

## Bölüm 5

# PARADOKSLAR, BİLEŞENLER VE İYİ ÖRNEKLER BAĞLAMINDA YEŞİL LOJİSTİK

Kadir AKSAY<sup>1</sup>

Dilara ÜNÜVAR ÜNLÜOĞLU<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Son yıllarda insan ihtiyaçlarındaki yoğun artışı karşılamaya yönelik çabalar, Dünyanın sınırlı kaynaklarının hızla azalması nedeniyle sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde iş yapmayı zorunlu kılmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik sosyal, politik ve ekonomik talepler, kuruluşları tedarik zincirlerinin çevre üzerindeki etkisini azaltmaya ve sürdürülebilir ulaşım ve tedarik zinciri stratejileri geliştirmeye zorlamaktadır (Hoesse, 2013). Doğal kaynakların artan oranda kullanımı, sürdürülebilirlik sorunsalını yanıtlamayı gerekli kılmakta ve gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir dünya bırakılması düşüncesi giderek güçlenmektedir. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (1987) sürdürülebilir kalkınmayı, “bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri bir dünyayı onlara bırakabilmek” olarak tanımlamıştır. Bu noktada özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülke yasalarının, uluslararası birliklerin teşvik ve yaptırımlarıyla birlikte çevreye negatif etki bırakan işletmelere yönelik kısıtlayıcı ve caydırıcı önemleri arttığına, çevreye duyarlı üretim yapan işletme sayısının artış gösterdiğine şahit olmaktadır.

Türkiye açısından petrolde ve doğalgazda ithalata bağımlılık oranı sırasıyla %92 ve %99’dur. Toplam olarak enerjide ise yaklaşık %75 olduğu tahmin edilmektedir. Bu noktada AB ortalamasının ise %55 olduğunu belirtmek gerekir (Eurostat, 2019). Türkiye’nin enerjide dışa bağımlılığının düşürülerek daha rekabetçi bir duruma gelmesi yine fosil kaynaklı -yenilenemez- enerji kaynaklarının kullanımını azaltıp, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına geçmekle mümkün

<sup>1</sup> Doç. Dr., Eskişehir Teknik Üniversitesi, Ulaştırma MYO, Lojistik PR, kadiraksay@eskisehir.edu.tr

<sup>2</sup> Öğr. Gör. Dr., Eskişehir Teknik Üniversitesi, Ulaştırma MYO, Lojistik PR, dilaraunuvarunluoğlu@eskisehir.edu.tr

olacaktır. Birleşmiş Milletler *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları* ve T.C. Ticaret Bakanlığı'nın *Yeşil Mutabakat Eylem Planı* (2021) çerçevesinde çeşitli adımlar atılan ülkemizde bu çabaların artarak devam etmesi önemlidir. Bu durum enerji ihtiyacını kendi kendine karşılayamayan tüm ülkeler için geçerlidir.

Bu çerçevede yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjinin kullanılması, tüm sektörlerde olduğu gibi lojistik sektörde de sürdürülebilirlik odaklı bir dönüşümün gerekliliği ortadadır. Lojistik, çevre ve doğal kaynaklar arasında güçlü etkileşimlere haizdir. Ayrıca lojistik yaklaşımı disiplinler arası, bütüncül ve şirketler arasındadır. Çevresel hedeflerin gerçekleştirilmesi, diğer stratejik ve finansal hedeflerle sinerji içinde yapılmalıdır. Yeni lojistik problemin temeli budur. Bu noktada yeşil lojistik kavramı önem kazanmaktadır. Kitabımızın bu bölümünde ayrıntılı bir şekilde ele alınan kavram kısaca, "lojistik faaliyetler sistemlerinin çevreye en az zararı verecek ya da hiç vermeyecek verimli bir şekilde dizayn edilmesi ve işletilmesi" şeklinde tanımlanabilir.

Bu bölümde yeşil lojistik kavramı ayrıntılı bir şekilde ele alınacak olup konu yeşil lojistiğin tarihsel gelişimi, yeşil lojistiğin kavramsal çerçevesi, yeşil lojistik uygulamaları önündeki engeller ve zorluklar, yeşil lojistik paradoksları, sürdürülebilir kalkınma için yeşil lojistiğin stratejik önemi, yeşil lojistik göstergeleri ve Dünyada ve Türkiye'de yeşil lojistik uygulamalarından örnekler alt başlıklarında ele alınacaktır. Bu bölümde okuyucunun, yeşil lojistikle ilintili kimi kavramlar ve sürdürülebilirlik üst kavramı çerçevesinde bilgi edinebilmesi hedeflenmiştir.

## **YEŞİL LOJİSTİĞİN TARİHSEL GELİŞİMİ**

İnsan toplulukları, en temel gereksinimlerinden biri olan güvenliklerini sağlamak için kurdukları korunma gücünün yanında beslenme ve diğer gereksinimlerini karşılamak için lojistik sistemleri geliştirmişlerdir. Dolayısıyla lojistiğin, insanlığın varlığını sürdürme ve güvenliğini sağlama gerçekliğiyle gelişen bir kavram olduğu söylenebilir (Koçak, 2020).

Lojistik askeri bir kavram olarak daha önceleri bilinmesine rağmen ticaretle ilintili bir kavram olarak 20. yüzyılın başında ABD'de ortaya çıkmıştır. Lojistik faaliyetlerin tarih öncesi çağlardan bu yana yerine getirildiği söylenebilir. Öyle ki yerleşik düzene geçmeden önce; avlanan hayvanların, toplanan meyvelerin ve diğer gıdaların taşınması, bunların daha sonra kullanılmak üzere kurutulması ve saklanması, kullanım esnasında yeniden taşınması gibi faaliyetler lojistik

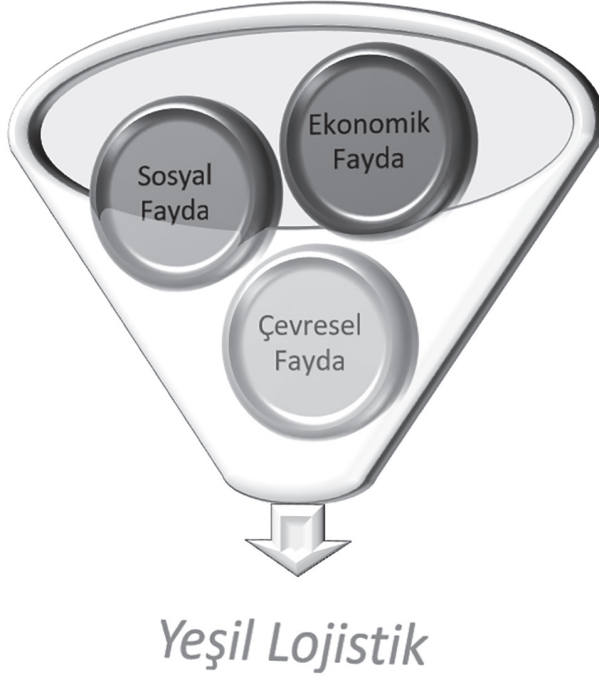
faaliyetlerinin tarih öncesi çağlardan bu yana var olduğunun göstergesi olarak kabul edilmektedir (Baki, 2004, s. 7).

Özellikle Dünyada süregelen savaşlarda askeri anlamda şekillenmeye başlayan 'lojistik' kavramı, yıllar içinde hem artan tüketim ve üretim miktarları, hem de değişen tüketim ve üretim sistemleri sayesinde önemi daha da anlaşılan taşıma, depolama ve dağıtım olanaklarıyla beraber gelişerek, bugünkü anlamını kazanmıştır. Her ne kadar bir 'iş' kavramı olarak ilk kez 1950'lerde kullanılmaya başlansa da; doğru strateji kullanımıyla, minimum kaynakla maksimum verimlilik amacı taşıyan en temel fonksiyonlardan biri olan 'lojistik', tüm fonksiyonlarıyla hızla gelişen bir uzmanlık alanı olarak kabul görmektedir. Zaman ve mekân hesaplamaları açısından da önemli olan bu alan; bilgi, envanter, taşıma, elleçleme, depolama, ambalajlama, gümrükleme ve güvenlik gibi pek çok işlevin, hammadde tedarikinden ürünün müşteriye teslimine kadar geçen süreçte entegre edilmesinden oluşmaktadır.

Taleplerin anında hazır bulundurulması, raf ömrü ve geri dönüşlerin sağlanması gibi birbiriyle ilişkili ve birbirini izleyen dinamikleri bünyesinde barındıran lojistik faaliyetler, farklı halkalardan oluşan döngüsel yapıdaki bir zincir gibi düşünülebilir. 'Tedarik zinciri' olarak ele alınan bu sürecin yönetimi; gerekli tüm malların, hizmetlerin ve/veya bilgilerin üretim (kaynak) noktalarından, tüketim noktalarına kadar geçen tüm sürecin planlanması, organize edilmesi, uygulanması ve kontrol edilmesi aşamalarının minimum maliyet ile hayata geçirilmesiyle oluşmaktadır.

Günümüzde minimum maliyet ile maksimum fayda arayan işletmeler için rekabet koşulları, özellikle küresel ekonomilerin varlığı ve tüm dünya nüfusunun ortak tek bir pazar konumunda yer almasıyla birlikte daha çetin bir hal almıştır. Lojistik şirketleri, bu ortamda rekabet edebilmek için ekonomik, çevresel ve sosyal faydalar arasında bir denge kurmak durumunda kalmaktalar.

Yeşil lojistiğin temelini oluşturan ve Şekil 1.1'de de gösterilen bu üç boyut arasında sağlanacak olan dengede ilk olarak ekonomik boyut kapsamında çift yönlü bir süreçten bahsetmek mümkündür. Buradaki ekonomik fayda bir yandan; varlıklar, gelirler, müşteri hizmetlerinin kalitesi gibi işletmenin finansal performans girdilerinin maksimize edilmesi, diğer yandan ise lojistik maliyetlerin minimize edilmesi şeklinde çift yönlüdür. Ayrıca bu denge çabasının ekonomik boyutu, sürecin çevresel ve sosyal faktörlerinden çok da ayrı tutulmamaktadır.



**Şekil 1.** Yeşil lojistiğin boyutları

Bilindiği gibi zaman ve maliyet unsurları yaşamın her evresinde değer yaratmak için önemli unsurlar haline gelmişti. Ekolojik taraf başlangıçta sosyal çevrede temel unsur olarak göz önüne alınmadı. Bu nedenle, hızlı teknolojik gelişme ve yeni ulaştırma kavramları için gereklilik dengesiz bir gelişmeye yol açmıştır. Ancak son 30 yıllık süreçte ekolojik farkındalık arttı ve gelişmiş ekonomilerde tatmin edici düzeylere ulaştı. Öte yandan, az gelişmiş ve gelişmemiş ülkelerde yeşil bilincinin ya da yeşil farkındalığının hala ya olmadığı ya da düşük bir düzeyde olduğu söylenebilir (İncaz, 2015). Zira ekonomik olarak belirli bir refaha ulaşamamış kurumlar (ve hatta toplumlar) için çevresel veya sosyal faydalara odaklanmak güç olmaktadır.

İkinci olarak sürecin çevresel boyutu çok genel anlamda; insani gereklilikler ile çevresel yararlar arasında bir denge kurmayı hedeflemektedir. Atık miktarlarının, yakıt tüketiminin, karbon emisyonu salınımının ve gürültü kirliliğinin azaltılması ile enerji kullanım verimliliğinin artırılması gibi pek çok adım lojistik ve tedarik zinciri yönetiminde gözetilmesi gereken çevresel faydalardan bazılarıdır. Ayrıca iklim değişikliği ve hava kirliliği gibi alanları önceliğe almak,

işletmeler için taşıma modalarının doğru kullanımı, yük kapasiteleri ile güzergâhlarının etkin bir şekilde yönetimi ve lojistik ağı tasarımının optimize edilmesi gibi pek çok gerekliliği de beraberinde getirmektedir.

Üçüncü olarak sosyal faydalar kapsamında; gerçekleştirilen faaliyetin topluma yönelik olumsuz etkilerinin azaltılması düşünülmektedir. Burada sosyal boyutu yine çift yönlü düşünmek mümkündür. Zira hem bireyleri hem de organizasyonel seviyeleri kapsamaktadır. Sosyal faydanın ekonomik ve çevresel faydalara kıyasla daha ihmal edilebilir olduğunun örnekleri sıklıkla görülse de, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını giderme kapasitelerinde her hangi bir kısıtlama yaratmadan, günümüz ihtiyaçlarının giderildiği bir çerçeve olarak da düşünülen ‘sosyal sorumluluk kavramı’, hem ekonomik hem de çevresel faydalar üzerinde olumlu etki yaratmaktadır.

Bu üç boyut arasındaki denge sadece küresel rekabet ortamında ayakta kalabilmek için değil, aynı zamanda ekonomik sürdürülebilirliği sağlamak için de gerekli olarak düşünülmektedir.

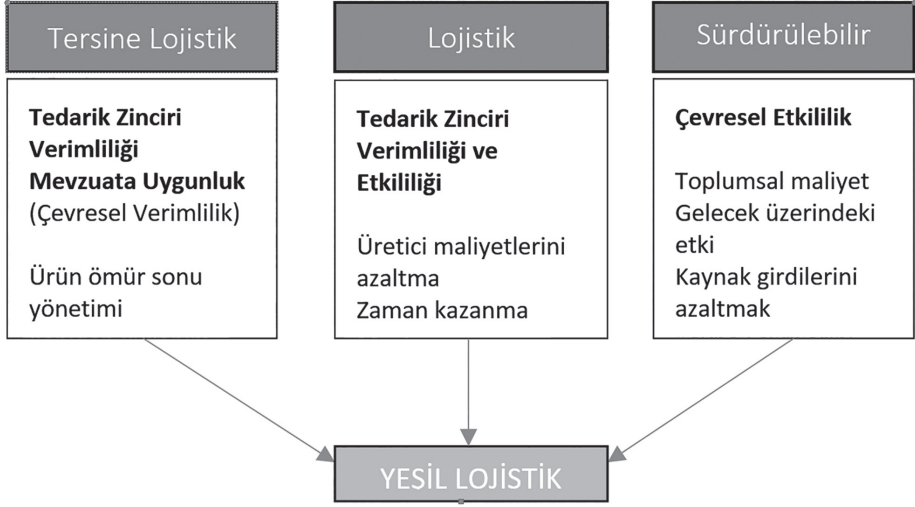
1713 yılında ilk olarak Hans Carl von Carlowitz tarafından ormancılık alanında kullanılan “sürdürülebilirlik” (nachhaltende Nutzung) terimi (Hahn & Knoke 2010), bugün bilinen anlamıyla ilk kez 1972 yılında Stockholmde düzenlenen Birleşmiş Milletler Konferansı’nda dillendirilmiş (El-Berishy & ark. 2013) ve ‘sürdürülebilir kalkınma’ kavramı olarak temeli esasında bu üç boyut (ekonomik, sosyal ve çevresel) arasındaki uyuma ve dengeye dayandırılmıştır. Ancak dünya nüfusunun hızlı artışı, küreselleşme, dış kaynak kullanım yoğunluğu, müşteri taleplerinin çeşitliliği ve miktarlarındaki dalgalanmalar nedeniyle sürdürülebilirlik 21. yüzyılın en büyük zorluklarından biri haline de gelmiş durumdadır. Sürdürülebilirlik kavramı, var olan ekonomik, sosyal ve çevresel koşullarının gelecek nesillere iyi durumda aktarılması ve bu koşulların kötüye gitmemesi için yapılacak olan eylemleri ve alınması gereken önlemleri içermektedir. Kavram oldukça yaygın olarak kabul gören bir çevre hareketi ve hatta bir ahlak ilkesi olarak kabul edilmektedir (Tekeli, 2001; Tanrıverdi, 2018).

İnsani değerlerin bir değişimi olarak görülen sürdürülebilir kalkınma, insan merkezli değerden, insan ve doğa için birlikte koordine edilen bir değere kadar uzanan bir gelişim kavramıdır. Bugünden itibaren iki ya da dört kuşak içinde tüm dünyada ulaşılması gereken bir gelecek modeli olarak da tanımlanan ‘Sürdürülebilirlik’ ve ‘Sürdürülebilir Kalkınma’ konularında, hükümetlerin birinci derecede sorumlu oldukları da düşünülmektedir.

Her ne kadar kökeni çok daha eski olsa da aslında ‘sürdürülebilirlik’ kavramı, ‘yeşil uygulamalar’ ve özellikle de ‘yeşil lojistik’ için bir referans olarak kabul edilebilir durumdadır. Özellikle günümüzde ‘yeşil yüzyıl’ olarak biçimlenen 21. yüzyıl içerisinde, dünya genelinde çevrenin korunması ve çevre dostu ürünlerin temin edilmesine duyulan ilginin (yeşil konsept) gittikçe artmasıyla birlikte, yeşil tasarım, yeşil operasyon, tersine lojistik, atık yönetimi ve yeşil üretim gibi kavramlar sektörde trend temalar haline gelmiştir. Bu kavramlarla doğrudan ilişkili olan sürdürülebilirlik, aynı zamanda bugün lojistik faaliyetlerde karşılaşılan sorunlarla da yakından ilişkili durumdadır. Bu bağlamda yeşil lojistik, lojistik faaliyetlerin ekolojik etkisini ölçmeye ve negatif etkileri en aza indirmeye yönelik tüm girişimleri tanımlar. Yeşil lojistik alanındaki tüm çabalar, sürdürülebilirliği sağlamak ve katkıda bulunmak üzerine odaklanır (Seroka-Stolka, 2014, s.302 – 309).

## **YEŞİL LOJİSTİĞİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ**

Geleneksel lojistik yaklaşımı genellikle, çevresel sürdürülebilirlikle ilgili sorunları karar verme aşamasında bir kenara bırakmaktaydı. Geleneksel lojistik; taşıma, depolama, paketleme ve stok yönetiminin üreticiden tüketiciye olan dağıtımını organize ederken, çevresel değerlendirmeler geri dönüşüm ve ürün imhası için yeşil lojistik adı altında yeni bir alt kavram ortaya çıkarmıştır. (Saroha, 2014, s. 89-92). Basit ekonomik büyümeye dayalı olan ve ekolojik çevrenin korunmasını göz ardı eden bu geleneksel gelişim modelinin değiştirilmesini sağlayan yeşil lojistik, kaynak temelli ekonomiden teknoloji temelli sisteme entegre şekilde geçişin de önünü açmaktadır. Ayrıca bu yeşil perspektif (eko-verimlilik), kirliliğin ekonomik verimsizliğin bir biçimi olduğunu ve kirliliğin azaltılmasının üretkenlik için yararlı olduğunu da öne sürmektedir. Bilim insanlarının çoğu tarafından modern ve yenilikçi lojistik teknolojilerinin kullanıldığı bilimsel bir yön olarak kabul edilen bu “yeşil” veya “ekolojik lojistik” kavramlarının temel prensipleri vardır. Bunlar; tüm kaynakların rasyonel kullanılması, maksimum geri dönüştürülebilir hammadde ve ambalaj kullanımı, ekonomik açıdan sağlam ve çevre dostu şekilde taşıma ve depolama sistemlerinin tercih edilmesi, üretim atıklarının ikincil ham madde olarak kullanılması, çevre eğitimi ve personel sorumluluğu seviyesinin yükseltilmesi; yenilikçi teknolojilerin kullanılması, bilgi sistemleri ve dijital teknolojilerin çevre koruma alanında uygulanması şeklinde sıralanabilir. Bu bağlamda yeşil lojistiğin işin çeşitli yönlerini bir araya getirmek için üretilmiş bir kavram olduğu söylenebilir. Kimi bileşenler Şekil.2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Yeşil lojistiğin bileşenleri (Kaynak: Cullinane, 2014, s. 4)

Yeşil lojistik, lojistik kavramına ek olarak yenilenmeyen doğal kaynakların tüketimi, gaz emisyonu, gürültü kirliliği, zehirli ve zehirli olmayan çöplerin imha edilmesi gibi konulara yoğunlaşarak katlanabilir bir maliyetle tüketiciye son ürünü ulaştırmayı hedeflemektedir (Bolat & ark., 2011). Tıpkı sürdürülebilirlik gibi ekonomik, çevresel ve sosyal unsurları içinde barındıran yeşil lojistiği çok yönlü bir disiplin olarak kabul etmek gerekir. Çevre bilincini geliştirmeye yönelik teşvik edici bir fonksiyona sahip olan yeşil lojistik, ürün geliştirme ve çevreye duyarlı ürün/hizmet üretme stratejilerinin bir araya getirildiği yeni bir yönetsel yaklaşımdır. Bir başka ifadeyle, işletmeleri sürdürülebilir kılan bir yaklaşım olarak tanımlamak mümkündür. Bu bağlamda, yeşil lojistik veya eko-lojistik, işletmelerin taşımacılık ve lojistik sektöründeki faaliyetlerinin çevreye olan olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için tasarlanmış bir dizi girişim ve önlemler bütünü olarak konumlanmaktadır. Genel anlamda yeşil lojistik uygulamalarında etkililik sağlanmasıyla aşağıdaki avantajlar söz konusu olabilir (Sarooha, 2014):

- Performans artışı,
- Kimi önemli maliyet azalmaları,
- Tedarik zincirinde optimizasyonun sağlanması ve
- Karbondioksit emisyonunun azaltılmasında başarı.

Yeşil lojistik alanında yapılan çalışmalar ve geliştirilen perspektifler geçmişten günümüze 3 aşamada ele alınmaktadır. İlk olarak ağırlıkla genelden özele doğru şekillenen ve kamu kurumları tarafından yürütülen bu aşamada, zaman içerisinde alana özel sektörün de faaliyetleriyle katıldığı gözlemlenmektedir. Daha halka açık şekilde biçimlenen bu süreçte, çevrenin korunması için kurumsal stratejilerin belirlendiğini söylemek mümkündür. İkinci olarak, biraz daha operasyonel stratejilere ağırlık verilen ve şirketlerin yeşil lojistik alanındaki katılımının iyice arttığı bir dönem gözlemlenmektedir. Üçüncüsü aşamada ise yerel sorunlar olan hava kirliliği ve gürültü gibi durumların küresel ölçekte ele alındığı görülmektedir.

Günümüzde ise lojistiğin çevre üzerindeki küresel etkisi, güncel araştırmaların en önemli hedefi halindedir. Özellikle 1980'lerden sonra lojistik hizmetlerinden kaynaklanan çevresel sorunlara dikkat edilmeye başlanmasıyla, lojistiğin çevreye etkisinin sadece taşıma ya da depolanan ürün ve malzemelerle sınırlı kalmamak üzere daha farklı açılardan ele alınması gerektiği anlaşılmıştır. Nihayetinde artık işletmeler için maliyet sadece nakit anlamda yorumlanmamaktadır. İşletmeler artık maksimum fayda sağlamaya çalışırken, iklim değişikliği, hava kirliliği veya atık yönetimi gibi lojistik faaliyetlerinin ek maliyetlerini de minimize etmeye çalışmaktadırlar.

Bu noktada süreçle ilişkili olarak düşünülen ve araştırma tarihinde uzun bir geçmişe de sahip olan 'Kurumsal Sosyal Sorumluluk' kavramı bir bakımdan 'Lojistik Sosyal Sorumluluk' kavramını da içermektedir (Carter & Jennings, 2004). Kurumsal sosyal sorumluluk anlayışı, işletmelerin gönüllü olarak topluma, ekonomik sisteme ve doğaya karşı üstlendikleri sorumlulukları ifade etmektedir. Bu anlayış kurum ve kuruluşların toplumda tanınmasına katkı sağlar ve kurumsal imajın olumlu bir biçimde şekillenmesini destekler. Ayrıca bu sorumluluk bilinci tüketicilerin işletmeleri değerlendirme kriterleri arasında her geçen gün ciddi bir yer edinmeye başlamıştır (Summak, 2018).

Ciliberti & ark. (2008), lojistik sosyal sorumluluk uygulamaları için bir sınıflandırmada bulunmuşlardır. Buna göre; Satın Almada Sosyal Sorumluluk (Purchasing Social Responsibility [PSR]), Sürdürülebilir Ulaşım (Sustainable Transportation [ST]), Sürdürülebilir Paketleme (Sustainable Packing [SP]), Sürdürülebilir Depolama (Sustainable Warehousing [SW]) ve Tersine Lojistik (Reverse Logistics [RL]) olmak üzere süreci beş alana ayırmaktadırlar. Bu kavramları kısaca tanımlamak yerinde olacaktır.



## **Satın Almada Sosyal Sorumluluk**

Satın almada sosyal sorumluluk kavramı Carter & Jennings (2004: 146) tarafından, satın alma yöneticilerinin, tedarik zinciri yönetiminin sosyal sorumluluk yönüne bağlılığı olarak tanımlanabilir. Başka bir tanımda kavram toplum tarafından beklenen isteğe bağlı sorumlulukları karşılayan satın alma faaliyetleri şeklinde tanımlanmıştır. Carter ve Jennings satın alma yöneticilerinin satın alma uzmanları, tedarikçiler, yükleniciler, topluluk ve şirketin diğer işlevsel alanlarının çoğunda dahili çalışanlar dahil olmak üzere geniş bir paydaş grubuyla farklı bir etkileşimi olduğunu belirtip kurumsal sosyal sorumluluktan ayrı bir şekilde satın almada sosyal sorumluluk kavramına vurgu yapmışlardır. Yeşil lojistiğin yerine getirilmesinde de satın alma yöneticilerinin oynayacağı rolü belirtmek yerinde olacaktır.

## **Sürdürülebilir Ulaşım**

Sürdürülebilir ulaşım etkili ve uygar toplumların anahtar bileşenlerinden biridir ve sosyal, çevresel etkiler bakımından sürdürülebilir olan geniş bir ulaşım konusunu tanımlar (Rassafi & Vaziri, 2005, s. 84). Sürdürülebilirliği değerlendirmeye yönelik bileşenler kara, su veya hava taşımacılığı için kullanılan araçları ve onların enerji kaynakları ile altyapıları (yollar, demiryolları, havayolları, su yolları ve terminaller) kapsar. Ulaşımın sürdürülebilir olup olmadığı büyük ölçüde ulaşım sisteminin etkinliği ve verimliliğinin yanı sıra sistemin çevresel ve iklimle dönük etkileriyle belirlenmektedir (Asce, 2005). Gerçekten de günümüz toplumlarının ulaşım sistemlerini seçerken alacakları kararların, erişilebilirlik, mobilite, çevre ve insan güvenliğinin sağlanması açısından sürdürülebilir gelişme ile uyum içerisinde olması önemlidir.

OECD (2002)'in tanımına göre sürdürülebilir ulaşım, erişim ihtiyaçlarını halk sağlığını veya ekosistemleri tehlikeye atmadan;

- (a) yenilenme oranlarının altında yenilenebilir kaynakların kullanımı ve
- (b) yenilenebilir ikamelerin gelişme oranlarının altında yenilenemeyen kaynakların kullanımıyla karşılayan ulaşımdır.

## **Sürdürülebilir Paketleme**

Sürdürülebilir paketleme, minimum çevresel etkiye sahip ambalaj çözümlerinin tedarik edilmesi, geliştirilmesi ve kullanılması anlamına gelir. Başka bir anlatımla, sürdürülebilir ambalajların doğa dostu olduğu ve doğal kaynakların

daha fazla tükenmesinin önüne geçtiği söylenebilir. Sürdürülebilir Ambalaj Koalisyonu'na göre bir ambalajın sürdürülebilir olarak kabul edilmesi aşağıdaki sekiz özelliği ne ölçüde taşıdığı ile ilgilidir. Bunlar (SPC, 2005);

- Yaşam döngüsü boyunca bireyler ve topluluklar için faydalı, güvenli ve sağlıklı olması,
- Performans ve maliyet açısından pazar gereksinimlerini karşılması,
- Yenilenebilir enerji kullanımıyla tedarik edilmesi, üretilmesi, taşınması ve geri dönüştürülebilmesi,
- Geri dönüşüm ürünü veya yenilenebilir malzeme kullanımını en üst düzeye çıkarması,
- Sektördeki en iyi uygulamalar ve temiz üretim teknolojileri kullanılarak üretilmesi,
- Olası tüm yaşam döngüsü senaryoları için sağlığa uygun malzemelerden yapılmış olması,
- Üretiminde enerji ve malzemeyi en uygun şekilde kullanabilecek yapıda tasarlanmış olması ve
- Sınai ve/veya biyolojik kapalı döngülerde etkin şekilde geri dönüştürülmesi ve kullanılmasıdır.

### **Sürdürülebilir Depolama**

Sürdürülebilir depo, depo operasyonlarının ekonomik, çevresel ve sosyal girdi ve çıktılarının bütünleştirilmesi, dengelenmesi ve yönetilmesiyle ilgili olup günümüzde genel olarak operasyonlar için ihtiyaç duyulan girdileri ekonomik, çevresel ve sosyal çıktılara entegre edilmesiyle ilişkilendirilmektedir. Sürdürülebilir yeşil depo, finansal verimlilik ve en yüksek sosyoekonomik standartların sürdürülmesi açısından çevre üzerindeki etkiyi en aza indirerek, depo süreçlerinin verimliliği ve etkililiği için tasarlanmış teknolojik, örgütsel ve yönetsel uygulamalar bütünü olarak tanımlanabilir (Tan ve ark., 2009, s. 2).

### **Tersine Lojistik**

Tersine lojistik kavramının literatürde yer alan farklı tanımlarına rastlamak mümkündür. Tersine lojistik kavramına yönelik ilk tanımların, Lambert & Stock (1981) tarafından yapıldığı söylenebilir (Rogers & Tibben-Lembke, 2001). Tersine lojistik, ileri lojistik olarak isimlendirilen tek yöndeki ürün gönderiminin önem taşıması sebebiyle “tek yönlü bir yolda yanlış yönde gitmek” olarak

tanımlanmıştır. Seksenli yıllarda tersine lojistik kavramına, birincil akışa karşıt olarak, ürünün tüketiciden üreticiye doğru olan hareketi şeklinde sınırlı bir tanımlama yapılmıştır. Nitekim 1998'de Stock, tersine lojistiği “ürün dönüşleri, kaynak azaltımı, geri kazanım, materyal ikamesi, materyallerin yeniden kullanımı, atıkların yok edilmesi ve yakılması, tamir ve yeniden üretimde lojistiğin rolü” şeklinde tanımlamıştır.

Çevresel lojistik olarak da bilinen bu gibi uygulamalar sonucunda işletmeler için pazar paylarının yükseltilmesi, müşteri ilişkilerinin iyileştirilmesi ve dolaşısıyla rekabet gücünün arttırılması gibi pek çok motivasyon unsuru sağlanmaktadır. Günümüzde işletmelerin giriştikleri rekabet sadece ürettikleri ürünlerle ilgili değil diğer taraftan kullandıkları lojistik stratejilerle de ilgilidir. Son dönemde sertleşen rekabet olgusu, sivil toplum kuruluşlarının baskısı ve tüketicileri bilinçlenmesiyle birlikte çevreci ürün ve yeşil süreçlere yönelim artmış, işletmeler lojistik stratejilerini yeni koşullar ve müşteri beklentilerine göre revize etmişlerdir. Çevrenin korunması, geri dönüşüm ve enerji verimliliğine yönelik ortaya koyulan yeni yasal düzenlemeler de işletmeler üzerinde baskı oluşturarak bir anlamda onları motive etmiş, yeşil lojistik faaliyet ve uygulamalarını arttırmıştır (Yangınlar & Sarı, 2017, s.102-103).

İşletmelerin yeşil lojistik uygulamaları, kimi zaman hammadde ve materyal tedariki maliyetini azaltmakta diğer taraftan firma imajına olumlu katkılar sunmaktadır. Başka bir anlatımla, maliyet avantajının yanı sıra, çevreye duyarlı olmak şirketin imajını ve pazarlama faaliyetlerini de olumlu şekilde desteklemektedir. Çevre dostu bu imaj, şirketlerin rakipleriyle karşılaştırıldığında daha iyi itibar kazanmalarına yardımcı olarak rekabet üstünlüğü sağlamaktadır. Firmalar lojistik yönetimlerinde yeşil imajlarını ön plana çıkartırlarken doğrudan veya sadece doğaya katkı sağlamak amacıyla olmasalar ve bunu sadece halkla olan ilişkilerini güçlendirmek için bir enstrüman olarak kullanıyorlar olsalar dahi, sürdürülebilir kalkınma ilkeleri ile lojistik prensiplerinin sentezlenmesi sonucunda oluşan yeşil lojistik prensiplerine uyumlu hareket etmeleri her açıdan avantajlıdır.

Hoek (1999) da benzer şekilde, yeşil odaklı yaklaşımlar kapsamında en önemli olanın değer odaklı yaklaşım olduğunu belirtmiştir. Sürdürülebilir bir lojistik sistemi içerisindeki bu çevresel bakış açısı, enerji kullanımı, su kullanımı, atık bertarafı, kirlilik, arazi kullanımı, hammadde kullanımı, emisyon gibi olumsuz etkilere değinmektedir.

Günümüzde yeşil lojistiğin tek bir standart tanımını yapmak güç olsa da; 1990'ların ortalarında önerilen ve sadece ham madde edinimi, üretim, paketleme, nakliye, depolama, son kullanıcıların ellerine teslim aşamasına kadar olan ileri lojistik süreçlerini değil, aynı zamanda atık geri dönüşümü ve bertarafı ile ilgili tersine lojistik işlemleri de kapsayan bir kavram olarak tanımlamak mümkündür. Bu noktada sadece genel lojistikten farklı olarak tasarruf sağlamak ve maliyetleri düşürmek değil, aynı zamanda yeşillendirmeye ve enerji tasarrufu, yüksek verimlilik ve düşük kirlilik ile faaliyetlerin sonuçlarına daha fazla dikkat etmek anlamına da gelmektedir. Farklı tanımlara bakıldığında, yeşil lojistiğin çevreye duyarlı olduğu ve hedefinin kirletici madde salımını ve kaynak tüketimini azaltmak ile sürdürülebilir kalkınmayı gerçekleştirmek olduğu görülebilmektedir.

Rodrigue ve ark., (2012), “yeşil lojistik” terimini; malzeme elleçleme, atık yönetimi, paketleme ve taşımaya odaklanan, yük dağıtımının çevresel ve enerji ayak izini azaltan tedarik zinciri yönetimi faaliyetleri ve stratejileri olarak tanımlamaktadır. Genellikle “lojistiğin ekolojik etkilerini anlama ve en aza indirme” olarak tanımlanan ve ekolojik lojistik olarak bilinen (Rogers & Tibben-Lembke, 1998) yeşil lojistiği, Lee ve Klassen (2008) ise; çevre sorunlarını dikkate alan ve hem tedarikçilerin hem de müşterilerin çevresel performansını değiştirmek için tedarik zinciri yönetimine entegre edilen bir “yeşil tedarik zinciri yönetimi” olarak tanımlamaktadır. Yeşil lojistiğin avantajları olarak ise; kuşaklar arasında eşit imkânları sağlamak, rekabet edilebilirliği arttırmak ve her açıdan sürdürülebilir olmak gibi noktalar gösterilebilir.

Mevcut kaynakların daha etkin bir şekilde kullanımını mümkün kılan yeşil lojistik altında, ürünlerin ve hizmetlerin çevreye duyarlı bir yöntem ile üretilmesi, dağıtılması, satılması, ömrünü tamamlamış ürünlerin geri dönüştürülmesi ve yeniden üretime sokulması, iade edilen veya hatalı ürünlerin farklı satış kanallarını kullanarak yeniden satışa sunulması gibi faaliyetler yürütülmektedir.

Yeşil lojistik yönetimi, kaynakları korumak, operasyonel verimliliği arttırmak ve sosyal beklentileri karşılamak için organizasyonel yetenekleri geliştirmeyi amaçlamaktadır (Ramanathan & Yunfeng, 2009, s. 711). Bu bağlamda, çevresel sorumlulukları arttırmak ve performansı arttırmak amacıyla önemli yönetim uygulamalarını içermektedir. Çevreye zarar vermeden karlı büyümeyi hedefleyen işletmeler, sürdürülebilir çözüm arayışını yeşil lojistik yönetimi ile ilişkilendirir. Yeşil lojistik yönetimi, kalite, verimlilik, maliyet ve performans odaklı bir stra-

teji ile sosyal sorumlulukları yerine getirmeyi ve ekonomik verimliliği artırmayı planlamaktadır. Geri dönüşüm, yeniden tasarım, yeniden kullanım ve ürün yaşam döngüsü analizleri de ekonomik verimliliği desteklemektedir (Korucuk & Mert, 2017, s. 877).

Burada tüm faaliyetlerin hayata geçirilmesi süreçlerinde ileri teknolojilerle lojistik planlamasından yararlanarak, çevre kirliliğini ve kaynak tüketimini azaltmak ana hedef konumundadır.

Bu kapsamda yeşil taşımacılık, modeller arası mesafeyi, güçlü lojistik merkezleri ve gelişmiş teknoloji sistemlerini temel alarak trafik yönetimini iyileştiren ve verimliliği artıran bir uygulamadır. Yeşil koridorlar ise, güzergâhlar boyunca sürdürülebilir operasyonlar geliştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Tüm bu tanımlamalardan yola çıkarak, genel anlamda yeşil lojistik sistemine dair 6 aşamadan bahsetmek mümkündür. Bunlar; *yeşil taşımacılık, yeşil ambalaj, yeşil depolama, yeşil dağıtım, yeşil geri bildirim, yükleme ve tahliye sistemlerinde yeşil alan kullanımı* şeklindedir.

Taşıma faaliyetleri, lojistik yönetimi içerisinde yer alan maliyet açısından dikkatleri üzerine toplayan önemli bir fonksiyondur. Bu nedenle taşıma, lojistik faaliyetlerinin temel direğidir. Bazı kaynaklarda, taşımacılık için sevkiyat, ulaştırma ve nakliye gibi farklı terimler kullanılsa da tanımlamalar ortak bir noktaya değinmektedir: Taşımacılık, müşteri talep ve beklentilerinin giderilmesi amacıyla, ürünlerin ihtiyaç duyulan bölge ve merkezlere zamanında ulaştırılmasını sağlayan fiziksel hareketler Ana Faaliyetler Destekleyici Faaliyetler Taşıma Üretim Planlama Talep Yönetimi Tesis (Yer) Seçimi Envanter (Stok) Yönetimi Depolama Sipariş Yönetimi Ambalajlama Müşteri Hizmetleri Satın alma ve Diğer Faaliyetler bütünüdür (Özdoğan, 2016). Fiziksel hareketler de gerçekleştirilirken amaç malzemeleri sadece taşımak ya da ulaştırmak değil, aynı zamanda doğru bir şekilde, en kısa sürede, güvenli bir şekilde ve en aza maliyetle süreci sonlandırmaktır (Ok, 2011). Burada yeşil lojistiğin bir işlevi olarak yeşil taşımacılık, aynı hizmeti sunan rakip taşımacılık hizmetlerine kıyasla, insan sağlığına ve doğal çevre üzerinde daha az negatif etkisi olan taşımacılık hizmeti olarak tanımlanabilir. Bu kapsamda lojistik firmaları ve özellikle nakliyeciler daha az yakıt tüketen araçlara yönelmekte, lojistik ağ planlamalarını daha efektif şekilde planlamakta, doğru araç seçimine özen göstermektedirler. Bu alanda hükümetlerce ve/veya çeşitli karar vericiler tarafından düzenlenen ve emisyonları en düşük düzeye çekmeyi amaçlayan pek çok yönetmelik bulunmaktadır.

Yeşil ulaşım ise ulaştırma faaliyetlerinde çevreye zarar verecek etmenleri yok ederek sürdürülebilir enerji kullanarak doğru zamanlama, düşük maliyet ve doğru altyapıyla yerine getirilen ulaşım faaliyetleridir. Bu konuda güneş enerji sistemleri, elektrikli araçlar, toplu taşımının etkin kullanımı, bisikletli ve yaya ulaşimleri yeşil ulaşımına birer örnek olarak verilebilir.

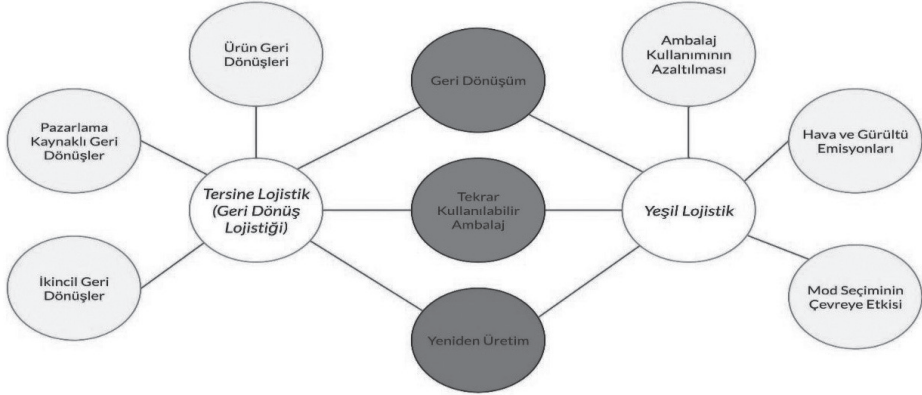
Kapsadığı tüm bu faaliyetlerden yola çıkarak son 40 yılda doğa üzerinde nakliye maliyetlerinde azalma, şehir lojistiği, lojistiğe yönelik kurumsal çevre stratejileri gibi pek çok iz bırakan “Yeşil Lojistik” e dair bazı kavramlar ise; *Yeşil Tedarik Lojistiği, Yeşil Üretim Lojistiği, Yeşil Satış Lojistiği, Yeşil Tüketim, Tersine Lojistik* şeklinde sırlanabilir.

Bunlardan ilki olan yeşil tedarik lojistiği (yeşil satın alma) kapsamında ürün tedariki ve taşınması süreçlerinde yeşil tedarikçi ile yeşil ürünlerin tercih edilmesi dâhil olmak üzere, ham madde temin etme sürecini de “yeşil” olarak tanımlamak için kullanılan bir kavramdır. İkinci olarak yeşil üretim lojistiği kapsamında, öncelikle ürün dizaynında “yeşil” taşıyıcının ihtiyaçları dikkate alınarak ve üretim teknolojisinin temelini temiz üretim teknolojisine dayandırarak yönetim ve tekniklerdeki sürekli iyileştirmeler ile kaynak kullanım verimliliği anlaşılmalıdır.

Üçüncüsü, satış lojistiğinin «yeşil» olmasını sağlamak için ise öncelikle, taşıma güzergâhlarının optimize edilmesine yardımcı olacak satış ağı planlanmalıdır. Daha sonra, nakliye ve dağıtım şekilleri yine rasyonel olarak seçilmelidir. Dördüncü olarak, tüketicinin de yeşile olan ihtiyacı kaçınılmazdır. Buradaki yeşil ihtiyaç, çevreye ve ekolojiye olan bağımlılık nedeniyle insan fizyolojik mekanizmasının doğası gereği ortaya çıkan ihtiyacı da ifade etmektedir. Gerçek pazarlarda, uygun fiyatlı yeşil ihtiyaç ise, yeşil lojistiği denetleyen tüketicinin itici gücü olan ‘yeşil talep’ biçimine dönüşmektedir. Yeşil lojistik yönetiminde bu itici güçle tüketiciler önemli bir rol üstlenmektedirler. Ayrıca tüketici bu rolü kapsamında, hükümetin de yeşil lojistik yönetimini düzenlemesini talep eder pozisyonda yer almaktadır. Zira bir bütün olarak yeşil lojistik, tüm kullanıcıları kendi eylemlerinin çevreyi nasıl etkilediğini düşünmeye de itmektedir.

Son olarak “tersine lojistik” terimi, günümüzde yeşil lojistik ile birbirinin yerine kullanılmaktadır; ancak yeşil lojistik, tersine lojistiğin aksine, çevresel faktörlerin lojistik faaliyetlerini özetlemektedir. Aslında yeşil lojistiğin bir parçası olarak düşünülmesi gereken tersine lojistik, yeşil lojistik kapsamında değerlendirilebilecek yeni bir iş alanıdır ve ortak olarak ilgilendikleri alanlar bulunmak-

la birlikte aralarında belirli farklar da vardır. Örneğin, Avrupa'daki yeşil lojistik uygulamalarını benimsemiş bazı sanayi ülkelerinin, imalatçılara kullanılmış ürünler ve imalat kaynaklı atıklar da dâhil olmak üzere tersine lojistik sorumluluğu yükleyen çevre mevzuatı uyguladıkları bilinmektedir.



Şekil 3. Tersine lojistik ve yeşil lojistiğin karşılaştırılması (Kaynak: Stolka, 2014.)

Şekil 3'de görüldüğü üzere, aralarındaki farklardan ilki; tersine lojistiğin biraz daha ürün veya malların, tüketiciden tedarik zincirinin daha eski bir aşamasına geri akışını içeriyor olmasıdır. Bu anlamda tersine lojistik biraz daha tedarik zinciri içerisindeki akışın bir parçası halindeyken, yeşil lojistiğin ambalaj kullanımının azaltılması, hava ve gürültü emisyonları, mod seçiminin çevreye olan etkisi gibi içeriklerinden ötürü biraz daha sürdürülebilir kalkınmaya odaklandığını söylemek mümkündür. Her iki kavramında bulunduğu ortak odak noktaları ve faaliyet alanları ise, kaybolan karı geri kazanmak ve işletme maliyetlerini azaltmak için malzemeleri yeniden kullanarak/satarak tasarruf elde etmeye ve değer yaratmaya odaklanmalarıdır.

## YEŞİL LOJİSTİK UYGULAMASININ ÖNÜNDEKİ ENGELLER VE ZORLUKLAR

Lojistik işletmelerinde yeşil konuların uygulanmasının önündeki engeller bu faaliyetlerin hayata geçirilmesi noktasında önemli olan alanlara paralel şekilde; ekonomi, çevre ve toplum (sosyal alan) ile ilgili durumdadır. Ayrıca bu engeller işletmelerin iç veya dış kaynaklarından etkilenmelerine bağlı olarak da şekillenmektedir. Öncelikle dâhili (iç kaynaklı) engeller olarak; yatırım maliyetleri, in-

san kaynağı eksikliği ve kurum içi bilgi eksikliği düşünülebilir. Dış kaynaklı engeller olarak ise; teknolojik eksikler, müşterilerin, tedarikçilerin veya ortakların konuya ilgisinin ve desteğinin bulunmaması, devlet destek sisteminin (kamu baskısı ve/veya hükümet düzenlemelerinin) olmaması ve pazardaki belirsizliğin artması düşünülebilir. Ayrıca sürecin önünde spesifik olarak her zaman engel durumu teşkil etmeseler dahi; paydaş baskısı, çevresel düzenlemeler, şirket büyüklüğü, sanayi sektörünün yapısı, coğrafi konum, uluslararasılaşma, değer zincirindeki konum, stratejik tutum, yönetsel tutum ve motivasyonlar ile yöneticinin özellikleri gibi alanlar da yeşil lojistik uygulamaların hayata geçirilmeleri ile ilişkili olarak kabul edilmelidir.

Toplumların sürdürülebilirliğe dair olan farkındalık seviyeleri yine yeşil lojistiğe yönelik girişimler üzerinde belirleyici olmaktadır. Zira yeşil lojistiği doğrudan etkileyen faktörler temel faktörler; şirketler /işletmeler, müşteriler/tüketiciler, düzenleyici paydaşlar (hükümetler) ve toplumlar şeklinde düşünüldüğünde konunun önemi açıkça anlaşılmaktadır. Örneğin özellikle çevreye duyarlı müşteriler, emisyonları en aza indirecek şekilde temin edilen ürünler talep ederek tedarikçileri yeşil çözümlere geçmeye zorlayabilirler. Bu da firmalar için iyi bir motivasyon olabilir ve bu şekilde gelişerek yeniden biçimlenen toplamlarda, politika belirleyici taraflar değişen bu pazar yapısına ilişkin yeni kurallar koyma noktasına varabilirler.

Yeşil lojistikte en önemli çevresel sorunlar olarak yenilenemeyen doğal kaynakların tüketimi ve bertaraf çalışmaları görülmektedir. Lojistik kaynaklı kaynak israfı, ağırlıklı olarak iki kısımda gerçekleşmektedir. İlk olarak, dağıtım merkezinin ve dağıtım hatlarının uygun olmayan tasarımı ve ikinci olarak ise araçların daha fazla yakıtı ihtiyaç duymasını sağlayan uygun olmayan dağıtım yöntemleri nedeniyle düşük verimli yakıt enerjisinin kullanılmasıdır.

Sonuç olarak lojistik süreçlerinde enerji ve kaynak tüketmek ve çevre kirliliğine neden olmak kaçınılmazdır. Bu nedenle modern yeşil lojistik yönetimi, lojistik ve çevre arasındaki ilişkiyi ve kısıtlılığı oluşturan sürdürülebilir gelişim teorisi üzerine kurulmuştur. Bu kapsamda gereksiz nakliyyeyi azaltmak, atıkları makul şekilde bertaraf etmek ve ikincil kirlilikten kaçınmak en önemli yöntemler olarak kabul edilmektedir.

## **YEŞİL LOJİSTİK PARADOKSLARI**

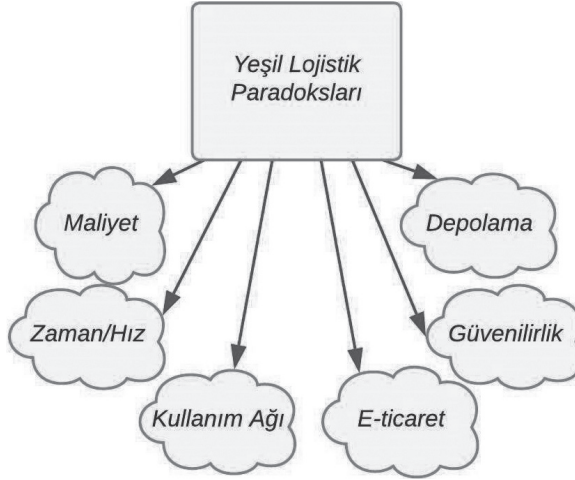
“Yeşil” ve “lojistik”, genellikle doğaları itibariyle birbirine zıt iki alana işaret eden kavramlardır. Çünkü lojistik ile farklı faaliyetlerin, maliyet minimuma indirile-



rek stratejik olarak yönetilmesi amaçlanırken, burada sağlanmaya çalışılan maliyet azaltımı, çoğu zaman çevre pahasına gerçekleşmektedir. Bu nedenle yeşil lojistik kavramı ve faaliyet alanı kendi içerisinde çeşitli açılardan paradokslar oluşturmaktadır.

Yeşil lojistik uyarlanırken, bazı tutarsızlıklar ortaya çıkmaktadır. Ancak yeşil lojistik çevre dostu olmakla beraber, lojistiğin kendisi çok yeşil değildir. Bunun sebebi lojistiğin kirlilik ve atık üretmesidir. İşletmeler en düşük maliyetle iş yapmak isterler, ancak aynı zamanda işletmeler çoğu zaman işletmeye maliyetli olan yeşil olan seçenekleri çeşitli nedenlerden dolayı seçmek durumunda kalabilirler. Lojistik sektörü ticari, ekonomik zorunluluklar, beklenmeyen çevresel zorunluluklara karşı tepki verebilir. Ama burada gözden kaçırılan önemli sorunlar vardır. Çok yeşil olmayan sorunlar kirlilik karmaşaları ve kaynakların tükenmesi gibi çelişkilere neden olur (Nylund, 2012).

Yeşil lojistik paradokslarına ve bunların görüldüğü alanlara dair Şekil.4'te detaylı ayırım gösterilmektedir;



Şekil 4. Yeşil lojistik paradokslar

Maliyet, zaman, kullanım ağı, güvenilirlik, depolama, e-ticaret gibi çeşitli alanlarda gözlemlenen bu paradokslar, çok genel itibarıyla çevreci olma yolunda atılan adımların ekstra lojistik operasyonlarını gerekli kılmasıyla ilişkilidir. Örneğin, ters lojistik gibi çevreyi korumaya yönelik müdahaleler, kendiliğinden kirliliğe neden olan ilave taşımalara da yol açabilmektedir.

İlk olarak, yeşil lojistiğin maliyet konusunda sağladığı faydayla gelişen paketleme sistemleri ve israfı minimize etme yeteneği sürecin pozitif yönleri olarak kabul edilirken, bu süreçte ortaya çıkan ekstra çevresel maliyetler de mevcuttur. Diğer bir ifadeyle, lojistik maliyetlerdeki bu genel minimize gayreti, genellikle dışsallaştırılan çevresel hususlarla çelişmektedir. Örneğin en uygun fiyatlı taşıma modu, en düşük maliyetle operasyon imkânı sağlarken, aynı zamanda çevreye en çok olumsuz etkiyi yaratacak mod olabilir. Bu çelişki, lojistik ile çevre arasındaki, maliyetleri düşürmenin çevresel etkileri mutlaka azaltmadığı yönündeki paradoksal ilişkiyi desteklemektedir. Bunun sonucu şudur ki, lojistik ve çevre arasındaki paradoksal ilişkide maliyetleri düşürmek, ortaya çıkabilecek çevre etkilerinin azalacağı anlamına gelmez (Rodrigue & ark., 2013).

İkinci olarak sınıai üretim sistemlerinin ve perakende sektörünün artan esnekliğinin bir sonucu da olan zaman kısıtlamaları, lojistikte çoğunlukla tam zamanında (just in time [JIT]) teslim stratejileriyle birleştirilmiş, kapıdan kapıya (door to door [DTD]) hizmetlerini gerekli kılmaktadır. Zaman kavramının süreçte bu şekilde önemli bir belirleyici olduğu düşünüldüğünde, lojistik faaliyetlerini her zaman yeşil çerçevede gerçekleştirmeye çalışmak, zaman yönetimi anlamında başarılı olmayı da beraberinde getirebilmektedir. Örneğin, en hızlı lojistik operasyonu sağlayıcısı olan hava yolu, zaman açısından lojistiğin gerekliliklerini sağlamakla beraber, süreci yeşil şekilde sürdürme noktasında çok da başarılı kabul edilen alternatiflerden biri değildir. Lojistikte, hız çok önemlidir. Teslim zamanı kıaldıkça, dağıtım sisteminin hızı artmaktadır ve bu da verimliliği artırmaktadır. Lojistik çoğunlukla tam zamanında üretim (TZÜ) stratejileri ile birleştiğinde kapıdan-kapıya hizmetleri sunmaktadır (Sarooha, 2014). Demir yolu ve deniz yolu taşımacılıkları, diğer taşımacılık modları gibi verimlilik ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Bu durum kısır döngüye sebep olmaktadır. Buna karşılık, bu yapı lojistiğin daha fazla kullanımı ve taşınan daha fazla ton-km yük içermektedir. Kullanılmakta olan TZÜ ve kapıdan kapıya sevkiyat, oluşturulan trafik daha az olumlu çevresel sonuca sahiptir (Rodrigue & ark., 2001).

Yeşil lojistiğin üçüncü alandaki paradoksu ise güvenilirlikle ilişkili olarak görülmektedir. Günümüzde lojistik operasyonların başarısı, en az maliyet ve en hızlı şekilde planlanması gerekliliğinin yanı sıra, yükü en az kırılma veya hasar tehdidiyle teslim etme yeteneğine de dayanmaktadır. Bu sebeple lojistik sağlayıcıları genellikle bu hedefe yönelik planlama yapmaktadırlar. Ancak bunu başarmaya çalışan aktörler için süreç çevreci unsurlardan uzaklaşabilmektedir. Zira

çevreyi en az kirletici olarak kabul edilen modlar, genellikle zamanında teslimat yapma ve hasar riskini minimize etme açılarından da en az güvenilir modlar olarak kabul edilmektedirler. Örneğin deniz ve demiryollarının bu konudaki zayıf müşteri memnuniyeti seviyesi sebebiyle lojistik endüstrisi bugün, hava ve kara yolu gönderileri üzerine ağırlıklı yönelmiş durumdadır. Zamanında teslim ve ürünlerin güvenli teslimi ile yapılan faaliyetin çevreye verdiği zarar arasında ters orantı bulunmaktadır. Deniz yolu taşımacılığı ve demir yolu taşımacılığı çevreye duyarlı bir taşımacılık olmasına rağmen, müşteri memnuniyeti oldukça düşüktür. Örneğin, konteyner gemilerinin yarısı limanlara zamanında varmaktadır (Rodrigue & ark., 2013). Ancak bu iki mod en az çevre dostu olarak kabul edilerek, yeşil lojistik içerisinde önemli bir paradoks oluşturmaktadır.

Küreselleşmeyi ve uluslararası ticaret akışlarını destekleyen tüm bu ucuz, hızlı ve güvenilir lojistik operasyonları, depolama ve stoklama ihtiyacını kısmen ortadan kaldırdığından, bugünkü anlamıyla modern lojistik sistem ekonomileri, elde tutulan stokların azaltılmasına dayanmaktadır. Bu sebeple lojistiğin sağladığı avantajlardan biri olarak düşünülen depolama taleplerinin ve maliyetlerinin azaltılması, sistemde pozitif yönlü bir katkı olarak görülür. Ancak bu durum depoya girmemiş olan söz konusu yükün, bu kez aktif şekilde transfer sürecine dâhil edilerek halen lojistik akış içerisinde kalmasına sebep olacağından, çevreye daha fazla zarar verici konumda yer aldığı da düşünülmektedir.

Özellikle Covid-19 pandemisi döneminde iyice yaygınlaşan e-ticaret uygulaması, etkileri henüz yeşil lojistik üzerindeki sonuçları tam anlamıyla anlaşılmış olmasa da günümüzde en dinamik pazarlardan biridir. Özünde e-ticaret ile çevrimiçi müşteriler için hareketsiz bir işlem uygulanıyor gibi görünse bile, bu işlemin oluşturduğu dağıtım diğer perakende faaliyetlerine göre daha fazla enerji tüketebilmektedir. Çok sayıda küçük paketin ayrı ayrı çevrimiçi alıcılara gönderildiği bu yeni sistem, metropol alanların dışında bulunan büyük depolara ihtiyaç oluşturmaktadır. Sonuç olarak, daha fazla paketleme ve özellikle kentsel alanlarda taşınan yük olarak daha fazla ton/km işlem hacmi potansiyeli oluşturmaktadır. Bu açılardan, aslında fiziki alışverişin oluşturduğu bireylerin mobilitesini minimize etse dahi, e-ticaretle daha fazla birim lojistik operasyonu ve daha fazla ambalaj/paketleme girdisi sistemde yer bulduğundan, çevreye olan katkı noktasında avantajının yanı sıra ciddi bir paradoksu da beraberinde getirmektedir.

Gözlemlenen son paradoks alanı olarak ise lojistik network (kullanım ağı) düşünülmektedir. Yeşil lojistiğin gerekliliği olarak dağıtım ağını ve sistemin yetkinliğini arttırmaya yönelik gerçekleştirilen birtakım değişiklikler zaman za-

man çevreci etkilerin üzerinde olan konsantrasyonun dağılmasına sebep olabilmektedir. Ayrıca lojistik ağına ilişkin konular, sıklıkla sürecin hızı, güvenilirliği ve depolanması gibi alanlarla da doğrudan etkileşimli olduğundan, buradaki paradoks konunun diğer boyutlarıyla da yakından ilişkili olarak düşünülebilir.

## **SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA İÇİN YEŞİL LOJİSTİĞİN STRATEJİK ÖNEMİ**

Her geçen gün artan araç sayısı ve nüfus; motorlu araç kullanımının artması, daha fazla karbon emisyonu, küresel ısınmayı hızlandırma, bölge sakinleri için hava kalitesinin düşmesi, daha fazla sıkışıklık, daha uzun gecikmeler, daha fazla park sorunu ve daha az yol güvenliği gibi pek çok sorunu beraberinde getirmektedir.

Son yıllarda, tüm bunların sebep olduğu çevresel etkilerin ve insan faaliyetlerinin gezegene olan etkisi konusunda giderek artan endişeler bulunmaktadır. Lojistik operasyonlardaki artış ya da makul olmayan lojistik operasyon planlamaları, kaynakların israfına yol açmaktadır. Tüm bu nedenlerle bu konu, sosyal medyada, hükümetlerin gündemlerinde, akademik literatürde ve genel kamuyunda giderek daha fazla ilgi görmektedir.

Doğal kaynaklardaki hızlı düşüş ve emisyon oranlarındaki artış gibi nedenlerle önem kazanan sürdürülebilirlik kavramı Birleşmiş Milletler tarafından “gelecek neslin ihtiyaçlarını tehlikeye atmadan bugün herkese insancıl yaşam standartları sağlamak” olarak tanımlanmaktadır. Bu tanıma binaen, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu sürdürülebilir kalkınmayı, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden günümüzün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma olarak tanımlamıştır.

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için fiziksel (çevresel), sosyal ve ekonomik olmak üzere üç ana bileşenin birlikte ele alınması gerekir. Tüm bileşenlerin gerçekleşmesi durumunda amaçlanan sürdürülebilir kalkınma gerçekleşecektir. Yeşil lojistik, çevresel ve sosyal faktörleri dikkate alarak sürdürülebilir bir şekilde üretilen ve dağıtılan mallarla ilgilidir. Yeşil lojistiğin amacı sadece ekonomik olarak kar elde etmek değil, aynı zamanda lojistik faaliyetlerin sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda çevreye ve topluma verdiği zararları en aza indirmektir. Yeşil lojistik, tedarik zinciri uygulamalarının çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirerek çevresel ve enerji ayak izini azaltmayı amaçlar. Sürdürülebilir Kalkınma açısından yeşil lojistik, çevresel ve sosyal faktörler dikkate alınarak mal ve hizmetlerin sürdürülebilir bir şekilde üretilmesi ve dağıtılması olarak tanımlanmaktadır (Sibihi & Eglese, 2009).

Modern lojistik faaliyetlerinde gerçekleştirilen birçok unsurun çevre ve sürdürülebilir kalkınma üzerinde etkili olduğu bir gerçektir. Ana kirlilik kaynaklarından biri olarak düşünülen lojistik alanında, daha çevreci çözümlere giderek daha fazla ilgi gösterilmesi bu açıdan kaçınılmazdır. Bu noktada yeşil lojistiği geliştirmek, kaynakların verimli bir şekilde kullanılması için önemli bir yoldur. Yeşil lojistik sayesinde çevre ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi koordine edilerek, sadece günümüz insanlığının ihtiyaçlarını karşılanmakla kalmayacak, aynı zamanda gelecek nesillere de zarar vermemiş olarak tüm toplumun, ekonominin, kaynakların ve çevrenin sürekli ve istikrarlı sürdürülebilirliği de sağlanmış olacaktır. Bu sebeple süreçteki paydaşlar, faaliyetlerinin neden olabileceği olumsuz etkilerden sorumlu olmaları konusunda firmalara giderek daha fazla baskı yapmaktadırlar. Örneğin Dünya Bankası tarafından oluşturulan Lojistik Performans Endeksi'ne (LPI) göre, ilk beşlik dilimde yer alan lider ülkelerdeki katılımcıların %28'i sıklıkla veya neredeyse her zaman yeşil taşımacılık talebinde bulduklarını ifade etmişlerdir (Dünya Bankası, Lojistik Performans Endeksi, 2018).

Bu yöndeki talepler ve uygulamalar, tedarik zincirinin tamamındaki işletmeler ve kullanıcılar arasındaki ilişkiyi daha da yakın hale getirmektedir. Bir başka ifadeyle, tüm tedarik zincirinin “yeşil” olmasına ve tedarik zincirindeki kaynakların tam olarak kullanılmasına olanak sağlanabilmektedir. Ayrıca yeşil lojistik uygulamalarının hayata geçirilmesi sürdürülebilir işletmelerin varlığını da pekiştirmektedir. Zira sürdürülebilirlik, tedarik zincirindeki üretim için kullanılan çevre varlıklarının kalitesini korumaya yardımcı olarak uzun vadeli kârlılık sağlamanın bir gerekliliği olarak kabul görmektedir.

Sürdürülebilir kalkınma için kaçınılmaz bir seçenek olarak kabul edilen yeşil lojistiğin, günümüzde sürdürülebilir ekonomik kalkınma ve insan yaşamının iyileştirilmesi için büyük önem taşıyan önemli bir içerik olduğu düşünüldüğünde, lojistikte “yeşil” kalkınmayı hayata geçirmek için devlet, işletme ve tüketici açısından da çeşitli adımların atılmasının önemi daha net anlaşılmaktadır.

## **YEŞİL LOJİSTİĞİN GÖSTERGELERİ**

Bir işletmenin faaliyetlerinin yeşil lojistik kapsamına alınıp alınamayacağına yönelik kararlar alınırken kimi belirleyicilere bakılmaktadır. Lin ve Ho (2010:69) bu göstergeleri üç temel faktör üzerine oturtmuştur. Bunlar (Zengin, 2017, s.27);

- Teknolojik faktörler: Göreceli avantaj, uygunluk ve karmaşıklık
- Örgütsel faktörler: Örgütsel destek, insan kaynakları kalitesi ve şirket büyüklüğü
- Çevresel faktörler: Müşteri baskısı, yasal baskı, devlet desteği ve çevresel belirsizlik

Yasal düzenlemelerle gelen zorunluluklar, devlet desteği, örgütsel destek ve insan kaynakları kalitesi yeşil lojistik uygulamalarında olumlu etkiye sahipken, çevresel belirsizlik ve yeşil uygulamaların karmaşıklığı olumsuz etkilere sahiptir. Müşteri baskısı ise toplumsal olarak değişiklik göstermektedir.

Aldakhil ve ark. (2018: 862) gerçekleştirdikleri çalışmalarında lojistik performans göstergelerine yönelik şu üç soruya yanıt aramışlardır;

Ekolojik ayak izine yönelik kriterleri kapsıyor mu? (Çevresel faktörlere yönelik)

Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları ülkenin ekonomik gelişimi ile paralel destekleniyor mu?

Yeşil tedarik zinciri yönetimi uygulamaları sosyal açıdan ne tür engellerle karşılaşılıyor ya da destekleniyor mu?

Yukarıdaki çalışmalardan derlenen bilgilere bakıldığında yeşil lojistik göstergelerinin çevresel, sosyal, teknolojik ve ekonomik büyümeye yönelik boyutlarının olduğu söylenebilir. Her bir boyutta yeşil uygulamalara yönelik güçlü ve zayıf yönlerin ortaya koyulması gerek sektörel gerekse işletmeler açısından önemlidir. Ayrıca ülkelerin ekonomik büyümeye yönelik çabaları lojistik konusu bağlamında mutlaka yeşil ve sürdürülebilir unsurları kapsamalıdır.

## **DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE YEŞİL LOJİSTİK UYGULAMALARINDAN ÖRNEKLER**

Küresel düzeyde insanlığın çevreye verdiği zararlar artarken, bir yandan da kaynakların korunması, daha verimli kullanılmasına yönelik çabalar artmaktadır. Tabii ki bu çabalar ülkelerin sosyoekonomik gelişmişlik düzeyleri bağlamında farklılıklar gösterebilmektedir. Çevre örgütleri ülke liderlerinin iklim değişikliği ve CO<sup>2</sup> salınımı konusunda daha etkin kararlar almasını talep etmekte, mevcut çabaları yeterli görmemektedir. Diğer taraftan ticari organizasyonlar ve işletmeler, sahip oldukları bilgi birikimi ve çevre bilinci bağlamında bu konuda farklı stratejiler ortaya koymaktadırlar. Örneğin Dünyada kimi işletmeler yeşil

ve sürdürülebilir olmayı maliyetleri azaltacak bir unsur olarak ele almakta iken, kimi işletmeler ise bu tür uygulamaların maliyetleri yükselteceği yönünde bir anlayışa sahiptirler. Bu noktada uluslararası ve ulusal kurumların ortaya koyduğu kriter ve yaptırımlar önem taşımakta olup, işletmelerin sürdürülebilirlik, verimlilik ve geri dönüşüm gibi pek çok alanda az ya da çok uğraş vermesi üzerinde etkili, kimi zaman da zorlayıcıdır.

Lojistik sektörünün, son yıllarda yeşil lojistiğe geçiş ile ilgili bir ivme yakaladığı söylenebilir. Dünyada ve Türkiye’de yeşil lojistiğe yönelik uygulamaların; çevre dostu araçların ve intermodal taşıma sistemlerinin kullanımı, enerji verimliliği ve emisyon oranlarının düşürülmesi yoluyla karbon ayak izini azaltmaya yönelik faaliyetler ile tersine lojistik/geri dönüşüme yönelik konularda yoğunlaştığı görülmektedir. Diğer taraftan yeşil lojistiğe yönelik uygulamaların planlanması ve uygulanması teknolojinin etkin kullanımıyla da ilgilidir. Örneğin Hollanda’da elektrikli araçlara özel şehir dağıtım sistemlerinin kullanımı, lojistik operasyonların hızlandırılmasında bilgi sistemlerinin sürece entegre edilmesi ileri teknolojik gelişmişlik gerektirmektedir. Japonya 2009 yılında lojistik sektörüne yönelik “Entegre Lojistik Politikaları Çerçevesi” yayınlamıştır. Japonya ortaya konulan bu çerçevenin uygulanmasıyla yeşil lojistik uygulamalarında ülkeyi ileri bir noktaya taşımıştır (Üstünbaş, 2018, s.37).

Türkiye’de intermodal taşımacılığa yönelik olarak çeşitli lojistik merkezlerin kurulmasına yönelik faaliyetlerini tamamlama aşamasına gelmiştir. Örneğin Samsun Lojistik Merkezi’nin Samsun’daki limanlara demiryolu ile bağlantısının olması, intermodal yük taşımacılığı potansiyelini arttırmıştır (Yelkenkaya, 2018).

İşletme düzeyinde pek çok firmanın yeşil lojistiğe yönelik etkin uygulamalar geliştirdiğini görmekteyiz. Örneğin dünya çapında 285.000’den fazla çalışanı olan DHL firması geliştirdiği “Go Green” projesi ile 2007 ile kıyaslandığında 2025 yılına kadar emisyonu %50 oranında azaltmayı hedeflemektedir. Aynı zamanda “Mission 2050” adını verdikleri bir hedef ile 2050 yılında sıfır emisyona ulaşmak için çaba göstermektedirler (DHL, 2022).

Lojistik operasyonlar konusunda Dünyanın önde gelen firmalarından olan İKEA, -global düzeyde- yeşil lojistik uygulamaları bağlamında öncü bir kuruluştur. İKEA paletlemede ahşap palet kullanımını terk ederek yerine karton palet kullanan ilk firmadır. Bu uygulama pek çok açıdan tasarruf sağlamış olup, CO emisyonunu önemli ölçüde düşürmüştür. Yine İKEA kendi geliştirdiği bir

izleme sistemi ile taşıma işini yapan partnerlerinin düşük emisyon üreten ekipman ve makineler kullanıp kullanmadığını kontrol altında tutabilmektedir (Saro, 2012, s. 91).

Sosyal ve çevresel program örneği olarak Türkiye merkezli bir şirket olan Ekol Lojistik TEMA Vakfı ile geliştirdikleri bir iş birliği ile çocuklara doğa eğitimi verilmesi ve ağaçlandırmaya yönelik bir proje yürütmektedir. Firma yeşil lojistik adına en önemli faaliyetlerinin intermodal taşımacılık olduğunu, bu sayede her ay 850 futbol sahası büyüklüğündeki bir ormanı kurtaracak CO<sup>2</sup> emisyonu azaltımı sağladıklarını ifade etmektedir (<https://www.ekol.com/tr/lojistik/yesil-lojistik/>). Örneğin İntermodal taşımacılık bağlamında 2008 yılında geliştirdikleri blok tren uygulaması ile 7000 km. olan karayolu mesafesinin 2000 km. ye düşürülerek önemli bir enerji tasarrufu ve karbon emisyonu azaltımı sağlanmıştır.

Türkiye’de deniz lojistiği alanında köklü bir grup olan Arkas Holding, bilgi sistemi altyapısından araç kullanımına kadar tüm süreçlerde en az enerji kullanılacak şekilde bir anlayış belirlemiştir. Yine gemilerin ekonomik hızda kullanılması ile yakıt kullanımını azaltmayı hedeflemektedirler. Arkas Holding tüm gemilerinde “Enerji Verimliliği Yönetim Planı” uygulamasını faaliyete geçirmiştir. Bu plana uygun olarak tüm gemi ve tankerlerde belirli periyodlarda sualtı tekne ve pervane temizlikleri yapılmaktadır. Pervane ve tekne yüzey dirençleri, enerji verimliliğini olumsuz yönde etkileyecek faktörlerdir. Pervane temizlikleri yapılarak pervane üzerinde biriken oluşumlar giderilerek karşı direncin azaltılması, aynı güç ile gemilerin daha hızlı gitmesi ve bu sayede yakıt tasarrufu sağlanmaktadır (<https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/11412/arkas-yesilleniyor>). Gemi pervanelerinin düzenli temizlenmesi gibi faaliyetler, enerji verimliliği sağlayarak yeşil lojistiğe katkı sunabilmektedir. Bu anlamda makine ve ekipmanların düzenli bakımı, enerji verimliliği sağlayarak sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır.

Taşınacık yüklerin konsolidasyonu da araç sayısının azaltılması ile emisyon oranlarının düşmesine katkı sağlamaktadır. Türkiye’de faaliyet gösteren yolda.com firması tek bir aracı dolduramayacak farklı firmalara ait yüklerin bir araya getirilerek taşınmasını sağlayan bir firma olarak çalışmaktadır (<https://www.yolda.com/blog/parsiyel-tasimacilik-nedir/>). Bu noktada parsiyel taşımacılığın sunulan hizmetin daha az araçla gerçekleşmesini sağlaması yeşil lojistik için verilebilecek iyi bir örnektir.



Sistemin doğru işlemesine yönelik bu gibi örnekler yanında yeşil lojistiğe imkân kılacak araçların üretilmesine yönelik çaba gösteren lojistik firmaları olduğu da söylenebilir. Örneğin Türkiye merkezli Netlog lojistik firması last mile delivery aşamasında çözüm üretecek elektrikli araçlar üzerinde Ar & Ge çalışmaları gerçekleştirmiş ve bu alana yönelik üç tekerlekli elektrikli araç üretimi gerçekleştirmişlerdir. Bu araçların temel mantığı trafiğin yoğun olduğu bölgelerde verimli ve ucuz dağıtım yapabilmeye imkânı elde etmektir. Bu örnek, bir lojistik firmasının kullanacağı araçlara yönelik Ar & Ge çalışması yapması yönü ile anlamlıdır ([www.kargohaber.com/netlog/](http://www.kargohaber.com/netlog/)).

Yeşil lojistik sürdürülebilirlik bakış açısının en önemli konularından birisidir. Çünkü lojistik işin yapısı gereği karbon ayak izi konusunda kitabımızın bu bölümünde de üzerinde durduğumuz gibi önemli dezavantajlara sahiptir. Bu dezavantajlar gerek ülkelerin ortaya koyduğu yasal düzenlemeler, gerekse teşvikler ve altyapının sürdürülebilirliğe uygunluğu ile işletmelerin karbon emisyonunu düşürmelerine ve diğer yeşil lojistik faaliyetlerini gerçekleştirebilmelerine katkı sağlayacaktır. Diğer taraftan işletmelerin uygulama, strateji ve sistemleri de yeşil lojistiğin gerçekleşmesinde önemli unsurlardır. Akandere (2021: 1994) lojistik işletmeleri üzerinde gerçekleştirdiği bir araştırmada dijitalleşme düzeyi ile yeşil lojistik uygulamaları arasında pozitif yönlü bir ilişki tespit etmiştir. Aynı çalışmada bu sonucun lojistik performansı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. En basit anlatımla bilgi teknolojileri ve yazılımların kullanılması ile yük taşımalarında her türlü alana yönelik optimizasyon ile ekonomik ve çevresel anlamda büyük yararlar elde etmek mümkün olacaktır.

Sonuç olarak lojistik global ekonomide ticaretin olmazsa olmaz bir ayağı olup tedarik zincirinde önemli bir alan kaplamaktadır. Ancak kabul etmeliyiz ki kullanılan araç, gereç ve makineler, söz konusu hacim ve işlerin yapılış biçimi göz önünde bulundurulduğunda iklim ve kaynakların azalması yönünde negatif etkilerinin olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Doğal kaynaklarımız Dünya nüfusunun artması ve tüketim alışkanlıklarındaki değişim nedeniyle son derece hızlı bir şekilde tükenmektedir. Diğer taraftan lojistiğin tüm alanlarında sunulan hizmet, insanlık için gereklidir. Bu açıdan vazgeçilemez bir faaliyet olan lojistiğin kaynakların tükenmesi ve sera gazı emisyonu noktasında daha sürdürülebilir bir anlayışla ele alınması şarttır. Birleşmiş Milletler başta olmak üzere siyasi ve ekonomik örgütlenmeler, hükümetler, holdingler ve tüm işletmeler kaynakların gelecek kuşaklara taşınması noktasında son derece hassas davranmalı ve üzerine düşeni yapmalıdır. Ülkeler elektrikli araçların kullanımına

yönelik altyapı yatırımlarına hız vermelidir. Örneğin, CO<sup>2</sup> emisyonu oranlarını önemli ölçüde azaltan elektrikli trenler ile yük taşıma yaygınlaştırılmalı, kara-yolu taşımacılığının sınırlandırıldığı intermodal taşımacılığın oranı artmalıdır.

Tüm işletmelerin -finansal gücü hangi düzeyde olursa olsun- sürdürülebilirlik ve yeşil lojistik adına yapabileceği çok şey vardır. Bunların başında gelen faaliyetler enerji kullanımının azaltılması ve etkin geri atık yönetimidir. Finansal gücü yerinde olan işletmeler çevreye duyarlı yeni teknoloji ve sistemler kullanılmalı, diğer işletmeler ise çeşitli teşvik, hibe ve kredilerle teknolojik ve dijital dönüşüm için desteklenmelidir. Geri dönüşüm bağlamında kullanım ömrü bitmiş ürün ve malzemelerin yeniden değerlendirilmesi ve bertarafı işletmeler tarafından titizlikle ele alınmalıdır. Kaynakların sürdürülebilirliği noktasında önemli bir konuda ambalajlamadır. Bu konuda bilinç düzeyinin yükseltilmesi için toplumun eğitilmesi çok önemli bir konudur. İşletmelerin minimum çevresel etkiye sahip ambalaj çözümlerinin tedarik edilmesi, geliştirilmesi ve kullanılması dolayısıyla sürdürülebilir ambalajlama uygulamaları yürütmesi önemlidir.

## **KAYNAKLAR**

- “Arkas Yeşilleniyor” (2013) (17.08.2022 tarihinde <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/11412/arkas-yesilleniyor> adresinden ulaşılmıştır)
- “How dependent is your country on oil imports?” (2019) (24.05.2022 tarihinde <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20190828-1> adresinden ulaşılmıştır)
- “Introducing Gogreen” , (13.06.2022 tarihinde <https://dhlguide.co.uk/sustainability/gogreen/> adresinden ulaşılmıştır)
- “Netlog Yurtiçi Dağıtım ve Nakliye Operasyonları Başkanı Uygur Uşar; “Yeşil Lojistiği Sonuna Kadar Destekliyoruz” Kaynak: Netlog Yurtiçi Dağıtım ve Nakliye Operasyonları Başkanı Uygur Uşar; “Yeşil Lojistiği Sonuna Kadar Destekliyoruz”” (19.08.2022 tarihinde <https://www.kargohaber.com/netlog-yurtici-dagitim-ve-nakliye-operasyonlari-baskani-uygar-usar-yesil-lojistigi-son-5419h.htm> adresinden ulaşılmıştır)
- “Parsiyel Taşımacılık Nedir?” (17.08.2022 tarihinde <https://www.yolda.com/blog/parsiyel-tasimacilik-nedir/> adresinden ulaşılmıştır)
- “Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future” (20.05.2022 tarihinde <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf> adresinden ulaşılmıştır)
- “Yeşil Lojistik” (18.08.2022 tarihinde <https://www.ekol.com/tr/lojistik/yesil-lojistik/> adresinden ulaşılmıştır)

- Akandere, G. (2021). Dijitalleşme düzeyi ve yeşil lojistik uygulamaların lojistik performansa etkisi . *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11 (4), 1979-2000. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.1022778>
- Akunal, E. O., & Zengin, E. (2017). Green logistics practices in Turkey. *Pressacademia*, 4(2), 116–124. <https://doi.org/10.17261/pressacademia.2017.456>
- Bajdor, P. (2012). Comparison between sustainable development concept and green logistics – The Literature Review. *Polish Journal of Management Studies*, 5, 236–244.
- Baki, B. (2004). Lojistik yönetimi ve lojistik sektör analizi. Trabzon: Lega Kitabevi,
- Birleşmiş Milletler Türkiye, “Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları çalışmaları-mız” (15.05.2022 tarihinde <https://turkiye.un.org/tr/sdgs#:~:text=de%20HERKESE%20ANLATIN.,Türkiye%20Sürdürülebilir%20Kalkınma%20Amaçları,adil%20paylaşımı%20ve%20barış%20hedefliyor> adresinden ulaşılmıştır)
- Bolat, H.B., Bayraktar, D., Öztürk, M., Turan, N., (2011). “İstanbul Teknik Üniversitesi, Yeşil Lojistik Zincirinde Araç Rotalama Problemi İçin Bir Model Önerisi”, XI. Üretim Araştırmaları Sempozyumu.
- Carter, C.R., Jennings, M.M. (2004). Logistics social responsibility: an integrative framework. *Journal of Business Logistics*. 23, 145–180.
- Chunguang, Q., Xiaojuan, C., Kexi, W., & Pan, P. (2008). Research on green logistics and sustainable development. *Proceedings of the International Conference on Information Management Proceedings of the International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering, ICIII 2008*, 3, 162–165. <https://doi.org/10.1109/ICIII.2008.114>
- Ciliberti, F., Pontrandolfo, P., Scozzi, B.,(2008). Logistic ssocial responsibility: standard adoption and practices in Italian companies. *International Journal of Production Economics*.113,88–106.
- Cullinane, S. (2014). Greening logistics: sustainable best practices. Report for Sestran. [https://sestran.gov.uk/wpcontent/uploads/2017/01/action\\_4\\_task\\_2\\_sustainable\\_best\\_practices\\_final.pdf](https://sestran.gov.uk/wpcontent/uploads/2017/01/action_4_task_2_sustainable_best_practices_final.pdf)
- Çamlıca, Z., & Akar, G. S. (2014). Lojistik SektörünSürdürülebilirlik Uygulamaları. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, 11, 110–119. <http://eds.a.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?sid=8c663569-2a14-4b51-8559-91f8055e2b64@sessionmgr4005&vid=1&hid=4108>
- Dmitriev, A., & Plastunyak, I. (2020). Digital platforms for managing transport and logistics systems in the context of sustainable development. *E3S Web of Conferences*, 208. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020801007>
- Dünya Bankası (2018). Lojistik Performans Endeksi, (30.05.2022 tarihinde <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29971/LPI2018.pdf> adresinden ulaşılmıştır)
- Dzwigol, H., Trushkina, N., & Kwilinski, A. (2021). Green Logistics as a Sustainable Development Concept of Logistics Systems in a Circular Economy. *Proceedings of the 37th International Business Information Management Association (IBIMA)*, 30-31 May, Cordoba, Spain, ISBN: 978-0-9998551-6-4, ISSN: 2767-9640

- El Berishy, N., Rügge, I., & Scholz-Reiter, B. (2013). The interrelation between sustainability and green logistics. In *IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline)* (Vol. 6, Issue PART 1). IFAC. <https://doi.org/10.3182/20130911-3-BR-3021.00067>
- Esposito, E., & Passaro, R. (2013). Purchasing and Supply Management in a Changing World. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(3), 119–121. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2013.07.002>
- Hahn, W. A. and Knoke, T. (2010). Sustainable development and sustainable forestry: analogies, differences, and the role of flexibility. *European Journal of Forest Research*.129. 787-801
- Heying, A., & Sanzero, W. (2009). A case study of Wal-Mart's "green" supply chain management. Retrieved April, 5, 2012.
- Ho, C. T. B., & Lin, W. C. (2010). Measuring the service quality of internet banking: scale development and validation. *European Business Review*. 22, 5-24. <https://doi.org/10.1108/09555341011008981>
- Hoek, R. I.V. (1999). From reversed logistics to green supply chains. *Supply Chain Management*. 4(3):129-134
- İncaz, Serap (2015), Lojistik ve sürdürülebilirlik bağlamında yeni yaklaşımlar, *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3 (1), 150-151.
- Jedliński, M. (2014). The position of green logistics in sustainable development of a smart green city. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 151, 102–111. 10.1016/j.sbspro.2014.10.011
- Jeon, C. M. & Amekudzi, A. (2005). Addressing sustainability in transportation systems: definitions, indicators, and metrics. *Journal of Infrastructure Systems* 11(1), 31-50. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1076-0342\(2005\)11:1\(31\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1076-0342(2005)11:1(31))
- Jothi Basu, R., Bai, R., & Palaniappan, P. L. K. (2015). A strategic approach to improve sustainability in transportation service procurement. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 74, 152–168. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2014.10.015>
- Karagülle, A. Ö. (2012). Green business for sustainable development and competitiveness: an overview of Turkish logistics industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 41, 456–460. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.04.055>
- Koçak, R. D. (2020), Lojistiğin tarihsel gelişimi: askeri gereksinimden işletme lojistiğine ve tedarik zinciri yönetimine evrilmeye süreci, *Journal of Yasar University*, 15(58), 246-258. <https://doi.org/10.19168/jyasar.647095>
- Korucuk, S., & Mert, F.: 2017 Yeşil lojistik uygulamaları ptt örneği, *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(12), 865-879.
- Lambert, D. M., & Stock, J. R. (1981). Strategic planning for physical distribution. *Journal of Business Logistics*, 3(2), 26-46.
- Large, R. O., Kramer, N., & Hartmann, R. K. (2013). Procurement of logistics services and sustainable development in Europe: Fields of activity and empirical results. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 19(3), 122–133. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2013.05.002>

- Lee, S.Y. & Klassen, R. D. (2008). Drivers and Enablers That Foster Environmental Management Capabilities in Small- and Medium- Sized Suppliers in Supply Chains, *Production and Operations Management Society*, 17(6), 573-586.
- Lin, C.Y. & Ho, Y.H. (2010). Determinants of green practice adoption for logistics companies in China, *Journal of Business Ethics*, 98, 67-83.
- Nguyen, H. P. (2020). Sustainable development of logistics in vietnam in the period 2020-2025. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 11(3), 665-682.
- Nylund, S. (2012). Reverse Logistics and Green logistics: A comparison between Wärt-silä and IKEA. Vaasan Ammattikorkeakoulu University of Applied Sciences Thesis.
- OECD (2002), Policy Instruments for Achieving Environmentally Sustainable Transport, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264176249-en>.
- Ok, Ş. (2016). *Lojistik Faaliyetlerin Faaliyet Tabanlı Maliyetleme Yöntemine Göre Hesaplanması: Bir Sanayi İşletmesi Model Önerisi*, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Niğde.
- Özdoğan, S. (2016). *Lojistik Yönetimi ve Lojistik Köyleri*, Kırıkkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.
- Ping, L. (2009). Strategy of green logistics and sustainable development. *2009 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, 1, 339-342. <https://doi.org/10.1109/ICIII.2009.89>
- Prause, G. (2014). Sustainable development of logistics clusters in green transport corridors. *Journal of Security and Sustainability Issues*, 4(1), 59-68. [http://dx.doi.org/10.9770/jssi.2014.4.1\(5\)](http://dx.doi.org/10.9770/jssi.2014.4.1(5))
- Ramanathan, R., & Yunfeng, J.: 2009 “Incorporating Cost and Environmental Factors in Quality Function Deployment Using Data Envelopment Analysis”, *Omega*, 37(3), 711-723.
- Rassafi, A. A., & Vaziri, M. (2005). Sustainable transport indicators: definition and integration. *International Journal of Environmental Science & Technology*, 2(1), 83-96.
- Rodrigue, J. P., Slack, B., & Comtois, C. (2013). Green Supply Chain Management. The Sage Handbook of Transport Studies. Sage, 427-438.
- Rodrigue, J.P., Slack, B. & Claude, C.(2001),Green Logistics, In Handbook of Logistics and Supply-Chain Management. (Eds. A. M. Brewer, K. J. Button and D. A. Hensher) 339-350.
- Rogers, D.S. & Tibben-Lembke, R., (2001). An examination of reverse logistics practices. *Journal of Business Logistics*, 22(2),129-147.
- Rogers, S. & Tibben-Lembke R. (1998). Reverse Logistics Executive Council, USA.
- Saroha, R., (2014). Green logistics & its significance in modern day systems, *International Review of Applied Engineering Research*, 4 (1), 89-92.
- Sbihi A. & Eglese R., 2007. Combinatorial optimization and green logistics. *Annals of Operations Research*, 175(1),159-175.
- Seroka-Stolka, O. (2014). The Development of Green Logistics for Implementation Sustainable Development Strategy in Companies. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 151, 302-309. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.028>

- Stock, J.R (1998), *Development and Implementation of Reverse Logistics Programs*, Council of Logistics Management, Oak Brook, IL
- Summak, M. E. (2018), Kurumsal sosyal sorumluluk algısının tüketici davranışıyla etkileşimi, *Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*, 6(2).
- Sustainable Packaging Coalition (2005). Definition of sustainable packaging. (20.07.2022 tarihinde <http://www.sustainablepackaging.org/content/?type=5&id=definition-of-sustainable-packaging> adresinden ulaşılmıştır)
- Tan, K., Ahmed M.D., & Sundaram, D. (2009). *Sustainable warehouse management*. In Proceedings of the International Workshop on Enterprises & Organizational Modeling and Simulation (EOMAS), edited by Joseph Barjis, Johann Kinghorn, and Srin Ramaswamy, 1–15. Amsterdam: ACM.
- Tanrıverdi, K. (2018), *Yeşil lojistik yönetimi uygulamalarının çevresel performansla olan ilişkisi üzerine bir araştırma*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Tekeli, İ. (2001). *Sürdürülebilirlik kavramı üzerine irdelemeler*, Ankara: Mülkiyeler Birliği Yayınları.
- Ticaret Bakanlığı, Yeşil Mutabakat Eylem Planı 2021, (15.05.2022 tarihinde <https://ticaret.gov.tr/data/60f1200013b876eb28421b23/MUTABAKAT%20YE%C5%9E%C4%B0L.pdf> adresinden ulaşılmıştır)
- Üstünbaş, N. N. (2018). *Marmara bölgesindeki lojistik firmaların yeşil lojistik uygulamaları*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi.
- Wichaisri, S., & Sopadang, A. (2014). Sustainable logistics system: A framework and case study. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management, November*, 1017–1021. <https://doi.org/10.1109/IEEM.2013.6962564>
- Yangınlar, G. & Sarı, K. (2017), İşletmeleri yeşil lojistik uygulamalarına zorlayan sebepler üzerine bir araştırma, *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 6 (1).
- Yelkenkaya G. Y. (2018) Samsun lojistik merkezinin swot analizi. (25.07.2022 tarihinde <https://hizmetix.com.tr/lojistik/samsun-lojistik-merkezi-swot-analizi/1749> adresinden ulaşılmıştır)
- Zhang, G., & Zhao, Z. (2012). Green Packaging Management of Logistics Enterprises. *Physics Procedia*, 24, 900–905. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2012.02.135>
- Zhang, J., & Zheng, L. (2010). Research on the building of green logistics system and the development strategy in Jilin Province. *ICLEM 2010: Logistics for Sustained Economic Development - Infrastructure, Information, Integration - Proceedings of the 2010 International Conference of Logistics Engineering and Management*, 387, 288–293. [https://doi.org/10.1061/41139\(387\)42](https://doi.org/10.1061/41139(387)42)
- Zhang, Y., Thompson, R. G., Bao, X., & Jiang, Y. (2014). Analyzing the Promoting Factors for Adopting Green Logistics Practices: A Case Study of Road Freight Industry in Nanjing, China. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 125, 432–444. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1486>