YEŞİL LOJİSTİKTE TEKNOLOJİ KULLANIMI VE YAŞANAN SORUNLAR

Mehmet Ali ORHAN
Öğr. Gör., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Lojistik Programı, Türkiye, mehmetaliorhan@ksu.edu.tr

Arif Selim EREN
Doç. Dr., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Türkiye, selimeren@ksu.edu.tr

Veysel ORHAN
Yüksek Lisans Öğrencisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Türkiye, orhan_veysel@hotmail.com

Özet

Modern lojistiğin ana eğilimlerinden birisi olan yeşil lojistik, lojistiğin çevresel etkilerinin en aza indirilip kontrol edilmesine yönelik çevresel sürdürülebilirlik üzerinde durmaktadır. Kapsamına baktığımızda, ürün güvenliği, iş sağlığı ve güvenliği, kirlilik önleme, kaynak koruma, çevresel risk yönetimi ve atık yönetimi gibi birçok disiplini kapsamaktadır. Başlıca yeşil lojistik uygulamaları; yeşil depolama, yeşil ulaşım, yeşil paketleme, yeşil yükleme, yeşil geri atık dönüşümü, yeşil tedarik faaliyetlerinden oluşmaktadır. Uluslararası pazarda yeşil lojistikteki yaklaşımlar, emisyon oranının azaltmak, arıtma, geri dönüşüm, enerji tüketimini azaltma, yeşil etiketleme, çevre dostu depolama ve çevre dostu ürünler firmaların imajlarını, tüketici memnuniyeti ve duyarlılığı yeşil yatırımların önem kazanmasını sağlamış olsa da maliyet, deneyim, teknolojik altyapı yetersizliği firmaların başa çıkmak zorunda oldukları zorluklar arasında yer almaktadır.

Günümüzde, bilgi ve iletişim teknolojilerinin, yeşil lojistik faaliyetlerin koordinasyonu ve entegrasyonunda önemli bir rol oynaması öngörülmektedir. Çevre sorunlarının doğasında var olan karmaşıklık çok sayıda paydaş olması, rekabet edebilirlik ve uluslararası önem açısından belirsiz çıkarımlar önemli zorluklar ortaya çıkarmaktadır. Tüm lojistik süreç boyunca yeşillendirmeye yönelik iş uygulamaları için sürecin genelinde veri paylaşımının yetersiz olması teknoloji kullanımında yaşanan sorunları ortaya çıkarmaktadır. Akıllı yeşil lojistik henüz başlangıç sürecinde olsa da ilerleyen süreçte bilgi tabanlı sistemler, bulanık sistemler ve sinir ağları dahil olmak üzere yapay zeka tekniklerinin önemli bir rolü olması muhtemel görünmektedir. Bu çalışmamızda yeşil lojistikte teknoloji kullanımı ve yaşanan sorunlara yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Lojistik, Teknoloji, Lojistik

THE USE OF TECHNOLOGY IN GREEN LOGISTICS AND THE PROBLEMS FACED

Abstract

Green logistics, one of the main trends of modern logistics, focuses on environmental sustainability for minimizing and controlling the environmental effects of logistics. When we look at its scope, it covers many disciplines such as product safety, occupational health and safety, pollution prevention, resource protection, environmental risk management, and waste management. Main green logistics applications; consists of green storage, green transportation, green packaging, green loading, green recycling and green procurement activities. Although the approaches in green logistics in the international market, reducing the emission rate, purification, recycling, reducing energy consumption, green labeling, environmentally friendly storage and environmentally friendly products have made green investments gain importance, the image of companies, consumer satisfaction and sensitivity, lack of cost, experience, technological infrastructure. It is one of the challenges companies have to deal with.

Today, information and communication technologies are expected to play an important role in the coordination and integration of green logistics activities. The complexity inherent in environmental problems, the large number of stakeholders, the ambiguous implications in terms of competitiveness and international importance pose significant challenges. The inadequacy of data sharing throughout the entire logistics process for greening business practices reveals the problems experienced in the use of technology. Although smart green logistics is still in its infancy, it seems likely that artificial intelligence techniques, including knowledge-based systems, fuzzy systems

and neural networks, will play an important role in the future. In this study, the use of technology in green logistics and the problems experienced are included.

Keywords: Green Logistics, Technology, Logistics

GİRİŞ

Son yıllarda lojistik işletmelerin sayısındaki ve lojistik taşımacılığın hacmindeki keskin artışa tanık oldu. Bununla birlikte, lojistik sektörünün çevre üzerindeki olumsuz etkisi, kirlilik, gürültü, atık ve yakıt tüketiminin ürettiği büyük miktarda sera gazı gibi iklim ısınmasına ve ekolojik bozulmaya neden olarak giderek daha belirgin bir hale geldi. Lojistik ve ulaşım, lojistik faaliyetlerden kaynaklanan çevre kirliliğinin birincil kaynağı olan fosil yakıtların büyük bir kısmını tüketmektedir. Yapılan istatistiklere göre, ulaşımdan kaynaklanan CO^2 emisyonları, 1990'a göre %71'lik bir artışla dünyanın toplam emisyonlarının yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır (Zhang, vd., 2020: 2). Ek çevresel önlemler alınmaz ise, 2050 yılına kadar ulaşım faaliyetlerinden kaynaklanan karbondioksit CO^2 emisyonları %60 artacak ve yalnızca küresel nakliyeden kaynaklanan karbondioksit CO^2 emisyonları %160 artacaktır. Paris İklim Anlaşmasına göre, küresel ısınma 2°C'nin altında ve tercihen 1,5°C'nin altında tutulmalı ve bu zorluğun üstesinden gelmek için ulaşım sektöründe daha iyi çevre politikalarına ihtiyaç duyulmaktadır (Mohsin vd., 2022: 3).

Lojistik, akıllı ve bağlantılı dijital teknolojilerin ve uygulamaların (ör. mobil, bulut, sensörler, veri analitiği, makine öğrenimi, blok zinciri, IoT) benimsenmesi ve tedarik zinciri ortakları arasında bütünleşme yaşanması açısından büyük bir görünüm kazanmaktadır. Dijitalleştirme, güvenilir ve sürdürülebilir bir gelecek ulaşım sistemi ve mal tedariki gerçekleştirmede önemli bir araçtır. Lojistik işletmeler bu sayede şeffaf bağlantı, akıllı yüksek verimli ve sürdürülebilir bir dijital lojistik ekosistemine yönelik yeni bir altyapı ortaya çıkmaktadır (Kayikci, 2018: 783).

Çalışmada bu kapsamda lojistik süreçte teknoloji kullanımı, lojistikten yeşil lojistiğe geçiş ve teknolojide yaşanan sorunlar incelenmiştir.

1. LOJİSTİK SÜREÇTE TEKNOLOJİ KULLANIMI

Lojistik faaliyetler, ulaştırma ile birlikte ihracatçı ülkeler ve şirketler ile ithalatçı ülkeler ve şirketler arasındaki sevkiyat öncesi bilgi akışları, iletişim kanalları ve sevkiyat sonrası depolama operasyonlarını içermektedir (Vallée, F., & Dircksen, M. 2011: 82). Lojistik, her işletmenin çok önemli bir işlevidir. Bir şirket için lojistik maliyet 2005 yılında malların nihai fiyatının yaklaşık %9-10'unu oluşturuyor iken, şu anda bu maliyetin %20-25 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Lojistik sistemin performansının artması, lojistik maliyetini düşürürken, müşteri memnuniyetini de artırmaktadır. Lojistik sistemin performansı, onunla ilişkili süreçlerin operasyonel ve teknik olarak iyileştirilmesiyle geliştirilebilir. Nesnelerin interneti, yapay zeka, bulut bilişim, blok zinciri ve artırılmış gerçeklik, akıllı şebeke, akıllı ev, üretim vb. gibi farklı alanlarda kullanılan yeni ve gelişmekte olan dijitalleştirme teknolojileridir (Gupta vd., 2022: 1). Dijitalleşme, bir iş modelini değiştirmek ve yeni gelir ve değer üreten fırsatlar

sağlamak için dijital teknolojilerin kullanılmasıdır; dijital bir işletmeye geçiş sürecidir (Gartner Inc. 2020).

Malların, tesislerin ve akışların izlenmesi ve izlenmesi, süreçlerin planlanması, izlenmesi ve optimize edilmesi için lojistik sistemlerin temel faaliyetleridir. Bu amaçla Radyo Frekansı Tanımlama (RFID) sayesinde bir lojistik sistemdeki malların, varlıkların ve akışların izlenmesi için kullanılan yaygın bir teknolojidir. RFID, insanları veya nesneleri otomatik olarak tanımlamak için radyo dalgalarını kullanan teknolojiler için genel bir terimdir (Casella vd., 2022: 1582).

2. YEŞİL LOJİSTİĞE GEÇİŞ

Lojistik Yönetim Konseyi (Council of Logistics Management), lojistiği "Müşteri gereksinimlerini karşılamak için menşe noktası ile tüketim noktası arasında mal hizmetlerin ve ilgili bilgilerin verimli ileri ve geri akışını, depolanmasını planlayan ve kontrol eden tedarik zinciri sürecinin bir parçası olduğunu tanımlamaktadır" (Tseng vd., 2005: 1658). Yeşil lojistik kısaca tanımlarsak; yapılan lojistik faaliyetlerde çevreye verilecek zararın en az düzeyde olacak şekilde gerçekleştirilmesidir (Ubeda vd., 2011: 44). Yeşil kavramı 1980'li yıllarda ortaya çıkmaya başlamış olup 1990'larında başlarında ise ulaşım alanında kendisini kabul ettirmeye başlamıştır. 1980'lerde artan "asit yağmuru" ormanların ve su yaşamı üzerindeki zararlı etkilerine ilişkin endişelerin kaynağı olarak otomobillerden kaynaklanan NOx ve diğer gaz emisyonlarının etkisi önemli bir faktör olarak kabul edilmiştir (Banister vd., 2015: 4). Depolama, nakliye ve envanter gibi lojistik faaliyetlerin çevre ile olan ilişkisi sonucu artan sera gazı, kıt kaynaklar ve gürültü sorunları yeşil lojistiğin önemini artırmıştır (Dekker vd., 2012: 671).

Cleff ve Rennigs, (1999: 196) yeşil lojistiği işletmelerin önemsemesini ve yeşil lojistiğe yönelmesini incelemiştir:

Yeni pazarlara girmek
Pazar payını korumak veya artırmak
Beklenen gelecek mevzuat
Mevzuata uymak
Enerji maliyetlerini azaltmak
Malzeme maliyetlerini azaltmak
Atık maliyetlerini azaltmak
İşçilik maliyetlerini azaltmak
Kamu imajını iyileştirmek
Şirket-çevre bilinci oluşturmak

1992'de Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda on iki uluslararası şirketin yöneticisi, şirketlerinde sahip oldukları on üç sürdürülebilirlik politikasının bir listesini oluşturdular. Çevresel etkileri azaltma niyetlerini belirten bir çevre politikası yayınladılar (Ramus, 2002: 153):

Yazılı çevre politikası: Bir şirkette yazılı bir çevre politikası, çevre yönetim sistemi, denetimler, değerlendirmeler ve raporlar dahil olmak üzere diğer tüm çevresel bileşenlerin asıldığı ana çerçeveyi oluşturur. Çevresel hedefler ve amaçlar sağladığında, genellikle çalışan eylemleri için bir rehber görevi görmektedir.

Çevresel performansı iyileştirmek için özel hedefler: Şirketler, ürün ve hizmetlerinin yaşam döngüsü boyunca çevresel etkileri ölçmek için bir sistem geliştirerek hedef belirleyerek daha da ileri götürebilirler. Şirket, tüm faaliyetlerde ve tüm ürün ve hizmetlerde hedefler belirlemeye yönelik kapsamlı bir yaşam döngüsü yaklaşımı benimseyerek sürdürülebilirliğe doğru ilerleyebilmektedir.

Çevre (sürdürülebilirlik) raporunun yayınlanması: İşletmeler, çevresel hedeflerini ve açık hedeflerini göstermek için çevre raporları hazırlamışlardır. Çevresel raporlar hem iç hem de dış müşteriler için yazılır. Birçok şirket, raporu öncelikle çalışanların çevre yönetimine katılımını artırmak, çalışanların moralini yükseltmek ve üst yönetimin desteğini kazanmak için bir araç olarak kullanabilmektedir.

Çevre yönetim sistemi: Çevresel hedeflerin, politikaların ve sorumlulukların uygulanması ve bu unsurların denetlenmesi için şeffaf, sistematik bir süreçtir. Böylece çevre yönetim sistemleri, çalışanların ve yöneticilerin günlük iş fonksiyonlarını yerine getirirken çevresel etkileri dikkate almaları için bir araç sağlar.

Çevresel satın alma politikası: Tedarikçileri ile olan ortak çalışmalarda birçok işletme çevre politikalarına çevre üzerindeki etkileri en aza indirmek için ortak bir karar alırlar. İşletmelerin kullandığı bir çalışmada tedarikçilerinin sertifikalı bir çevre yönetim sistemine sahip olması gerekliliğidir.

Çevre eğitimi: Çevre eğitimi sayesinde çalışanların çevresel problem çözmeye katılma kapasitesi ve bunu gerçekleştirme motivasyonu geliştirilmektedir. Bazı işletmeler, çeşitli düzeylerdeki çalışanlar ve yöneticiler için eğitim programlarının çoğuna veya tümüne çevresel hususları entegre etmeye çalışır; diğerleri yalnızca çevre, sağlık ve güvenlik konularına odaklanan programlar sunar; diğer işletmeler iş rotasyonu, harici kurslar ve saha ziyaretleri gibi harici eğitim fırsatlarını kullanmaktadır.

Çevresel performans için çalışan sorumluluğu: Çevresel sorumluluğun şirketin her aşamasındaki çalışanlar için paylaşılması kurumsal çevre politikalarının ve yönetim sistemlerinin başarılı bir şekilde uygulanmasına bağlıdır. Açık yazılı bir çevresel performanstan sorumlu tutan bir politika olmasa da, şirketin çevre hedefleri ulaşmasına yardımcı olmaları çalışanlardan beklenmektedir.

Yaşam döngüsü analizi (değerlendirme) politikası: İşletmeler, satın alma, üretim, dağıtım, ürün ve hizmet kullanımı gibi tüm süreçlerde yaşam döngüsü politikası ile birlikte çevre üzerindeki etkisini en aza indirerek çevresel performansını artırabilmektedir.

Sürdürebilir kalkınmayı benimseyen yönetim: Yöneticilerin, geleneksel iş süreçleri ile sürdürülebilir bir işletmeye dönüşüm için gerekli iş süreçleri arasındaki boşluğu doldurmada önemli bir rolü bulunmaktadır. Yöneticilerin çevre politikalarını teşvik etmesi gerekmektedir.

Fosil yakıt kullanımını azaltma politikası: İşletmeler, yenilenebilir enerji kaynaklarını sürdürülebilirlik sağlamak için kullanmaya odaklanmalıdır.

Zararlı kimyasal kullanımını azaltma politikası: İşletmeler çevreye zararlı ve uzun vadeli etkileri nedeniyle zararlı kimyasallar yerine sürdürülebilir bir yapı için zararı en az olan kimyasallara yönelmelidir.

Sürdürülebilir olmayan ürünlerin kullanımını azaltma politikası: Toplanmasında ve kullanılmasında doğaya onarılamaz zarar veren ürünler, sürdürülebilir şekilde toplanmış ürünlerle değiştirilmelidir.

Yurtiçinde ve yurtdışında aynı çevre standartları: Sürdürülebilir kalkınmanın bir kolunda bulunan kuruluş, ana firmanın gösterdiği insan sağlığını ve çevreyi korumak için aynı yüksek standartları kullanması gerekmektedir.

3. YEŞİL LOJİSTİKTE TEKNOLOJİ KULLANIMINDA YAŞANAN SORUNLAR

Yeşil lojistik, lojistik sürecinde çevreye verilen zararın sınırlandırılması, lojistik kaynakların tam olarak kullanılması anlamına gelir. Yeşil lojistiğin amacı, belirli bir konunun ekonomik faydalarını gerçekleştirmek ve aynı zamanda kaynakların korunmasına, özellikle çevrenin korunmasına özen göstermektir. Lojistik endüstrisinin hızlı gelişimi ile lojistiğin çeşitli işletim prosedürleriyle ilgili çevresel konular ortaya çıkmaya başlamıştır. Bilimsel teknolojinin gelişmesine ve bilgi teknolojisinin kapsamlı bir şekilde uygulanması, işlevsiz lojistik olgusunun bir kısmını azaltmış olmasına rağmen, toplam büyüklüğündeki üstel artışın çevre üzerinde önemli bir etkisi olmuştur (Ping, 2009: 339).

Lojistik faaliyetlerde çevre dostu anlayış uygulanması gerekmektedir. Bunlara alternatif taşımacılık biçimleri veya ambalajlama için doğa dostu kimyasallar kullanılması örnek olarak verilebilir. Çevreye olan zararı en aza indirebilmek için işletmeler birçok yol izlemektedirler. Bunlar trafiğin kitlenmesi, gürültü kirliliği ve yakıt tüketimi üzerinde durmaktadırlar. Çevre dostu bir işletme uzun yol taşımacılıklarında demiryolu ya da yakıtın egzozdan atımında çevreyi kirletmeyecek teknolojiyi kullanması, yeşil motorlu araçların seçilmesi gerekmektedir (Aslan, 2007: 40).

Çevre teknolojilerinin ana engellerinden birinin, nakliyecilerin ve alıcıların, bu teknolojilerin benimsenmesinin nakliye maliyetlerinin/fiyatlarının çok yüksek olacağı korkusundan kaynaklanmaktadır. Lojistik sektörü daha çok kısa vadeli pazar perspektiflerine odaklanmaktadır. Lojistikte çevre dostu teknolojilerin kullanılmasına karar vermekten sorumlu kişiler, genellikle herhangi bir uzun vadeli maliyet avantajının farkında değildir. Bu altyapının modifikasyonları maliyetlidir (örneğin hidrojen-oksijen tesisi kurmak veya elektrikli araba için) ve özellikle mimari ve lojistik açıdan çevresel alternatiflerin genel değerlendirmesinde dikkate alınması gerekir. Bunun içinde alternatif yakıtların depolanması için ilave tankların akaryakıt tedarik şirketleri tarafından kiralanması ve özel mevduat altyapısına ihtiyaç duyulmaktadır. Ana engel teknolojinin kendisinde değil, üretim kapasitelerinde ve lojistikte yatmaktadır. Bu durum, müşterilerin bu teknolojileri satın alma konusundaki psikolojik isteksizlikleri takip eder, çünkü uygulanabilirliklerine ve piyasada hayatta kalma şanslarına tam olarak ikna olmamaktadırlar (Angheluta vd., 2011: 60-61).

Ek maliyet gibi görünen yeşil lojistik faaliyetleri işletmeler için; rekabet avantajı, firma imajı, marka değerini ve çalışanların motivasyonunu artıran bir unsur olmaktadır (Morrow vd., 2002: 166). Bunların düzeltilmesi için firmaların temelde yapması gerekenler aşağıdaki gibi sıralanabilir (Lojistik Sektör Raporu, 2015: 131):

Karbon Ayak İzi Ölçümü: İlk yapılacak aşama olarak işletme için, karbon ayak izi ölçümü yaptırarak karbon ayak izi standartlarının ortaya koyulması gerekmektedir. Yüklerin karbon ayak izi maliyetleri hesaplanıp, yapılacak seferlerdeki karbon salınımlarının ölçülmesi gerekmektedir. Karbon ayak izi standartlarını uluslararası sertifikasyon kurumlarının onay verdiği yollarla yapılmalıdır.

Eğitim: Çalışanlara yakıt tüketimi konusunda eğitimler vererek ne kadar az yakıt tüketilirse doğa CO^2 salınımının bir o kadar azaltılacağının anlatılması gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmek içinde güvenli araç sürüş teknikleri ve çevreyi korumanın nasıl mümkün olduğunun anlatılması gerekmektedir.

Bina: Mevcut binaların enerji verimli bir yaklaşımla yeniden tasarlanması ve ayrıca enerji verimli bir yaklaşımla inşa edilecek yeni bina mimarilerinin tasarlanması gerekmektedir. Binadaki tüm hareketleri enerjiye çeviren sistem, doğal havalandırma, enerji bölümleri, geri dönüşüm bölümleri, yürüyüş yolları üzerinde çalışılmalıdır.

Filo Yönetimi: Çerçeve, yakıt ve araç yönetimini, araç yönetimini, alternatif yakıt yöntemlerinin kullanımının onayını, bakım ve kullanım talimatlarını ve güvenli sürüş talimatlarını değerlendirebilir. Ayrıca bu kapsamda aracın Euro 5 ve üzeri bir seviyeye yükseltilmesi de önemli. CO^2 ayak izine ek olarak, ses ve gürültü kirliliğini önlemek için filtreler kullanılmalıdır.

Network Optimizasyonu: Karbondioksit emisyonlarını azaltmak açısından ulaşımı iyileştiren çözümler geliştirmek için lojistik altyapı içinde ulaşım için ağların yeniden tasarlanması gerekiyor.

Alternatif Taşıma Yöntemleri: Çeşitli ulaşım yolları ile bir ulaşım çözümü oluşturmanız gerekiyor. Denizi, demiryollarını ve iç suyollarını birbirine bağlayan bir çözüm üretmeniz gerekiyor.

Taşıma Modelleri Oluşturulmalı: Yük konsolidasyonu, tam zamanında çözümler ve yalın lojistik uygulamalarını kolaylaştırılması gerekmektedir.

Müşterilerin ve Tedarikçilerin Eğitimi: Bu amaçlar için müşteriler ve tedarikçilerle senkronize olmak ve koordine etmek önemlidir.

Doğayı Geliştirmek: Bir ağaç yılda 22 kg karbondioksitin etkilerini ortadan kaldırabilir. Hesaplamaları yaparak ağaç dikmeniz veya karbondioksit salınımını ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Gerekli Sertifikasyonun Yapılması: Yukarıdaki aşamaları tamamladıktan sonra bu aşamalar için gerekli olan sertifikaları almanız ve süreci kayıt altına almanız gerekmektedir.

SONUÇ

Çevre bilincinin ulusal düzeyden dünya düzeyine doğru değişmesi son yıllardaki en önemli gelişmelerden biridir. Lojistik faaliyetler, küresel ölçekte toplam sera gazı emisyonlarının yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır. Ağır vasıtaların yük taşımacılığına yönelik lojistik taşımacılığı yükleri, çevre ve insan için önemli bir tehdit oluşturan hava kalitesi ve iklim açısından yüksek bir öneme sahiptir(Zaman & Shamsuddin, 2017: 51). Küreselleşme nedeniyle küçülen pazar haline gelen bir

dünyada, bir şirketin gelecekte ayakta kalabilmesi, mevcut durumda rekabet edebilme yeteneğine bağlıdır. Rekabetçi koşullarda ürettikleri çevre dostu üretim süreci de insanlar için olmazsa olmazdır.

Lojistik alanında payı en yüksek faaliyetlerden birisi olan taşımacılıkta kullanılan yakıtların çoğunun yenilenemeyen enerji kaynaklarından oluşuyor olmasından dolayı lojistiğin çevreye verdiği zararında artmasına yol açmaktadır. Bu durumun bir gereği olarak da lojistik faaliyetlerin çevreye uyumlu olarak inşa edilmesi için yeşil lojistik fikri ortaya çıkmıştır. Yeşil lojistik alanında en çok kullanılan alanlara baktığımızda; yenilenebilir enerji kullanımı, enerji tüketiminin azaltılması, emisyonların azaltılması, karbondioksit emisyonlarının azaltılması, yeşil tasarım uygulaması, ISO 14001 sertifikasının varlığı, tersine lojistik uygulaması, çevre bölgesinin oluşturulması en yaygın olanlarıdır. Yeşil lojistik faaliyetlerinin işletmeler için ayrı maliyet ortaya çıkaracak olması işletmelerin sadece ekonomik endişelerle hareket ettikleri anlaşılmaktadır.

KAYNAKÇA

Angheluta, A., & Costea, C. (2011). Sustainable go-green logistics solutions for Istanbul metropolis. *Transport problems*, *6*(2), 59-70.

Aslan F. (2007). Yeşil Pazarlama Faaliyetleri Çerçevesinde Kafkas Üniversitesi Öğrencilerinin Çevreye Duyarlı Ürünleri Kullanma Eğilimlerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Kars.

Banister, D., & Button, K. (2015). *Transport, the environment and sustainable development*. Routledge.

Casella, G., Bigliardi, B., & Bottani, E. (2022). The evolution of RFID technology in the logistics field: a review. Procedia Computer Science, 200, 1582-1592.

Cleff, T., & Rennings, K. (1999). Determinants of environmental product and process innovation. European environment, 9(5), 191-201.

Dekker, R., Bloemhof, J., & Mallidis, I. (2012). Operations Research for green logistics–An overview of aspects, issues, contributions and challenges. *European journal of operational research*, *219*(3), 671-679.

Gartner Inc. (2020). Digitalization. https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/digitalization, Erişim tarihi: 06.06.2022

Gupta, H., Yadav, A. K., Kusi-Sarpong, S., Khan, S. A., & Sharma, S. C. (2022). Strategies to overcome barriers to innovative digitalisation technologies for supply chain logistics resilience during pandemic. *Technology in Society*, *69*, 101970.

Kayikci, Y. (2018). Sustainability impact of digitization in logistics. *Procedia manufacturing*, *21*, 782-789.

Lojistik Sektör Raporu. (2015). Lojistik Sektöründe Sürdürülebilirlik-Yeşil Lojistik. MÜSİAD.

Mohsin, A., Tushar, H., Hossain, S.F.A., Chisty, K.K.S., Iqbal, M.M., Kamruzzaman, M., Rahman, S., (2022). Green logistics and environment, economic growth in the context of the Belt and Road Initiative, HELIYON, https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09641.

Morrow, D., & Rondinelli, D. (2002). Adopting corporate environmental management systems:: Motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification. European management journal, 20(2), 159-171.

Ping, L. (2009, December). Strategy of green logistics and sustainable development. In *2009 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering* (Vol. 1, pp. 339-342). IEEE.

Ramus, C. A. (2002). Encouraging innovative environmental actions: what companies and managers must do. Journal of world business, 37(2), 151-164.

Tseng, Y. Y., Yue, W. L., & Taylor, M. A. (2005, June). The role of transportation in logistics chain. Eastern Asia Society for Transportation Studies.

Ubeda, S., Arcelus, F. J., & Faulin, J. (2011). Green logistics at Eroski: A case study. *International Journal of Production Economics*, *131*(1), 44-51.

Vallée, F., & Dircksen, M. (2011). Extended logistical factors for success in international trade. *World Customs Journal*, *5*(2), 77-94.

Zaman, K., & Shamsuddin, S. (2017). Green logistics and national scale economic indicators: Evidence from a panel of selected European countries. *Journal of cleaner production*, *143*, 51-63.

Zhang, W., Zhang, M., Zhang, W., Zhou, Q., & Zhang, X. (2020). What influences the effectiveness of green logistics policies? A grounded theory analysis. *Science of the Total Environment*, *714*, 136731.