflerden biri de yeşilin benimsenmesidir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi üzerine yapılan tanımlardan yola çıkılarak araştırmamızın hedefleri ve araştırmamızın ilgileri dikkate alındığında yeşil tedarik zinciri yönetiminin yeşil tasarım, yeşil satın

alma, yeşil üretim, yeşil pazarlama, yeşil yeşil dağıtım (yeşil ambalaj ve yeşil taşımacılık) ve tersine lojistik gibi uygulamalardan oluştuğu belirtilmektedir.

- **Yeşil Tasarım:** Yeşil tasarım, tedarik zincirindeki ürünün tüm akışını dikkate alarak çevresel yönleri ürün tasarım sürecine entegre etmektedir. Bu süreç oldukça önemlidir çünkü bir ürünün üretiminden ve tüketiminden kaynaklanan çevresel etkilerin çoğu, tasarım aşamasında alınan kararların doğrudan sonuçlarını oluşturmaktadır. Bir ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca -malzeme ediniminden, üretime, kullanıma ve bertarafına kadar çevresel etkisini en aza indirmeyi amaçlayan eylemler olarak ifade edilebilir.
- **Yeşil Satın Alma:** Yeşil satın alma satın alınan ürün veya malzemelerin, atıkları azaltma, geri dönüşümü, yeniden kullanımı, kaynak azaltmayı ve malzemelerin ikamesini teşvik etme gibi satın alma firması tarafından belirlenen çevresel hedeflere uymasını sağlamaya çalışan, çevreye duyarlı bir satın alma girişimi olarak belirtilmektedir (Eltayeb ve Zailani, 2009: 97). Başka bir ifade ile yeşil satın alma, tedarikçilerle yapılan iş birliği kapsamında çevresel olarak sürdürülebilir ürünler üretmedir (Saeed vd., 2018:5).
- **Yeşil Üretim:** Yeşil üretim daha iyi tüketimle, yani güvenli olmayan emisyonları ve atıkları (yeniden kullanımı) azaltmanın yanında enerji ve ham madde kullanımını da azaltarak daha düşük tüketimle elde edilebilecek çevresel etkiyi azaltmayı hedeflemektedir (Sharma vd., 2017: 1195). Yeşil üretim, yeni çevresel teknolojilerin ve üretim girdilerinin etkin ve verimli kullanımı, geri dönüşüm, yeniden üretim ve yeniden kullanım fırsatlarının değerlendirilmesidir. Çevre dostu üretim sistemlerinin tasarlanarak üretim faaliyetlerinden kaynaklanabilecek çevreye olası zararların önlenmesi yeşil üretimin temel amacını oluşturmaktadır (Koç ve Erden, 2021:5).
- **Yeşil Pazarlama:** Yeşil pazarlama, son yıllarda artış gösteren çevresel baskılar sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu pazarlama yaklaşımı, çevresel eğilimlerin insanların korunacağı, temiz ve güvenli bir çevrede yaşamalarını sağlayacak şekilde ele alınmasına yönelik örgütlü hareketlerin giderek büyüme göstermesi sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu anlamda yeşil pazarlama Pride ve Ferrell tarafından doğal çevreye zarar vermeyen bir ürünün geliştirilmesi, fiyatlandırılması ve tanıtılması süreci olarak tanımlanmaktadır (Dheeraj ve Vishal, 2012:80).
- **Yeşil Dağıtım:** Yeşil dağıtım, yeşil ambalaj ve yeşil lojistikten oluşmaktadır. Ambalajın özellikleri, örneğin boyut, şekil ve kullanılan

malzemeler, ürünün taşınma özelliklerini etkileyerek dağıtım sürecini etkilemektedir. Daha verimli ambalajlama, yükleme düzenlemeleriyle birlikte malzeme kullanımını azaltabilir, depolarda daha fazla alan sağlanmasına olanak tanıyarak taşımada ihtiyaç duyulan miktarın azalmasına yol açabilmektedir.

- **Yeşil Ambalaj:** Yeşil ambalaj, sadece değer zincirinin diğer bileşenleriyle yakından ilişkili olduğu için değil, aynı zamanda çevre üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olduğu için oldukça önemlidir. Yeşil ambalaj uygulamaları arasında basit ambalajlama, biyolojik olarak parçalanabilirlik, aşırı ambalajlamanın ortadan kaldırılması, kağıt ambalaj kullanımı ve basitleştirilmiş ambalaj malzemelerinin kullanımı yer almaktadır (Çankaya ve Sezen, 2019:102).
- **Yeşil Taşımacılık:** Yeşil dağıtımın bir unsuru olan yeşil taşımacılık, doğrudan kullanıcı sahasına teslimatı; alternatif yakıtlı araçlar kullanmayı, ürünleri birlikte dağıtmayı ve modal kaymaya geçmeyi içermektedir (Aroonsrimorakot ve Laiphrakpam, 2017:11).
- **Tersine Lojistik:** Tersine lojistiğin odaklandığı alanlar, temel olarak geri dönüşüm, yeniden kullanım, yeniden imalat, onarım veya bertaraf için tedarik zinciri tüketimi açısından ürün ve malzemelerin geri dönüşünü içermektedir. Birincil lojistik faaliyetlerinden biri olan taşımacılık, tersine lojistik kapsamında ele alınmaktadır ancak tersine lojistik temelde müşterilere ürün sağlamanın ötesinde müşterilerden ürün almak üzerine odaklanmaktadır (Hassan vd., 2016: 431). Bu bağlamda tersine lojistik, kullanılan ürünlerin değerlerini yakalayıp geri kazanarak çevre kirliliğini ve kaynak israfını azaltmak için ikna edici bir şekilde en etkili çözümlerden biridir (Ren vd., 2020: 17).

Yeşil tedarik zinciri uygulamalarının kapsamı değerlendirildiğinde yeşil tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunarak ve performansı artırarak çevrenin olumsuz etkisini azaltabildiği sonucu çıkarılabilmektedir. Dolayısıyla bir işletmenin tedarik zincirinin tüm aşamalarının “yeşillendirilmesi” işletmelerin pazardaki rekabet gücünü de artıracaktır. Diğer yandan işletmelerin hem yönetim hem de tedarik zincirlerinde yeşil faaliyetler uygulaması işletmelerin iyi bir itibar ve imaj oluşturmalarına katkı sağlayacaktır. İşletmeler yeşil olduklarında ve çevre dostu faaliyetler gösterdiklerinde ekonomik ve sosyal faydalar da elde etmektedir. Örneğin, Toyota, Google ve Starbucks kendi tedarik zincirlerini yeşillendirmekte ve iş süreçlerinde yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarını benimsemektedir (Baki, 2018:81).

2.2. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamaları ve Sürdürülebilir Performans İlişkisi

Sanayi, sürdürülebilirlik açısından önemli bir rol oynamaktadır. Bu rol ise, çevresel etkileri azaltmayı amaçlayan üretim süreçlerinde, ürün ve hizmetlerde meydana gelen değişikliklerle ilgilidir. Bu durum işletmelerin çevresel, ekonomik ve sosyal performansının iyileştirilmesi ile sonuçlanmaktadır (Govindan vd., 2014:215). İşletmelerin sürdürülebilir performansı, bir organizasyonun çevresel gerekliliklerine yönelik hareket eden işletmelerin paydaşları için sürekli değer üretmesi ile gelişme göstermektedir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, tedarik zinciri süreçlerinin işleyişi üzerinden ekonomik performans üzerinde sürekli olarak olumlu bir etki yaratmaktadır. Diğer taraftan, çevresel kaygılar işletmeleri, çeşitli operasyonel etkileri göz önünde bulundurmaya teşvik etmektedir. Junquera vd. (2012)'ye göre, çevresel sürdürülebilirlik performansı, zararlı emisyonların azaltılması, tehlikeli maddelerin kullanımının düşürülmesi ve enerji kullanımının verimli bir şekilde yönetilmesi gibi unsurların değerlendirilmesi olarak tanımlanabilmektedir (Setyadia, 2019:125). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, bir işletmenin ekonomik performansı ile pozitif bir ilişkiye sahiptir çünkü yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ekonomik sürdürülebilirlikle ilişkili atıkların ortadan kaldırılmasına odaklanmaktadır. Bu durum, maliyetlerin azalmasına yol açarak ekonomik performansını da olumlu yönde etkilemektedir. Diğer yandan yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarını içeren yeşil satın alma, yeşil tasarım ve tersine lojistik gibi uygulamalar ekonomik performansın yanısıra çevresel performansı olumlu yönde etkileyecek şekilde tasarlanmıştır. Farklı yazarlar tarafından ele alınan çalışmalar da yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarını içeren bileşenlerin çevresel performansı doğrudan ve olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Yeşil uygulamaların, daha düşük kirlilik seviyeleri ile benimsenmesinin hem çalışanların çalışma koşullarını hem de toplumun yaşam kalitesini artıracığı düşünülmektedir. Bu bağlamda, çevre dostu ve daha az kirlilik yaratan üretim yöntemlerinin uygulanması, çalışanları ve toplumu olumlu yönde etkileyebilmektedir (Abdullah vd. 2020:165). Bu anlamda sürdürülebilir kalkınmanın sadece yeşil bir faktörle sınırlı olmadığı aynı zamanda sosyal sorumluluk ve ekonomik fayda gibi faktörlerle de ilgilendiği söylenebilmektedir.

Yeşil tedarik zinciri yönetimi, çevre dostu üretimi desteklemekle kalmaz, aynı zamanda daha yüksek kâr ve geliştirilmiş iş anlayışını da hedeflemektedir. Bu nedenle yeşil tedarik zinciri yönetimi, bir işletmenin iş değeri performansını artırmayı amaçlayan bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. İşletmeler, tedarikçilerinin çevresel sorumluluklarını yerine

getirmelerini sağlamakla yükümlü olduklarından, sürdürülebilir performans elde etmek için yalnızca kendi işlerinde değil, tüm tedarik zinciri boyunca çevresel uygulamaları entegre etme konusunda işletmeler arasında acil bir ihtiyaç ortaya çıkmaktadır (Omar vd., 2019:717). Örneğin IBM, Hewlett-Packard ve Xerox gibi küresel işletmeler, yeniden kullanılabilir ürünlerin tasarımı da dahil olmak üzere gerekli çevresel adımları atarak sürdürülebilirlik perspektifini tedarik zincirlerine hızla entegre eden işletmeler arasında yer almaktadır (Rajeev vd., 2017:300).

Sürdürülebilirlik, kurumsal sosyal sorumlulukla doğrudan ilişkili bir iş stratejisidir. Bu bağlamda, organizasyon, çevre ve toplum, karşılıklı bağımlılığa dayanan üçlü bir yapı oluşturmaktadır ve bu yapı “kazan-kazan-kazan” şeklinde değer paylaşımına olanak tanımaktadır. Uzun vadeli rekabet avantajı sağlamak için, kurumsal sürdürülebilirlik ekonomik, çevresel ve toplumsal faydaların kesişiminde yer almalıdır. Bu durum, işletmelerin çevresel ve toplumsal riskleri aynı anda azaltarak uzun vadeli karlılığa odaklanmaları gerektiği anlamına gelmektedir. Dolayısıyla yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları, ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik performansını artırma konusunda öncü bir rol oynamaktadır. Roa, yeşil tedarik zinciri yönetiminin, tedarikçilerle iş birliği içinde yeşil ürün tasarımı yapmayı, farkındalık seminerleri düzenlemeyi içermesi gerektiğini belirtmiştir. Diğer taraftan Sarkis ise, giderek artan sayıda işletmenin stratejik planlarında çevresel uygulamalarla iş birliğini benimsediğini ifade etmektedir (China vd., 2015:697). Esasen birçok işletmenin, çevre dostu olma ve rekabet gücü açısından yeşil teknolojileri benimsemesi ve bu doğrultuda maliyetlerini azaltması, daha iyi bir tedarik zinciri yönetimini uygulaması ve sürdürülebilir dağıtım sistemlerini geliştirmesi sayesinde birçok işletme küresel rekabete karşı koyabilecek duruma gelmiştir.

Ekonomik büyüme, enerji ve malzeme tüketimini artırarak çevre sorunları ve kaynakların tükenmesi gibi sorunlara yol açmaktadır. Rekabet, düzenleyici baskılar ve toplumsal taleplerle yüzleşen kuruluşlar için ekonomik ve çevresel performansı dengelemek giderek daha önemli bir hale gelmiştir. Günümüzde birçok işletme, çevresel sürdürülebilirlik konusunda daha yeşil uygulamalara yönelmektedir. Ayrıca, tedarikçiler ve müşteriler de yeşil teknolojilerin iş süreçlerine entegre edilmesinin önemli faydalar sağlayacağını farkına varmaktadır. Bu bağlamda Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi, tedarik zinciri yönetiminde yenilikçi bir çevresel yaklaşım olarak öne çıkmakta ve ileriye gören işletmeler tarafından daha fazla benimsenmektedir. Sonuç olarak yeşil tedarik zinciri yönetimi, yeni bir sistematik yaklaşım olarak ortaya çıkmakta ve günümüzde iş süreçleri için önemli bir faktör haline gelmektedir (Seman vd., 2012:1-2).

Bu noktada sürdürülebilir kalkınmanın çevresel ve sosyal sorunların son birkaç yılda artış göstermesi ile birlikte önem kazandığını söylemek mümkündür. Çevresel ve sosyal sorunları ele alabilmek için yöneticilerin çevre konusundaki çabalarını tedarik zincirine entegre etmeleri oldukça önemlidir. İşte bu noktada yeşil tedarik zinciri yönetimi işletmeler için temel itici bir güç haline gelmiştir. Başka bir deyişle, sürdürülebilir kalkınma açısından Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi'nin önemi göz ardı edilemez. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında temel bir unsurdur ve küresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için gereklidir. İşletmeler, tedarik zincirlerini sürdürülebilirlik perspektifinden yöneterek kaynakların tükenmesi, iklim değişikliği, etik iş gücü uygulamaları gibi acil sorunların çözümüne önemli katkılarda bulunabilmektedir. Bu nedenle, daha sürdürülebilir ve sorumlu bir gelecek inşa etmek amacıyla, yeşil tedarik zinciri yönetiminin sürdürülebilir kalkınmadaki hayati rolünü kabul etmek esastır (Raman vd., 2023:2).

2.3. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamalarına Örnekler

Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarını destekleyen ve kullanan şirketlerin başarı örneklerini teşkil ettiği söylenebilmektedir. Dell, insanların bilgisayar satın alma ve özelleştirme biçimlerini dönüştürmüştür. Hewlett Packard (HP), “nakliye maliyetlerini azaltmak, raf alanını daha verimli kullanmak ve karbon ayak izini düşürmek” amacıyla ambalajlarını küçültmüştür. HP'nin yanı sıra Kodak ve Xerox, yeşil tedarik zinciri yönetiminde, ürün geri dönüşümüne yönelik yatırımları artırmak, atıkları azaltmak ve kullanılmış ürünlerin yeniden işlenmesi için müşterilerden geri alınması gereken sistemleri oluşturup yönetmek gibi sorumluluklar üstlenmişlerdir (Jaggernath ve Khan, 2015:42). Yeşil tedarik zinciri yönetiminin hayata geçirilmesinin neden önemli olduğu noktasında tedarik zincirlerinde ve tedarik zincirleri içinde sürdürülebilirliği uygulayan işletmelerin çok önemli faydalar elde ettiği belirtilebilir. Diğer yandan Walmart ve Tesco büyük satın alma güçlerini ve lojistik becerilerini kullanarak mağazalarının tedarik ve stok yönetimi arasında sıkı bağlantılar kurmaktadır. Shell, hem tasarım hem de üretim maliyetlerinde tasarruf sağlayan bir makine parçaları standardizasyon sistemi uygulamaktadır. Başarılı yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarına yönelik başka bir başarı öyküsü ise Pepsi Co işletmesi tarafından gerçekleştirilmektedir. Pepsi Company (PepsiCo), 20 onsluk ve 1 litrelik içecekleri için yeniden kullanılabilir plastik şişeler kullanarak atıklarının yanı sıra maliyetlerini de azaltmayı başarmaktadır. Bu girişim, PepsiCo'ya 44 milyon ABD dolarının üzerinde tasarruf sağlamanın

yanı sıra, şişeler için 196 milyon pound plastik malzeme kullanımını önlenmektedir (Jaggernath, 2013:10).

Örneğin, 2006 yılında Apple, Sony Corp. tarafından üretilen 1,8 milyon iBook ve Powerbook dizüstü bilgisayar bataryasını geri çağırıştır. Apple'ın ters tedarik zinciri yaklaşımı, ürün geri çağırma, iade işlemleri ve geri dönüşüm konusunda FedEx ve UPS gibi üçüncü taraf lojistik işletmeleri iş birliği yapmaya dayanmaktadır. Bu lojistik işletmeleri, Apple'ın ürün iadelerini ve geri dönüşüm süreçlerini yönetmektedir, aynı zamanda müşteri memnuniyetsizliği veya onarımlar nedeniyle yapılan iadeleri işlemektedir. Etkili bir iade süreci, müşteri memnuniyetini artırırken maliyetleri de azaltarak rekabetçi kişisel bilgisayar pazarında Apple'a avantaj sağlamaktadır. Apple, daha çevre dostu bir tedarik zinciri oluşturmayı hedeflediğinden, müşterilerine eski bilgisayar ürünlerini ücretsiz olarak geri dönüştürme fırsatı sunan "Apple Geri Dönüşüm Programı"na katılma imkânı tanımaktadır. Geri gönderilen ürünler ise Apple Store'un web sitesinde özel fırsatlar bölümü altında satılmaktadır. Bu ürünler, kontrol edildikten sonra onarılmakta ve ardından indirimli fiyatlarla yeniden satışa sunulmaktadır. Bu şekilde Apple hem geri dönüşümü teşvik etmekte hem de müşterilerine başka bir ürün için doğru adımları atarak yeni bir ürün yaşam döngüsü başlatmalarını sağlamaktadır (Kumar vd., 2012:1288).

Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları kapsamında gerçekleştirilen bir diğer başarı öyküsü Tata Danışmanlık Şirketi tarafından uygulanmıştır. Tata Danışmanlık, yeşil tedarik politikaları uygulamaktadır. Şirket, bu politikaları göz önünde bulundurarak hem hizmet hem de ürün alımından sorumlu olmaktadır. Bu yaklaşım, işletme içinde yeşil hizmetlerin geliştirilmesine yönelik bilinçli çabaların artırılmasına odaklanmasını sağlamaktadır. Tata Danışmanlık'ın yeşil tedarik zincirinin geliştirilmesi, işletmenin sürdürülebilirliğini artırma amacını taşımaktadır. Böylece, işletme tedarik zinciri ortaklıklarını ödüllendirerek, bu durum işletmenin ekonomik büyüme göstermesi ile de bağlantılı olmaktadır. Yeşil tedarik politika uygulamaları dikkate alındığında işletme, uygun marka değerlerinin geliştirilmesiyle de ilgili olan uzun vadeli sürdürülebilirliğin geliştirilmesine odaklanmaktadır (Singh, 2023: 24-25). Bu bağlamda araştırmacılar, yeşil uygulamaların işletmelerin mevcut tedarik zinciri süreçlerine entegre edilerek çevresel sürdürülebilirlik sağlamak amacıyla yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarını ön plana çıkarmaktadır. Diğer yandan DHL'in Çin'deki EHang firmasıyla iş birliği yaparak başlattığı "drone ile teslimat" uygulaması, lojistik sektöründe bir yenilik olarak öne çıkmaktadır. Dronelar, tamamen otomatik yükleme ve boşaltma sistemleriyle çalışarak hiçbir insan müdahalesi olmadan teslimatları gerçekleştirmektedir. Bu teknoloji, teslimat süresini 40 dakikadan 8 dakikaya

indirirken, aynı zamanda enerji tasarrufu sağlayarak verimliliği artırmaktadır (Sağır, 2019:22). Örneklerde de görüldüğü üzere, lojistik sektöründe yaşanan gelişmeler sayesinde küresel ekonomide içerisindeki payının da arttığı gözlemlenmektedir.

Tablo 4: Farklı Endüstriler Tarafından Uygulanan Yeşil Tedarik Zinciri Faaliyetleri

Şirket Adı	Sektör	Yeşil Lojistik Uygulaması
DHL	Taşımacılık Sektörü	Sera gazı emisyonlarını ve hava kirliliğini azaltma
MAERSK LINE	Denizcilik Sektörü	Taşımacılık operasyonlarında fosil yakıt yerine çevreci yakıtları kullanarak müşterilerine sıfır emisyonu yakın bir hizmet sunma
UPS	Lojistik Sektörü	Emisyonlarda azalma sağlamak için teknoloji destekli rota planlama ve yenilenebilir enerji çözümleri kullanarak sera gazını azaltma
WALMART	Perakende ve Tüketim Malları sektörü	Tedarikçilerinden kaynaklı CO2 emisyonlarının 2030 yılına kadar bir milyar metrik ton (MT) azaltma ve geri dönüştürülmüş plastik ambalajları 2025 yılına kadar %20 düzeyinde arttırma
SÜTAŞ	Süt ve Süt Ürünleri Sektörü	Sütaş, farklı lokasyonlarda bulunan tedarikçilerden gelen sütün taşınması için uygun rotalar oluşturma ve kat edilen mesafeyi ve karbon salınımını azaltma
SF EXPRESS	Ambalaj Sektörü	Geleneksel karton kutu veya plastik poşetin yerini alabilen ve yüzlerce kez tekrar kullanılabilen geri dönüştürülebilir ambalaj kutusu çözümleri geliştirme
ARÇELİK	Beyaz Eşya Sektörü	Enerji verimli ev aletleri üretimiyle CO2 salınımını azaltma, lojistikte karayolu yerine demiryolu ve denizyolu taşımacılığı ile karbon salınımını en aza indirme. Ürün ambalajlarında geri dönüştürülebilir ya da geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanma
TOFAŞ	Otomotiv Sektörü	Araçlarda alternatif yakıt kullanarak enerji verimliliği sağlama ve emisyon miktarını azaltma
UNILEVER	Tüketim Malları Sektörü	Ürünlerinin ve faaliyetlerinin çevresel etkilerini azaltma, sera gazı emisyonlarını azaltma ve su verimliliğini artırma

Kaynak: Sipahi vd., 2023:1115; Desticioğlu, 2021:295-296; Rosling vd., 2017:5.

İşletmelerin yeşil tedarik zinciri uygulamalarında görüldüğü gibi, işletmelerin piyasada rekabetçi kalabilmeleri sürdürülebilirlik faktörlerine bağlı olacaktır. Bu anlamda iklim değişikliğiyle mücadelenin ve çevresel sürdürülebilirliğin tüm sektörler için önemli hal geldiği belirtilebilir. Bu nedenle sürdürülebilirlik ve çevre yönetimlerine yatırım yapan işletmelerin kazançlı çıkacağı söylenebilir.

Sonuç ve Öneriler

Teknolojik gelişmeler ve küresel bağlantıların artmasıyla birlikte insan toplumu sürekli bir evrim geçirmektedir. Ancak bu ilerlemeler, sanayileşmenin hızlanmasıyla beraber, küresel ısınma, sera gazı salınımlarının artışı, su ve hava kirliliği, atıkların çoğalması, çölleşme ve kimyasal kirlenme gibi çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Endüstriyel süreçler, bu çevresel bozulmanın temel nedenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Endüstriyel faaliyetlerin çevre üzerindeki yıkıcı etkilerine dair farkındalığın artmasıyla, çevreyi koruma ve karbon salınımını azaltma çabaları, tüm sektörlerde önemli iş stratejileri haline gelmektedir. Bu bağlamda işletmeler, çevreye olan olumsuz etkileri en aza indirmek amacıyla daha sürdürülebilir tasarımlar ve çevre dostu uygulamalar benimsemek için çeşitli adımlar atmaktadır. İşte bu aşamada sürdürülebilirlik, bir süreç veya durumun belirli bir düzeyde devam etmesini sağlayabilme kapasitesini ifade etmektedir. Esasen insanların doğal kaynakları çevre bilinci doğrultusunda kullanmaları büyük önem taşımaktadır. Ancak sürdürülebilirlik, yalnızca çevreyi koruma amacını güderek sınırlı kalmamakta; aynı zamanda sosyal ve ekonomik faktörler gibi daha geniş boyutları da kapsamaktadır.

Lojistik ve tedarik zinciri yönetimi, küresel ekonomi ve günlük yaşam üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Ancak, küreselleşmenin artışı, dış kaynak kullanımı, daha derin iş birlikleri ve teknolojinin daha fazla entegrasyonu, yalın ve çevik tedarik zinciri süreçleri ve tedarik zincirinde tek yönlü akış eğilimleri, lojistik ve tedarik zinciri yönetimini geliştirmektedir. Yeşil lojistik olarak da ifade edilen sürdürülebilir lojistik çevresel riskleri azaltmaya yönelik modern lojistik yöntemlerini bir araya getirerek lojistik süreçlerin planlanması, yönetilmesi ve uygulanması olarak ifade edilmektedir. Sürdürülebilir lojistiğe geçiş, lojistik sektörünün hem ekonomik hem de çevresel unsurları entegre etme gerekliliğini giderek daha fazla ön plana çıkardığını gözler önüne sermektedir. Daha önce lojistik sektörü için bir maliyet olarak görülen sürdürülebilirlik, günümüzde ise verimlilik ve karlılığın ana itici gücü olarak kabul edilmektedir. Sonuç olarak, sürdürülebilir işletmeler kurmak, modern işletmelerin en önemli hedeflerinden biri haline gelmiştir. Daha geniş sürdürülebilirlik hedeflerine

ulaşabilmek için, işletmelerin önemli bir rol üstlenmeleri ve genellikle “yeşil dönüşüm” olarak tanımlanan çevresel sorumlulukları ciddiyetle ele almaları gerekmektedir. Bu anlamda, yeşil tedarik zinciri yönetimi de önemli bir disiplin ve sürdürülebilirliğin ayrı bir dalı olarak karşımıza çıkmaktadır. Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamalarına yönelik araştırmalar son zamanlarda yayımlanmış olsa da gelecekteki çalışmalar için daha fazla içgörüyü ihtiyaç duyulduğu söylenebilmektedir.

Tedarik zincirlerine odaklanmak, sürdürülebilirliğin daha geniş bir biçimde benimsenmesi ve ilerletilmesi için önemli bir adımdır, çünkü tedarik zinciri, hammaddelerin işlenmesinden nihai tüketiciye teslimatına kadar olan süreci kapsamaktadır. İşletmeler, rekabet avantajı ve yüksek performans elde etmek için sürdürülebilirlik yolunda ilerledikçe, daha fazla iş birliği yaparak ve etkileşimi artırarak tedarik zinciri ekiplerini geliştirecektir. Böylece İşletmeler tarafından uygulanan yeşil tedarik zinciri yönetimi küresel pazarda sürdürülebilirliğin anahtarı olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak işletmelerin hala günümüzde yeşil tedarik zinciri yönetimini uygulamak ve bundan faydalanmak için mücadele ettiği söylenebilir. Bu noktada tedarik zinciri yöneticileri, yeşil tedarik zinciri yönetimine bütünleştirici bir yaklaşım benimsemeleri önerilmektedir. Bütünleştirici yaklaşım ise birden fazla düzeyde uygulanabilir. Stratejik düzeyde işletmeler, tedarik zinciri ortakları yeşil stratejiler belirleyerek hedefler oluşturmalarıdır. Taktik düzeyinde ise, “yeşil” konularla ilgili bilgileri birbirleri ile paylaşmalı ve operasyonel düzeyde ise işletmeler tedarik zinciri ortaklarını tüm değer zincirine dahil etmelidir. Diğer yandan işletmeler, yeşil operasyonlardan çok yeşil üzerine konuşmaya daha yatkın olmaktadır. Bu yönde hareket eden işletmelerin, yeşil tedarik zinciri yönetiminden kar elde edebilme potansiyellerinin de sınırlandırıldığı söylenebilir. Bu doğrultuda işletmelerin hedeflenen performansa ulaşabilmeleri için kaynaklarını daha iyi düzenlemeleri konusunda kılavuzlar oluşturmaları önerilmektedir.

Sürdürülebilir lojistik uygulamalarını başarılı bir şekilde gerçekleştiren işletmelere örneklerden biri IKEA'dır. IKEA, çok uluslu bir mobilya perakendecisi olarak, karbon-nötr operasyonlar hedefi doğrultusunda çeşitli projeler geliştirmiştir. Fosil yakıt tüketimini azaltmak amacıyla güneş ve rüzgâr enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmıştır. Bunun yanı sıra, taşıma süreçlerini optimize etmek için verimli araçlar kullanmakta ve rota optimizasyonu tekniklerini hayata geçirmektedir. Bu çabalar sonucunda IKEA, karbon emisyonlarını önemli ölçüde azaltarak karbon-nötr operasyonlar sağlamayı başaran işletmelerden biri olmuştur. Diğer yandan yeşil ambalaj girişimleri ve atık azaltma konusunda faaliyet gösteren bir başka işletme de bir tüketim malları işletmesi olan Procter &

Gamble (P&G)'dir. Procter & Gamble (P&G), atık miktarını azaltmak ve geri dönüşümü artırmak amacıyla çeşitli çevre dostu ambalaj projeleri geliştirmektedir. Ambalajlarını daha çevreye duyarlı hale getirmek için geri dönüştürülebilir malzemeler kullanmakta ve toplam ambalaj miktarını azaltmaktadır. Aynı zamanda, P&G, tüketicileri ürünlerini geri dönüştürmeye teşvik etmek için eğitim kampanyaları düzenlemekte ve geri dönüşüm kuruluşlarıyla iş birlikleri yapmaktadır. Böylece bu girişimlerin lojistik süreçlerin sürdürülebilirliğini sağlama noktasında, P&G'nin ürünleri için atık miktarında kayda değer bir azalma ve geri dönüşüm oranında artış sağladığı söylenebilir (Munuhwa, 2023: 211-212).

İşletme yöneticilerinin, çevresel konuların kurumsal stratejilere entegrasyonunun zamanla değişen çeşitli faktörlere bağlı olduğunu göz önünde bulundurmaları önemlidir. Çevresel lojistik uygulamalarının benimsenmesinde etkili olan etmenler, işletmeler arasında farklılık gösterebilmektedir ve bu durum, sektör, coğrafi konum ve müşterilerin çevresel taleplerinin düzeyine göre de değişiklik göstermektedir. Sürdürülebilir lojistiğin etkileri, işletmelerin çevresel davranışları üzerinde müşterilerin oluşturduğu baskıya bağlı olarak farklılık göstermekte ve tedarik zincirindeki işletmelerin çeşitli konumlarıyla ilişkilendirilebilmektedir. Organizasyonel unsurlar birçok sektör için kritik öneme sahiptir; ancak teknolojik faktörler de gelecekte lojistik yöneticileri tarafından göz önünde bulundurulmalıdır. Mevzuat aracılığıyla sağlanan baskı, bir işletmenin çevresel tutumunu geliştirmek için tek yol olmamaktadır. Bunun yanı sıra, yöneticiler çevresel farkındalığını artırma gibi farklı yöntemler de uygulayabilir, ancak bu yöntemlerin de kurumsal düzeyde uzun vadeli bir hedef olması önem teşkil etmektedir. Ancak bir taraftan da işletmeler tarafından sürdürülebilir lojistiğin benimsenmesinde birtakım engeller söz konusu olabilmektedir. Bu engeller finansal zorluklar, farkındalık eksikliği, organizasyonel direnç, mevzuat ve politika zorlukları olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu engellerin varlığı karşısında, zorlukların üstesinden gelmek ve sürdürülebilir lojistik uygulamalarını başarılı bir şekilde hayata geçirmek için işletmelerin bazı stratejileri de göz önünde bulundurmaları gerekmektedir. Özellikle net ve kapsamlı bir sürdürülebilirlik stratejisi oluşturmak, işletmelerin sürdürülebilir lojistik yönündeki girişimlerine rehberlik etmesi açısından oldukça önemlidir. Stratejilerin belirlenmesinin yanında işletmelerin tedarikçiler, müşteriler, topluluklar gibi paydaşlarla iş birliği yapması sürdürülebilir lojistik süreçlerinin başarılı bir şekilde gerçekleşmesine katkı sağlayacaktır (Munuhwa, 2023: 213-214).

İşletmelerin lojistik süreç uygulamalarını başarılı bir şekilde gerçekleştirmesini sağlamanın temel stratejilerinden biri ise, işletmelerin

enerji tüketimi, emisyonlar ve atık üretimi ve diğer ölçümlerle ilgili sürdürülebilirlik performanslarını takip ederek performanslarını geliştirme mekanizmaları oluşturmalarıdır.

Sürdürülebilir lojistik ve rekabetçi konumlandırmanın geleceğini, ortaya çıkan yeni trendlerin şekillendireceği söylenebilir. Bu doğrultuda yapay zekâ, nesnelerin interneti ve robotik gibi teknolojik gelişmeler lojistik sektörünü derinden etkilemektedir. Örneğin otonom araçlar ve drone teknolojiler daha çevreci ulaşım seçenekleri ortaya koymaktadır. Diğer yandan kaynak yönetimine sürdürülebilir bir yaklaşım ortaya çıkan döngüsel ekonomi çerçevesinde döngüsel lojistik modelleri, kaynak kullanımlarını en üst düzeye çıkararak, hammadde tüketimini azaltarak ve atık üretimini de en üst düzeye çıkararak döngünün kapatılmasını sağlamaktadır.

Sonuç olarak, sürdürülebilir lojistik açısından geleceğe dair umut verici beklentiler mevcuttur. İşletmeler, gelişen teknolojiler, artan farkındalık ve bilinç, değişen yasal düzenlemeler sayesinde lojistik faaliyetlerini yenileme ve optimize etme konusunda daha fazla fırsat elde edeceklerdir. İşletmeler, sürdürülebilirliği stratejik bir öncelik haline getirerek yalnızca rekabet avantajı sağlamakla kalmayacak, aynı zamanda daha sağlam ve sürdürülebilir bir geleceğin inşasına da katkıda bulunabileceklerdir. Günümüzde sürdürülebilirliğin giderek önemli hale gelmesi ile başarılı olmak isteyen işletmelerin teknoloji ve inovasyona yatırım yapmaları, sürdürülebilir lojistik uygulamalarını hayata geçirmelerinin önemli bir anahtarı olmaktadır.

Kaynakça

- Abdullah, R., Marini Nurbanum Mohamad, Ramayah Thurasamy (2020). “Enhancing Sustainable Performance Through Green Supply Chain Management Practices: A Study of Malaysian Manufacturing Firms”, *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades* Vol. 5 Núm. 23, Pág 163-170.
- Ahi, P., Searcy, C., (2013). “A Comparative Literature Analysis Of Definitions For Green And Sustainable Supply Chain Management”, *Journal of Cleaner Production* 52, pp. 329-341.
- Aroonsrimorakot, S., Laiphrakpam, M. (2017). “Implementing Green Supply Chain Management Practices In Organizations In Thailand: A Review In Search For Key Factors In GSCM Implementation”, *Journal of Thai Interdisciplinary Research*, Vol.12, No.6, pp.8-14.
- Baki U. (2018). “Green Supply Chain Management, Green Innovations, and Green Practices”, (Ed. Hassan –Qudrat-Ullah), *Innovative Solutions for Sustainable Supply Chains*. Springer.
- Balon V. (2020). “Green Supply Chain Management: Pressures, Practices, And Performance—An Integrative Literature Review”, *Bus Strat Dev.* 3, pp. 226–244.
- Beredugo, M. (2024). “Sustainable Logistics” *Mate Magyar Agrar- Es Elettudományi Egyetem Conference Logistic Day*.
- China, T. Ai, Tatb, H. H., Sulaiman Z., (2015). “Green Supply Chain Management, Environmental Collaboration and Sustainability Performance”, *Procedia CIRP* 26, pp. 695 – 699.
- Çankaya, S. Y., Sezen B. (2019). “Effects Of Green Supply Chain Management Practices On Sustainability Performance”, *Journal of Manufacturing Technology Management* Vol. 30 No. 1, pp. 98-121
- Debnath B., Siraj Md. T., Rashid Kh. H., Bari A.B.M. M., Karmaker C. L., Al A. Ridwan (2023). “Analyzing The Critical Success Factors To Implement Green Supply Chain Management In The Apparel Manufacturing Industry: Implications For Sustainable Development Goals In The Emerging Economies”, *Sustainable Manufacturing and Service Economics* 2, 100013.
- Delmonico, D. V. de G., Bezerra, B. S. (2020). “A Systematic Literature Review On Sustainable Logistics”, *Latin American J. Management for Sustainable Development*, Vol. 5, No. 1.
- Desticioğlu, B., (2021). “Green Supply Chain Management And Sample Applications”, *Journal Of Naval Sciences And Engineering* Vol.17, N.2, pp.283-308.
- Dheeraj, N., Vishal N. (2012). “An Overview of Green Supply Chain Management in India”, *Research Journal of Recent Sciences* Vol. 1(6), 77-82.

- Düzgün, E., Nguyen, N.-D.P., (2023). "Comparative Analysis Of Sustainable Logistics And Green Approaches: A Study In The Context Of Türkiye And Vietnam", The 5th International Conference On Business Ho Chi Minh City Open University HCMC Vietnam.
- Eke, E., (2018). Lojistik Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Endüstri 4.0 Olgunluk Seviyesinin Ölçülmesi. Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tedarik Zinciri ve Lojistik Yönetimi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul.
- Eltayeb, T. K., Zailani S., (2009). "Going Green Through Green Supply Chain Initiatives Towards Environmental Sustainability", Operations And Supply Chain Management Vol. 2, No. 2, pp. 93-110.
- Govindan, K., Azevedo, S. G., Carvalho, H., Machado V. C., (2014). "Impact Of Supply Chain Management Practices On Sustainability" Journal of Cleaner Production 85 pp. 212-225.
- Gurtu, A., Searcy, C., Jaber, M.Y. (2015). "An Analysis Of Keywords Used In The Literature On Green Supply Chain Management", Management Research Review Vol. 38 No. 2, pp. 166-194.
- Hazen, B., T, Cegielski, C., Hanna, Joe B. (2011). "Diffusion Of Green Supply Chain Management Examining Perceived Quality Of Green Reverse Logistics" The International Journal of Logistics Management Vol. 22 No. 3, pp. 373-389.
- Helm, M., D., (2018). "Sustainable Logistics As A Source Of Competitive Advantage In Remote Locations", Journal Of Sustainable Development Of Transport And Logistics 3 (3), pp.6-26.
- Islam, S., Karia, N., Fauzi, F. B., A., Soliman, M., (2017). "A Review On Green Supply Chain Aspects And Practices", Management and Marketing. Challenges for the Knowledge Society, Vol. 12, No. 1, pp. 12-36.
- Jaggernath, R., (2013). "Green Supply Chain Management", A Literature Review pp.1-19.
- Jaggernath, R., Khan Z., (2015). "Green Supply Chain Management", World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development Vol. 11 No. 1, pp. 37-47
- Jayarathna, C. P., Ağdaş, D., Dawes, L., (2023). "Exploring Sustainable Logistics Practices Toward A Circular Economy: A Value Creation Perspective", Bus Strat Env. 32, pp.704-720.
- Kazançoğlu, Y., Kazançoğlu, İ., Sağnak, M., (2018). "A New Holistic Conceptual Framework For Green Supply Chain Management Performance Assessment Based On Circular Economy", Journal of Cleaner Production 195, pp. 1282-1299.
- Koç, S., Erden, C., (2021). "Green Supply Chain Management In The Context Of Sustainability", Journal Of Business And Trade 2(1), pp.1-11.

- Kumar, Kavightha Mohan. (2022). "The Influence Of Sustainable Logistic Practices And Supplier Support On Logistics Transport Performance: An Empirical Review On Malaysian Logistics Service Providers" *Journal of Entrepreneurship, Business and Economics* 2022, 10(1), 141–176.
- Kumar, S., Teichman, S., Timpernagel, T., (2012). "A Green Supply Chain Is A Requirement For Profitability", *International Journal of Production Research*, 50:5, pp.1278-1296.
- Lin, C.-Y., Alam, S. S., Ho, Y.-H., Al-Shaikh, M. E., Sultan P., (2020). "Adoption of Green Supply Chain Management Among SMEs in Malaysia", *Sustainability* 12, 6454.
- Luthra, S., Garg, D., Haleem, A., (2014). "Critical Success Factors Of Green Supply Chain Management For Achieving Sustainability In Indian Automobile Industry", *Production Planning & Control*, 26:5, 339-362.
- Malik, R.K., Sinha, G.K., (2020). "Sustainable Logistics In Automobile Passenger Vehicle Manufacturing Organizations", *International Journal Of Humanities, Arts And Social Sciences*. Vol. 6, Iss.1, pp.1-9.
- Md., N., Rahman S., Sobhani F. A., Olejniczak-Szuster K., Fekete-Farkas M., (2020). "A Systematic Literature Review On Development Of Green Supply Chain Management", *Polish Journal Of Management Studies*. Vol.22 No.1.
- Mitra, S., Datta, P. P., (2013). "Adoption Of Green Supply Chain Management Practices And Their Impact On Performance: An Exploratory Study Of Indian Manufacturing Firms", *International Journal of Production Research*, 52:7, 2085-2107.
- Mohsen, B. M., (2022). "Principles of Sustainable Logistics", Chapters, in: Samson Jerold Samuel Chelladurai & Suresh Mayilswamy & S. Gnana-sekaran & Ramakrishnan Thirumalaisamy (ed.), *Logistics Engineering*, IntechOpen.
- Munuhwa, S., (2023). "Sustainable Logistics and Competitive Positioning", (In Book: *Integrating Intelligence and Sustainability in Supply Chains*), IGI Global Publishing, pp.198-220.
- Nikseresht, A., Golmohammadi, D., Zandieh, M., (2024). "Sustainable Green Logistics And Remanufacturing: A Bibliometric Analysis And Future Research Directions", *The International Journal of Logistics Management* Vol. 35 No. 3, pp. 755-803.
- Omar, H. A. M. B. B., Ali, M. A. M., Jaharadak, A. A. B., (2019). "Green Supply Chain Integrations And Corporate Sustainability", *Uncertain Supply Chain Management* 7, pp. 713–726.
- Pehlivan, P., Aslan, A. I., David, S., Bacalum, S., (2024). "Determination of Logistics Performance of G20 Countries Using Quantitative Decision-Making Techniques", *Sustainability*, 16, 1852.

- Phan, M.T.R., Siegfried, P., (2022). *Sustainable Supply Chain Management Learning From The German Automotive Industry*. Springer.
- Rajeev, A., K. Pati, R., S. Padhi, S., Kannan Govindan, K., (2017). "Evolution Of Sustainability In Supply Chain Management: A Literature Review", *Journal of Cleaner Production* 162, pp. 299-314
- Raman, R., Sreenivasan, A., Ma, S., Patwardhan, A., Nedungadi, P., (2023). "Green Supply Chain Management Research Trends and Linkages to UN Sustainable Development Goals", *Sustainability*, 15, 15848.
- Ren, R., Hu, W., Dong, J., Sun, B., Chen, Y., Chen, Z., (2020). "A Systematic Literature Review of Green and Sustainable Logistics: Bibliometric Analysis, Research Trend and Knowledge Taxonomy," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 17, 261.
- Rosling, H., Wexler, A., Hedenus, F., Haque, A., (2017). "The Green Supply Chain Strategies, Challenges and Case Studies"
https://www.researchgate.net/publication/382051317_The_Green_Supply_Chain_Strategies_Challenges_and_Case_Studies
- Saeed, A., Jun, Y., Nubuor, S., A., Priyankara, H. P. R., Jayasuriya, M. P. E., (2018). "Institutional Pressures, Green Supply Chain Management Practices on Environmental and Economic Performance: A Two Theory View", *Sustainability* 10, 1517.
- Sağır, T., (2019). *Firmaların Sürdürülebilirlik Stratejileri ile Yeşil Lojistik ve Lojistik Performans Arasındaki İlişki: Bir Alan Araştırması*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Kahramanmaraş.
- Seman, N. A. A., Zakuan, N., Jusoh, A., Md. Arif, M. S., Saman, M. Z., M., (2012). "Green Supply Chain Management: A Review and Research Direction", *International Journal of Managing Value and Supply Chains (IJMVSC)* Vol. 3, No. 1.
- Setyadia, A., (2019). "Does Green Supply Chain Integration Contribute Towards Sustainable Performance?" *Uncertain Supply Chain Management* 7, pp. 121–132.
- Sharma, V. K., Chandna, P., Bhardwaj, A., (2017). "Green Supply Chain Management Related Performance Indicators In Agro Industry: A Review", *Journal of Cleaner Production* 141, pp. 1194-1208.
- Singh, P., (2023). *Implementation of Green Supply Chain Management Practices: Examples from India*. Metropolia University of Applied Sciences Bachelor of Business Administration International Business and Logistics 2023.

- Singh, R.K., Rastogi, S., Aggarwal, M., (2016). “Analyzing The Factors For Implementation Of Green Supply Chain Management”, *Competitiveness Review* Vol. 26 No. 3, pp. 246-264.
- Sipahi, Ş., Turgut, M., Özbaş, H., (2023). “Yeşil Lojistik: Uluslararası Projelerin ve Sektörel Uygulamaların İncelenmesi”, *International Journal of Disciplines Economics & Administrative Sciences Studies*, Vol.9, Iss. 49, pp.1107-1121.
- Sopadang, A., Wichaisri, S., Sekhari, A., (2014). “The Conceptual Framework Of Lean Sustainable Logistics”, *Conference: International Conference on Transportation and Logistics (ICLT)*, Malaysia, Vol: 6
- Tan, B. Q., Wang, F., Liu, J., Kai Kang, K., Costa, F., (2020). “A Blockchain-Based Framework For Green Logistics In Supply Chains”, *Sustainability* 12.
- Tay, M. Y., Abd Rahman, A., Aziz, Y. A., Sidek, S., (2015), “A Review On Drivers And Barriers Towards Sustainable Supply Chain Practices”, *International Journal of Social Science and Humanity*, Vol. 5, No. 10.
- T.C Ticaret Bakanlığı (2024). Dış Ticaret Lojistiği. <https://ticaret.gov.tr>
- Tsenga, M.-L., Islamb, Md. S., Kariab, N., Fauzib, F. A., Afrind, S., (2019). “A Literature Review On Green Supply Chain Management: Trends And Future Challenges”, *Resources, Conservation & Recycling* 141, 145–162.
- Xu, X., Gürsoy, D. (2015). “A Conceptual Framework of Sustainable Hospitality Supply Chain Management”, *Journal of Hospitality Marketing & Management*, 24:229–259.
- Qaiser, F. H., Ahmed, K., Sykora, M., Choudhary, A., Simpson, M., (2017). “Decision Support Systems For Sustainable Logistics: A Review And Bibliometric Analysis”, *Industrial Management & Data Systems* Vol. 117 No. 7, pp. 1376-1388.
- Wang, J., Lim, M.K., Wang, C., Tseng, M.L., “Comprehensive Analysis Of Sustainable Logistics And Supply Chain Based On Bibliometrics: Overview, Trends, Challenges and Opportunities”, *International Journal Of Logistics Research And Applications*, 26:10, pp.1285-1314.