

OECD Ülkelerinin Yeşil Lojistik Performansı ile Enerji, Sağlık Ekonomisi ve Çevre İlişkisinin Analizi

Pınar KAYA SAMUT¹

ÖZET

Amaç: Ülkelerin yüksek lojistik performans göstermeleri, ekonomik büyüme ve sürdürülebilir kalkınma konularında oldukça büyük bir öneme sahipken; bir yandan da bu faaliyetlerin büyük ölçüde enerjiye bağımlı olması çevreye ve sağlığa ciddi zararlar verir. Yeşil lojistik yönetiminin benimsenmesi ile çevresel ve sağlık anlamında sorunlar azalırken, ekonomik olarak da iyileşme sağlamak mümkündür. Bu çalışmada, OECD ülkelerindeki yeşil lojistik faaliyetlerin, sağlık ekonomisi, çevre ve enerji ile ilişkilendirilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin OECD ülkelerine göre lojistik endeksi, enerji, ekonomi ve çevre durumu ile Türkiye'nin yıllar içindeki yeşil lojistik endeksi seyri incelenmektedir.

Yöntem: Çalışmada, OECD ülkelerinin Lojistik Performans Endeksi ve alt endeksleri ile Enerji, Çevre ve Ekonomi alt göstergeleri arasındaki ilişki korelasyon ve regresyon ile analiz edilmektedir. Sekiz adet denklemin kestirildiği çalışmada, 2007-2018 yılları arası analiz edilmektedir.

Bulgular: Analizlerin sonucunda, Lojistik Performans Endeksinin alt göstergelerinin yenilenebilir enerji ile negatif ve anlamlı, sağlık harcamaları ile pozitif ve anlamlı ilişkisi bulunmuştur. Ayrıca, Türkiye'nin en düşük performans alt göstergesi gümrükleme süreci olarak tespit edilmiştir.

Özgünlük: Bu çalışmanın, OECD ülkelerini, yeşil lojistik performansları ve bu performansların enerji, çevre ve ekonomi ile ilişkileri açısından değerlendiren ve Türkiye'nin OECD ülkelerine göre nerede olduğunu irdeleyen bir çalışma olması ile özgün ve ilgili yazınına katkı sağlayan nitelikte bir çalışma olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil Lojistik, Lojistik Performans Endeksi (LPI), OECD.

JEL Kodları: E70, H11, Q59.

Analysis of the Green Logistics Performance of OECD Countries and the Relationship of Energy, Health Economics and Environment

ABSTRACT

Purpose: While the countries' high logistics performance is of great importance in terms of economic growth and sustainable development, the fact that these activities are highly dependent on energy causes serious damage to the environment and health. With the adoption of green logistics management, it is possible to achieve economic improvement while reducing environmental and health problems. In this study, it is aimed to associate green logistics activities in OECD countries with health economics, environment and energy. In addition, Türkiye's logistics index, energy, economy and environmental status according to OECD countries and Türkiye's green logistics index progress over the years are examined.

Methodology: In the study, the relationship between the 'Logistics Performance Index' and sub-indices of OECD countries and the 'Energy', 'Environment' and 'Economy' sub-indicators are analyzed by correlation and regression. In the study, eight equations are estimated, to analyze the years of 2007-2018

Findings: As a result of the analysis, it was found that the sub-indicators of the Logistics Performance Index have a negative and significant relationship with renewable energy, and a positive and significant relationship with health expenditures. In addition, Türkiye's lowest performance sub-indicator has been identified as the customs clearance process.

Originality: The study makes contribution to the relevant literature, OECD countries in terms of their green logistics performances and their relations with energy, environment and economy and analysing Türkiye in comparison with OECD countries.

Keywords: Green Logistics, Logistics Performance Index (LPI), OECD.

JEL Codes: E70, H11, Q59.

¹ Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Antalya, Türkiye, pinarsamut@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3778-733X.

1. GİRİŞ

Uluslararası ticarete son yıllarda küreselleşme ile birlikte artan rekabet, lojistik yönetimini de ürünlerin hareketliliğini kolaylaştıran, maliyetleri en aza indirgeyerek güvenli ve hızlı bir şekilde ulaşımını sağlamak konularında daha etkin olmaya ve verimli süreçler tanımayaya itmiştir. Küresel dünyada kıtaları birbirine bağlayan lojistik, küresel tedarik zincirinde, yük taşımacılığı, bilgi paylaşımı ve envanter depolama gibi faaliyetlerin entegrasyonunu sağlaması açısından büyük önem arz etmektedir (Khan ve diğerleri, 2018). Ekonominin sürdürülebilir kalkınmasındaki önemi tartışılmaz olan küresel lojistik faaliyetlerin, büyük ölçüde enerjiye bağımlı olması ise fosil yakıt tüketimini, karbondioksit ve sera gazı salınımını arttırması ile çevreye ve sağlığa ciddi zararlar vermektedir. Dünya sağlık örgütü, yılda 7 milyon kişinin hava kirliliğine bağlı hastalıklar sebebiyle öldüğünü ve bu ölümlerin 4 milyonunun Sahra altı Afrika, Asya'nın büyük bir kısmı ile Avustralya ve Yeni Zelanda dışında kalan Okyanus bölgelerinde gerçekleştiğini raporlamışlardır. 2019'da dünya nüfusunun yaklaşık üçte ikisi temel olarak temiz yakıtlara ve teknolojiye dayanmasına ve hatta 2000 yılında bunun %30'luk bir artış sergilemesine rağmen bunun tüm dünya genelinde yetersiz olduğu Dünya Sağlık Örgütü (2021)'nün raporunda belirtilmektedir. Türkiye açısından ise 2016 yılında hava kirliliği nedeniyle gerçekleşen ölüm oranı %46,6 olup, yeşil enerji kullanımının önemi ülkemiz için de açıktır (Dünya Sağlık Örgütü, 2021).

Bu nedenlerle, özellikle son yıllarda, firmalar, çevresel sürdürülebilirlikten ödün vermeden ekonomik büyümeye katkı sağlamak için lojistik faaliyetlerinde yeşil uygulamaları benimsemeye başlamışlardır. Yeşil uygulamalar, ürünlerin ekolojik tasarımını, yeşil üretim/malzeme yönetimini, hammadde ve bileşenlerin yeşil satın alınmasını, yeşil ulaşım ve yeşil dağıtım/pazarlama ve tersine lojistik faaliyetlerini içermektedir (Khan ve diğerleri, 2019). Esasen yeşil tedarik zinciri yönetimi, çevreye verilecek zararın en aza indirgenecek şekilde tedarik zincirinin içerisine çevresel kaygıların entegrasyonudur. Bu bağlamda, yeşil tedarik zinciri yönetim sürecinin temel alt bileşenlerinden biri olan yeşil lojistik, son yıllarda, küreselleşme, pazar rekabeti, müşteri talepleri ve yeni pazarların keşfedilmesi ile önemi artan bir kavram olmuştur (Isaksson ve diğerleri, 2011).

Firmaları, yeşil lojistiğe en fazla zorlayan sebepler, kurumsal ve yasal baskılar olup, bu uygulamalar firmalara ek yatırım maliyeti getirmektedir. Fakat bir yandan da yeşil lojistik, firmalara karbondioksit emisyonlarında azalma, maliyet avantajı, artan işletme performansı gibi avantajlar da sağlamaktadır (Keskin, 2017). Bu bağlamda, yeşil lojistik uygulamaları, firmalara yatırım, operasyonel, eğitim harcamaları ve çevre dostu ürün ve malzemelerin alınmasında maliyet yaratırken; diğer yandan depolama, envanter, sipariş işleme, taşıma, paketleme, enerji tüketim maliyetlerinde azalma sağlamaktadır (Korucuk, 2018). Bu açıdan, yeşil lojistiğin firmaların verimliliklerine etkisi olumlu yönde iken; yeşil lojistik, dünya ekonomisi açısından da verimliliği arttırmada lojistik faaliyetlerinin yol açtığı hava kirliliği, iklim değişikliği gibi ek maliyetleri ortadan kaldırma görevini üstlenmektedir. Yine, yeşil lojistiğin firmalara sağladığı kurumsal imajın geliştirilmesi ve müşteri memnuniyeti gibi avantajlar, performansın en önemli belirleyicilerinden biri olan rekabet gücünün artmasını sağlayarak firmaların verimliliğine dolaylı bir katkı sağlamaktadır. Firmalar, ulaşım ve lojistik operasyonlarında biyoyakıtlar ve yenilenebilir enerji gibi yeşil enerji kaynaklarını kullanarak çevresel sürdürülebilirliği sağlarken, bu sayede yarattıkları rekabet avantajı ile müşteri sadakatinin artması, uluslararası pazarlarda daha iyi bir imaj ve merkezi çevre politikaları ile Avrupa ülkelerine daha fazla ihracat fırsatı yakalayabilirler (Leigh ve Li, 2015; Khan ve diğerleri, 2018).

Tüm bu açılardan, ülkeler için yeşil lojistiğin gerekliliği açıktır. Bu nedenle, yeşil lojistik faaliyetlerinin enerji tüketimi, ekonomi, sağlık ve çevresel boyutlarla bağlantılarının irdelenmesi, yeşil lojistik yönetiminin etkin bir şekilde sürdürülebilmesinde önem arz etmektedir. Bu çalışmada, bu amaçla, 2007-2018 yılları arasındaki OECD ülkelerine ait Lojistik Performans Endeksi (LPI) ve alt endeksleri ile Enerji, Çevre ve Ekonomi alt göstergeleri arasındaki ilişki korelasyon ve regresyon ile analiz edilmektedir. Böylece, yeşil lojistik faaliyetleri teşvik eden ülkelere ait ekonomik göstergelerin ışığında, OECD ülkelerindeki lojistik faaliyetlerin, sağlık ekonomisi, çevresel faktörler ve enerji talebi ile ilişkilerinin durumu ortaya konulmaktadır. Ayrıca, Türkiye'nin OECD ülkelerine göre lojistik endeks, enerji, ekonomi ve çevre durumu ile yıllar içindeki yeşil lojistik endeks seyri incelenmekte ve Türkiye'nin OECD ülkeleri arasındaki yeri ortaya konularak nasıl bir gelişim gösterilebileceği üzerine tartışılmaktadır. OECD ülkelerini yeşil lojistik performansları ve bu performansların enerji, çevre ve ekonomi ile ilişkileri açısından değerlendiren kapsamlı bir çalışma olan bu çalışma gerek içerdiği geniş değişken yelpazesi gerekse LPI'nin yayınlandığı tüm yılları kapsamaması ve Türkiye'nin OECD ülkelerine göre nerede olduğunu irdelenmesi açılarından özgün ve ilgili yazınına katkı sağlayan nitelikte bir çalışmadır.

Çalışmanın bundan sonraki ikinci bölümünde, yeşil lojistik ile enerji, çevre ve sağlık ekonomisi arasındaki ilişkinin anlatıldığı kavramsal çerçeve bölümü yer almaktadır. Üçüncü bölümde yeşil lojistik alanında yazılmış yerli ve yabancı literatüre yer verildikten sonra, dördüncü bölümde yöntem ve veriler

anlatılmaktadır. Bulguların verilip tartışıldığı beşinci bölümün ardından, sonuç bölümü ile çalışma tamamlanmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Tedarik zinciri yönetiminde, arz noktalarından tüketiciye, mal, hizmet ve bilgi akışının verimli bir şekilde olması için planlama, uygulama ve kontrol mekanizmalarını kuran lojistik kavramı çok önemlidir (De Souza ve diğerleri, 2007). Günümüzde artık küresel lojistik kavramının önem kazanmasıyla, firmalar ürünlerinin daha hızlı, güvenli ve en az maliyetle ulaşımını sağlayarak uluslararası arenada rekabet güçlerini artırma yollarına gitmişlerdir. Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ)'nün 2013 yılında onaylamış olduğu "Ticareti Kolaylaştırma Anlaşması" ile birlikte, ülkeler, transit ticaret dahil olmak üzere lojistik faaliyetlerin teslim ve gümrük işlemlerini daha kolay ve hızlı bir şekilde gerçekleştirme olanağına sahip olmuşlardır. Bu anlaşma ile Türkiye için de gümrük idareleri, bilişim ve iletişim teknolojileri ve güvenlik koşulları anlamında sağlanan imkânlardan yararlanma fırsatı doğmuştur (Aynagöz Çakmak, 2016). Bu çerçevede Gümrük Birliği'ndeki uygulamalara önemli ölçüde uyum sağlansa da ülkelerin lojistik performanslarının uluslararası endeksler ile değerlendirilmesi ve analiz edilmesi gereği doğmaktadır. Bu amaçla, Dünya Bankası tarafından iki yılda bir LPI ölçülmekte, bu endeks kapsamında ülkelerin gümrük, altyapı, uluslararası gönderiler, lojistik yeterlilik, takip ve izleme ve zamanında teslimat kriterlerine göre performansları elde edilmektedir. Bu kapsamda LPI, altı adet alt performans göstergesi içermektedir. Dünyanın çeşitli bölgelerindeki lojistiğin rolünü ölçmek, karşılaştırma yapmak ve ticari küreselleşmenin zorunlu kıldığı ilerlemelere gerçekten hazır olan ülkeleri belirlemek amacı güden endeks, lojistik tedarik zincirinin verimliliğini ortaya koyan önemli bir araçtır.

Lojistik performans, günümüzde artık çevresel boyutu da kapsayan bir kavram olup, firmaları lojistik faaliyetlerini yeşil uygulamalar doğrultusunda gerçekleştirmeye itmektedir. Firmalar bir yandan rekabet üstünlüğü sağlamaya çalışırken, bir yandan da sosyal, çevresel ve ekonomik konularda da sürdürülebilir yaklaşımlar geliştirmeye çalışmakta, bu da 'yeşil tedarik zinciri' ve yeşil uygulama stratejisini benimseyen 'yeşil lojistik' kavramlarını ortaya çıkarmaktadır (Korucuk, 2018). Bu bağlamda yeşil lojistik, ürünlerin üretiminden dağıtımına kadar olan süreçteki tüm faaliyetlerini en hızlı, güvenilir ve en az maliyetle yaparken; salınım oranı az yakıtların tüketilmesi, enerji kullanımının azaltılması ve yenilebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi, otomasyon ve elektromanyetik sistemlerin aktif kullanılarak kâğıt kullanılmayan çevre dostu bir iletişimin benimsenmesi, karbon ayak izlerinin ve farklı dağıtım stratejilerinin çevresel etkilerinin ölçülmesi, ölçümlerin karşılaştırılarak çevreye daha az zararlı projelerinin tercih edilmesi, yeşil binaların ve çevreci filoların kullanılması ve uluslararası standart belgelerinin sağlanması gibi uygulamaları benimsemektedir (Kutlu ve Yalçiner Ercoşkun, 2021). Bu çerçevede, Karaman ve diğerleri (2020), yeşil lojistik konusundaki literatürdeki kanıtların, LPI'nin alt göstergelerinin, sera gazı ve karbon emisyonları ve enerji tüketimi gibi çevre üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu gösterdiğini belirtmektedir. Bu nedenle de ülkelerin çevresel sürdürülebilirliğinde önemli rol oynayan LPI, lojistik endüstrisinin çevresel performansını yansıtan ve dolayısıyla ulusal düzeyde yeşil lojistik performansını ölçen bir makro gösterge olarak kabul edilmektedir.

Bu bağlamda, bu çalışmada LPI alt göstergeleri yeşil lojistik performansını göstermekle birlikte, bu endekslerle enerji, sağlık ekonomisi ve çevre arasındaki ilişkiler OECD ülkeleri açısından analiz edilecektir. Lojistik faaliyetler sürdürülebilir kalkınmaya ve büyümeye önemli katkılar sunmaktadır. Diğer yandan, lojistik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi enerji tüketimini de beraberinde getirmektedir. Diğer bir ifadeyle; lojistik sektörü, ülkelerin ekonomik kalkınmasında önemli bir rol oynarken bir yandan da özellikle kullanılan enerji tipi fosil yakıt ise çevreye zarar vermektedir. Lojistik faaliyetler, su ve havayı kirleterek sadece çevreye zarar vermekle kalmamakta, aynı zamanda astım atakları, akciğer fonksiyonlarında zayıflama, mezotelyoma, pulmoner, çocuklarda kanser ve akut alt solunum yolu enfeksiyonları gibi pek çok sağlık sorununa da neden olmaktadır (Dekker ve diğerleri, 2012). Halk sağlığının bozulması ise daha fazla sağlık harcamasına neden olurken, aynı zamanda üretimdeki iş gücünün de sektöre uğraması nedeniyle büyüme ve kalkınma açılarından da gerilemeye yol açmaktadır. Sağlıklı işgücü daha üretken olacağından toplam faktör verimliliğini ve kişi başına düşen GSYİH'ı artırmaktadır (Cafrı Açı ve Kaya Samut, 2021). Bu bağlamda, lojistik faaliyetlerin çevreye ve sağlığa verdiği zararların en aza indirildiği uygulamaların kullanılması sağlık ekonomisine de katkıda bulunacaktır. Lojistik faaliyetlerde yenilenebilir enerji ve yeşil uygulamaların kullanılması, hava kirliliği, iklim değişikliği, küresel ısınma gibi çevresel ve sağlık sorunlarının önlenmesinde oldukça önemlidir (Khan ve diğerleri, 2018). Ülkelerin yeşil lojistik ve yenilenebilir enerji ile çevresel performanslarının ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir yavaşlama yaratmaksızın gelişebilmeleri ve dahası sera gazı ve karbon emisyonlarının yol açtığı sağlık sorunlarının azalması ile de sağlık ekonomisi anlamında daha karlı bir duruma geçebilmeleri mümkündür (Aldakhil ve diğerleri, 2018; Ruamsok ve diğerleri, 2009). Dolayısıyla, ülkelerin yeşil lojistik performansları ile enerji tüketimi, sağlık ekonomisi ve çevre arasındaki ilişkilerin incelenmesi önem arz etmektedir.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Yeşil uygulamaların lojistik operasyonlara uygulanmasının tüm dünyada öneminin artması ile birlikte, son yıllarda yeşil lojistik alanındaki makalelerin sayısında da büyük bir artış olmuştur. Öyle ki, Çavdar (2021), 2000-2021 yılları arasında yapılmış olan yeşil lojistik alanına yönelik literatürü incelemiş ve 77 adet esere ulaşmıştır. Bu alanda en fazla yayına Çin ve ABD sahip iken, Türkiye'nin de ilk yirmide yer aldığını belirten yazar; içerik analizi sonucunda yeşil lojistik kavramının, sürdürülebilir gelişme ve çevre kavramları ile yakın bir ilişkide olduğunu gözlemlemiştir. Bu kısımda önce yeşil lojistik yazınında dünyadan bazı örneklere, ardından da ülkemizdeki ilgili yazına yer verilecektir.

Zaman ve Shamsuddin (2017), 2007-2014 arası dönem için 27 Avrupa ülkesinin, lojistik performans endekslerinin, ulusal ölçekteki ekonomik göstergeler, enerji, çevre ve sağlık ekonomisi üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelemişlerdir. Diğer yandan, Khan ve diğerleri (2018), küresel lojistik anlamında en iyi olan 43 ülkeyi, 2007-2016 yılları arasındaki yeşil lojistik performansları açısından irdelemiş; bu bağlamda bu ülkelerin yeşil lojistik ile enerji talebi, ekonomik büyüme ve çevresel sürdürülebilirlik arasındaki ilişkisini Panel Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) ile analiz etmişlerdir. Khan ve diğerleri (2019) ise gelişmekte olan Asya ekonomilerinde 2001 ile 2017 yılları arasındaki, yeşil lojistik endeksleri ile ekonomik, çevresel ve sosyal faktörler arasındaki ilişkiyi Tam Modifiye En küçük Kareler Kestirimi (FMOLS) ve Dinamik En küçük Kareler Kestirimi (DOLS) modelleri ile incelemişlerdir. Sinyal teorisinden faydalanarak, yeşil lojistik ile sürdürülebilirlik raporlaması arasındaki ilişkiyi araştıran Karaman ve diğerleri (2020), bu üç makaleden farklı olarak lojistik performans alt kalemleri, GSYİH ve enerji değişkenlerine ek olarak küresel raporlama girişimi verilerinden faydalanmıştır. Bu bağlamda, 117 ülke için 2007-2016 dönemine panel veri analizi uygulayarak, yeşil lojistik performansı ile sürdürülebilirlik raporlaması ile bağlantısını araştırmışlardır. Yine benzer bir çalışma niteliğinde olan Yu ve diğerleri (2018)'ne ait çalışmada, yazarlar, 2008-2017 dönemi için dünyanın gelişmiş ekonomiye sahip 19 ülkesinde yeşil lojistik ile enerji talebi, yenilenebilir enerji tüketimleri, çevresel performans ve sürdürülebilir ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Yazarlar, panel veri analizi sonucunda elde edilen bulgularla yeşil lojistik performansı ile ulusal ölçekteki ekonomik ve çevresel göstergeler arasındaki ilişkiyi ortaya koyarak; uygulayıcıların, üst düzey yöneticilerin ve politika yapıcıların, lojistik operasyonlarda yenilenebilir enerji ve yeşil uygulamaların önemini anlamalarına yardımcı olduklarını ifade etmektedirler.

Khan ve diğerleri (2019), Güney Asya Bölgesel İşbirliği Birliği (SAARC) ülkelerinin yeşil lojistik operasyonları ile sosyal, çevresel ve ekonomik göstergeleri arasındaki ilişkiyi Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) ve Yapılabilir Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (FGLS) yöntemleri ile incelemişlerdir. Khan ve Qianli (2017), ulusal ekonomi ve çevresel göstergeler ile yeşil lojistik performans arasındaki ilişkiyi irdeledikleri bu çalışmalarında, 1981 ile 2016 arası İngiltere verilerini analiz etmişlerdir. Yazarlar, uzun ve kısa vadeli bu ilişkileri anlamak için otoregresif dağıtılmış gecikme yöntemini kullanmışlardır. Arslan ve Şar (2018), ilaç sektöründeki yöneticilerin yeşil lojistik davranışlarını yapısal eşitlik modeli (YEM) ile modelleyerek, firmalara yeşil lojistikte yer almaları için bir rehber oluşturma amacı gütmüşlerdir. Tüzün Rad ve Gülmez (2017), çalışmalarında sürdürülebilirlik ve lojistik kavramlarını çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları açısından ele alarak, bu bağlamda yeşil lojistiğin önemini irdeleyerek işletmelere önerilerde bulunmuşlardır.

Kawa ve Pierański (2021), e-ticarette yeşil lojistik yaklaşımının müşteri memnuniyeti ve sadakati üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla yapmış oldukları çalışmalarında, Polonya'daki e-perakendecilerinin bulunduğu veri tabanını kullanarak 592 anket uygulamış ve yapmış oldukları analizlerin sonucunda yeşil lojistik, memnuniyet ve sadakat arasındaki ilişkiyi doğrulamışlardır. Li ve diğerleri (2021), Bir Kuşak ve Yol Girişimi (One Belt and Road Initiative) ülkelerinin (OBRI) 2007-2019 yılları için yeşil lojistik performanslarının büyüme ve çevre üzerine etkilerini analiz etmişlerdir. Jefimovaité ve Vienažindienė (2021), yeşil lojistik ilkelerin uygulanması için bir model sunmaktadırlar. Yeşil lojistik faaliyetlerini içeren model ile işletmelere bu uygulamaların yararlarını göstermek amaçlanmaktadır.

Remenyik ve diğerleri (2021), Macaristan'da yeşil lojistik ile turizm arasındaki ilişkiyi, yapmış oldukları anket ile analiz ederlerken; Jinru ve diğerleri (2021), yeşil lojistik ve yeşil finansmanın COVID-19 pandemisinde ekonomiye etkilerini Çin imalat sektörü ekseninde YEM ile analiz etmişlerdir. Zhang ve diğerleri (2020), yeşil lojistik politikalarının etkilerini derinlemesine görüşmelerle irdeleyerek, yeşil lojistik politikalarının (GLP) etkinliğini belirleyen; GLP sisteminin mükemmelliği, hükümetin yeşil yönetim kapasitesi, lojistik işletmelerinin GLP'yi algılama düzeyi, sosyal denetim düzeyi ve lojistik sektörünün gelişmişlik düzeyi gibi beş ana faktörün olduğu sonucuna varmışlardır.

Ülkemizde de yeşil lojistik alanında yazılmış makalelerden bazılarında değinilecek olursa, bunlardan biri olan Yurtkuran (2021) çalışmasında, 1995-2016 yılları için Türkiye'de lojistik, ekonomik büyüme ve CO₂ salımı arasındaki ilişkiyi, Çevresel Kuznets eğrisi (ÇKE) hipotezi çerçevesinde analiz ettiği görülmektedir. Çalışmada, Fourier Otoregresif Gecikmesi Dağıtılmış (ADL) Eşbütünleşme Testi, Tam Değiştirilmiş En

Küçük Kareler (FMOLS), Kanonik Eşbütünleşme Regresyonu (CCR) uzun dönem tahmincileri ve Toda-Yamamoto (TY) ve Fourier TY nedensellik yöntemleri kullanılmış olup, Türkiye’de yeşil lojistik operasyonların faaliyete geçmesi için uygun yapısal reformların gerçekleştirilmesi gerekliliği sonucuna ulaşılmıştır. Mete (2020) ise yeşil lojistik kavramını, sürdürülebilir kalkınma kapsamında ele almış ve 2010-2018 yılları için Avrupa Birliği ve Türkiye’de gerçekleşen lojistik faaliyetlerin sera gazı ve CO₂ emisyonları üzerindeki etkisini panel regresyon model ile analiz etmiştir.

Firma bazlı çalışmalardan olan Yangınlar ve Sarı (2017), işletmeleri yeşil lojistik uygulamalarına zorlayan sebepler üzerine yapmış oldukları araştırma çerçevesinde, İstanbul’da faaliyet gösteren devlet, üniversite ve özel hastanelere anket uygulamışlardır. Yine, Korucuk (2018), yeşil lojistik uygulamalarının rekabet gücü ve performans üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla, Ankara’daki kamu, üniversite ve özel hastanelerin çalışanlarına anket uygulamıştır. Kutlu ve Yalçın Ercoşkun (2021), Türkiye’deki lojistik firmalarının yeşil lojistik uygulamaları kapsamında aldıkları önlemleri araştırmışlar, bu bağlamda 17 firma arasından yeşil lojistik uygulamaları açısından en başarılı firmayı belirlemiştir.

Lojistik firmalarının çevresel yenilik performanslarını değerlendiren Peker ve diğerleri (2019) ise iki aşamalı Bulanık AHP- Bulanık VİKOR yöntemi uygulayarak, bu bağlamda en önemli iki kriterin yeşil tasarım ve yeşil enerji olduğunu ortaya koymuştur. Özkaya ve Kazançoğlu (2020), lojistik firmalarını yeşil tedarik zinciri yönetimine yönlendiren etkenlerin neler olduğunu derinlemesine görüşme tekniği ile araştırmış; Karamaşa (2020) ise gıda işletmelerinde yeşil lojistik uygulamalarını etkileyen faktörleri nütrosifik DEMATEL yöntemi ile analiz etmiştir. Akandere (2021), dijitalleşme düzeyinin etkisi ile yeşil lojistik uygulamalarının lojistik performansa etkisinin araştırdığı çalışmada, Türkiye’den 320 katılımcıya uyguladığı anket sonuçlarını faktör analizi ve yapısal eşitlik modelleme (YEM) ile analiz etmiştir.

OECD ülkelerini, yeşil lojistik performansları ve bu performansların enerji, çevre ve ekonomi ile ilişkileri açısından değerlendiren bu çalışmada kullanılan değişkenlere benzer değişkenlerin ilgili literatürde kullanımına rastlanılmakla birlikte, OECD ülkeleri üzerine yapılmış benzer bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca, bu çalışma yeni bir çalışma olması nedeniyle en son yayınlanan LPI de analizlere dahil ederek, OECD ülkeleri için 2007-2018 yıllarını kapsayan en geniş kapsamlı çalışma olma niteliğine sahiptir. Bunların yanı sıra, bu çalışma, Türkiye’nin yıllar içindeki yeşil lojistik endeks seyrini ve lojistik endeks, enerji, ekonomi ve çevre değişkenleri açısından OECD ülkelerine göre yerini değerlendiren bir çalışma olarak yerli ve yabancı literatürdeki bu bağlamlardaki boşlukları doldurma hedefindedir.

4. YÖNTEM ve VERİ

Ekonomik kalkınmada büyük öneme sahip olan lojistik faaliyetlerde yeşil politikaların uygulanmaması, sadece çevresel değil aynı zamanda ekonomik sorunlara da neden olabilmektedir. Bu nedenle, bu çalışmada, OECD ülkelerinde, yeşil lojistik performansı ile çevresel faktörler, sağlık ekonomisi ve enerji talebi arasındaki ilişki Eşitlik 1 ile incelenmektedir. Böylece, yeşil lojistik faaliyetleri teşvik eden ülkelere ait ekonomik göstergelerin ışığında, OECD ülkelerindeki lojistik faaliyetler, sağlık ekonomisi, çevresel faktörler ve enerji talebi ile ilişkilendirilmektedir.

$$L_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Enerji}_i + \beta_2 \text{Çevre}_i + \beta_3 \text{Ekonomi}_i \quad (1)$$

Bu değişkenleri Zaman ve Shamsuddin (2017), Khan ve diğerleri (2018), Khan ve diğerleri (2019) ve Karaman ve diğerleri (2020) denklemlerinde kullanmışlardır. Zaman ve Shamsuddin (2017), enerji, çevre ve ekonomiyi bağımlı; lojistik performans alt endeksleri, Doğrudan Yabancı Sermaye girişleri, endüstri katma değeri ve ticari açıklık değişkenlerini bağımsız değişkenler olarak alıp bazı Avrupa Birliği ülkeleri için; Khan ve diğerleri (2018), lojistik alt kalemlerini bağımlı ve enerji, sağlık ekonomisi, çevresel ve kontrol değişkenlerini bağımsız değişkenler olarak almak suretiyle 43 ülke için; Khan ve diğerleri (2019) ise lojistik alt kalemlerini bağımlı ve çevresel, sosyal ve ekonomik büyüme değişkenlerini bağımsız değişken olarak alıp Asya ülkeleri için yeşil lojistik ile çeşitli değişkenler arasındaki bağlantıyı araştırmışlardır. Bu çalışmalardan farklı bir amaç taşısa da Karaman ve diğerleri (2020) de yine lojistik performans endeksinin alt bileşenlerini, GSYİH ve enerji değişkenlerini bağımsız; küresel raporlama girişimi değerlerini bağımlı değişken olarak alıp 117 ülke için yeşil lojistik performansın sürdürülebilirlik raporlaması ile bağlantısını araştırmışlardır.

Dünya’nın çeşitli bölgelerinde lojistiğin rolünü ölçmek ve karşılaştırma yapabilmek, ticari küreselleşmenin zorunlu kıldığı ilerlemelere gerçekten hazır olan ülkeleri belirlemek gibi amaçlarla Dünya Bankası tarafından yayınlanan LPI, ihracat şirketlerinden uluslararası düzeyde en çok ticaret yaptıkları ülkelere dair istenilen verilere göre oluşturulmakta ve böylece lojistik tedarik zincirinin verimliliğini ölçülebilmektedir (Marti ve diğerleri, 2017). İleri 2007’de yayınlanan endeksin, ikincisi 2010 yılında yayınlanmış; bu tarihten sonra da iki yılda bir toplanmıştır. Yayınlanan en son lojistik performans endeksi 2018 yılına ait olup şimdiye kadar toplam altı adet yayınlanmıştır. 2007 yılında yedi kriter varken, sonraki değerlendirmelerde Yurtiçi Lojistik Maliyetler kriteri, 2010 yılı itibarıyla değerlendirme dışı bırakılmıştır.

(Tanyaş, 2014). Dünya Bankası tarafından toplanan endeks, toplam endeks ve altı adet alt endekslerinden oluşmaktadır. LPI, lojistik endüstrisinin çevresel performansını yansıtan ve dolayısıyla ulusal düzeyde yeşil lojistik performansını ölçen bir makro göstere olarak kabul edilmektedir (Dünya Bankası, 2017). Bu bağlamda, yeşil lojistik performansın, enerji, ekonomi ve çevre ilişkisinin araştırıldığı bu çalışmada, LPI'nin tümü ve bu altı adet olan alt bileşenler tek tek ele alınarak bağımlı değişken olarak kullanılmışlardır.

Eşitlik 1'de bağımlı değişken olarak görülen L , lojistik performansı ifade etmekte olup, lojistik performansın alt bileşenlerini içermektedir. Lojistik performansın alt bileşenleri şu şekildedir:

1. Lojistik hizmetlerin yetkinliği ve kalitesi (LPIQLS),
2. Sevkiyatı takip etme yeteneği (LPITTC),
3. Rekabetçi fiyatlara sahip sevkiyatın düzenlenmesi (LPICPS),
4. Ticaret ve ulaşım ile ilgili altyapının kalitesi (LPIQTTI),
5. Gönderilerin alıcıya program dahilinde ulaşma sıklığı (LPIST),
6. Gümrükleme sürecinin verimliliği (LPICCP).

Lojistik performans endeksleri, 1 ile 5 arasında değerler almakta ve en düşükten en yüksek performansa doğru gitmektedir. Eşitlik 1'de görülen bağımsız değişkenlerden ilki olan Enerji, enerji talebi değişkenlerini göstermekte olup, bu değişkenler Enerji Kullanımı (ENJ) ve Yenilenebilir Enerji Tüketimi (YEN)'dir. Çevre, çevresel faktörleri içermekte olup, Fosil Yakıt Tüketimi (FOS), Toplam Sera Gazı Emisyonlarını (SER) ve Karbondioksit Emisyonlarını (CO_2) kapsamaktadır. Son olarak Ekonomi ise ekonomik sağlık faktörlerini ifade etmekte olup, Kişi Başına Sağlık Harcamaları (SAGH) ve Kişi Başına Gayrisafi Yurtiçi Hasılayı (GSYİH) içermektedir. Tablo 1'de bağımsız değişkenlere ait bilgiler detaylı olarak verilmiştir. Modelde kullanılan tüm değişkenler Dünya Bankası (2018) veri tabanından alınmıştır.

Tablo 1. Bağımsız değişkenler

	Kısaltma	Ölçümü
<i>Enerji</i>		
Enerji kullanımı	ENJ	1 000 \$ GSYİH başına kg eşdeğer petrol (sabit 2017 satın alma gücü paritesi (SAGP))
Yenilenebilir enerji tüketimi	YEN	Toplam enerji tüketimi içindeki yüzdesi (%)
<i>Çevre</i>		
Fosil yakıt enerji tüketimi	FOS	Toplam enerji tüketimi içindeki yüzdesi (%)
Toplam sera gazı emisyonları	SER	Kt CO_2 eşdeğeri
Karbondioksit emisyonları	CO_2	Kişi başına metrik ton
<i>Ekonomi</i>		
Kişi başına cari sağlık harcaması	SAGH	Cari ABD Doları
Kişi başına Gayrisafi Yurtiçi Hasıla	GSYİH	SAGP (cari uluslararası \$)

OECD ülkelerinin yeşil lojistik endekslerinin değerlendirildiği bu çalışmada, yöntem olarak öncelikle tanımlayıcı istatistiklere ve grafik yöntemine yer verilmiştir. Bu kısımda, analizler, lojistik performans endeksinin şimdiye kadar yayınlandığı yılların tümü (2007, 2010, 2012, 2014, 2016 ve 2018) için gerçekleştirilmiştir. Bu yıllar için enerji, çevre ve ekonomi değişkenlerinin tümü ile LPI ve LPI-alt endekslerinin tümü analizlere dahil edilmiştir. 2007'de İzlanda'nın, 2012'de de İsrail'in lojistik performans endeksi verileri mevcut olmadığından, sadece bu yıllar için bu ülkeler analizlere dahil edilememiştir. Çalışmada daha sonra Korelasyon ve Çoklu Doğrusal Regresyon yöntemleri ile analizler gerçekleştirilmiştir. Bu iki yöntem ise tüm değişkenlere ve ülkelere ait verilerin eksiksiz olduğu en yakın tarih olan 2014 yılı için kestirilmiştir. Çoklu Doğrusal Regresyon yöntemi ile lojistik performans alt endekslerine ve endeksin tümüne göre ilişki tek tek kestirilmiştir olup, Eşitlik 2-8 arasında verilen denklem formları kullanılmıştır.

$$LPIQLS_i = \beta_0 + \beta_1 ENJ_i + \beta_2 YEN_i + \beta_3 FOS_i + \beta_4 SER_i + \beta_5 CO_2_i + \beta_6 SAGH_i + \beta_7 GSYIH_i \quad (2)$$

$$LPITTC_i = \beta_0 + \beta_1 ENJ_i + \beta_2 YEN_i + \beta_3 FOS_i + \beta_4 SER_i + \beta_5 CO_2_i + \beta_6 SAGH_i + \beta_7 GSYIH_i \quad (3)$$

$$LPICPS_i = \beta_0 + \beta_1 ENJ_i + \beta_2 YEN_i + \beta_3 FOS_i + \beta_4 SER_i + \beta_5 CO_2_i + \beta_6 SAGH_i + \beta_7 GSYIH_i \quad (4)$$

$$LPIQTTI_i = \beta_0 + \beta_1 ENJ_i + \beta_2 YEN_i + \beta_3 FOS_i + \beta_4 SER_i + \beta_5 CO_2_i + \beta_6 SAGH_i + \beta_7 GSYIH_i \quad (5)$$

$$LPIST_i = \beta_0 + \beta_1 ENJ_i + \beta_2 YEN_i + \beta_3 FOS_i + \beta_4 SER_i + \beta_5 CO_2_i + \beta_6 SAGH_i + \beta_7 GSYIH_i \quad (6)$$

$$LPICCP_i = \beta_0 + \beta_1 ENJ_i + \beta_2 YEN_i + \beta_3 FOS_i + \beta_4 SER_i + \beta_5 CO_2_i + \beta_6 SAGH_i + \beta_7 GSYIH_i \quad (7)$$

$$LPI_i = \beta_0 + \beta_1 ENJ_i + \beta_2 YEN_i + \beta_3 FOS_i + \beta_4 SER_i + \beta_5 CO_2_i + \beta_6 SAGH_i + \beta_7 GSYIH_i \quad (8)$$

Çalışmada yöntem olarak kullanılan çoklu regresyon analizi, birden fazla bağımsız değişkenin değerindeki değişmelerin bağımlı değişken değeri üzerindeki etkilerini matematiksel fonksiyon ile ifade

eden bir yöntemdir (Gujarati, 2003). Korelasyon analizi ise iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin derecesini ve yönünü bulmak için kullanılmaktadır. Regresyon analizi, bir sebep-sonuç ilişkisi içinde değişkenler arasındaki bağıntıyı incelerken; korelasyon analizi herhangi bir sebep-sonuç ilişkisi kurmadan sadece değişkenler arasındaki ilişkinin yön ve derecesinin bulunmasını sağlamaktadır (Archdeacon, 1994). Bu bağlamda, çalışmada her iki analiz kullanılarak yeşil lojistik endeks, enerji, çevre ve ekonomi değişkenleri arasındaki ilişkiler incelenmektedir.

5. BULGULAR

Bu çalışmada, öncelikle OECD ülkelerinin yeşil lojistik performanslarının irdelenmesi ve Türkiye'nin OECD ülkelerinin arasındaki yerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Ayrıca, ülkelerin lojistik performansları ile enerji, sağlık ekonomisi ve çevre değişkenleri arasındaki ilişki de detaylı bir şekilde analiz edilmektedir. Bu çerçevede, Dünya Bankası tarafından oluşturulan LPI bağımlı değişken olarak kullanılmıştır. LPI'nin, LPIQLS, LPITTC, LPICPS, LPIQTTI, LPIST ve LPICCP olmak üzere 6 adet alt performans göstergesi bulunmaktadır. Kavramsal çerçeve bölümünde ayrıntılı olarak anlatıldığı üzere, LPI'nin alt göstergelerinin çevre üzerinde neden olduğu etkilerin önemi kanıtlandığından, bu göstergeler lojistik endüstrisinin çevresel performansını yansıtan ve dolayısıyla ulusal düzeyde yeşil lojistik performansını ölçen bir makro gösterge özelliğindedirler. Çalışmada öncelikle tanımlayıcı istatistiklere ve grafik yöntemine yer verilecek, ardından regresyon ve korelasyon analizleri ile devam edilecektir.

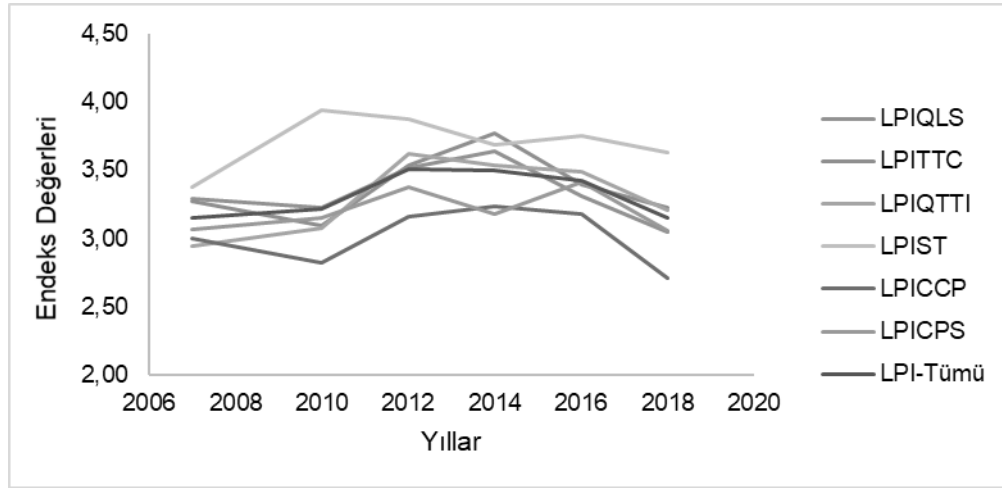
Tablo 2'de LPI endeksi ve alt göstergelerine ilişkin 2007-2018 yıllarına ait OECD ülkeleri ve Türkiye için tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. LPI'nin şimdiye kadar yayınlanmış tüm değerlerinin (2007-2018) ortalamasına bakıldığında ve endeksin 1 ile 5 arasında değerler aldığı göz önünde bulundurulduğunda, OECD ülkelerinin tüm endeks değerlerinde, ortalamanın üstünde performans sergiledikleri görülmektedir. Aynı şekilde Türkiye de gümrükleme sürecinin verimliliğinde orta düzeyde bir performans sergilerken, diğer tüm endekslerde 3'ün üzerinde değer almıştır. Fakat Türkiye iyi bir performans sergilese de tüm performans endeksi değerlerinde OECD ortalamasının altında kalmıştır.

Tablo 2'de OECD ülkelerinin en yüksek ortalama performansı, LPIST endeksinde yakaladıkları görülmektedir. Bunu LPITTC takip etmektedir. OECD ülkeleri gibi Türkiye'nin bu yıllar arasında en yüksek performans gösterdiği endeksler bu ikisi olmuştur. Bu da Türkiye'nin zamanlama ve yük izleme kriterlerinde daha yüksek performans kaydettiğini göstermektedir. OECD ülkelerinin en düşük ortalama performans değeri LPICPS ve LPICCP alt endekslerine aittir. Bu durum Türkiye için de aynı şekilde gerçekleşmiştir. Türkiye, en düşük performansını gümrükleme ve ardında da uluslararası sevkiyat alanlarında göstermiştir. LPI'nin tümüne bakıldığında, OECD ortalaması 3,57 iken Türkiye'nin ortalaması 3,33'tür. Bu yıllar arasında alınan maksimum değer 4,23 olduğu düşünüldüğünde, Türkiye'nin bu konuda performansı artırıcı önlemler alması gerektiği görülmektedir.

Tablo 2. LPI ve alt endeksleri tanımlayıcı istatistikler (2007-2018)

<i>Endeksler</i>	<i>Ortalama (OECD)</i>	<i>Standart Sapma (OECD)</i>	<i>Minimum (OECD)</i>	<i>Maksimum (OECD)</i>	<i>Ortalama (Türkiye)</i>
LPIQLS	3,55	0,45	2,43	4,32	3,34
LPITTC	3,63	0,44	2,55	4,38	3,38
LPICPS	3,38	0,35	2,53	4,24	3,21
LPIQTTI	3,54	0,53	2,28	4,44	3,31
LPIST	3,94	0,38	2,87	4,80	3,71
LPICCP	3,38	0,46	2,1	4,21	3,02
LPI	3,57	0,41	2,50	4,23	3,33

Türkiye'nin yıl bazında LPI ve alt endekslerinin seyrinin görüldüğü Şekil 1 incelendiğinde, endeksin tümünde 2012'de yakalanan çıkışın korunamamaya, 2016 ve 2018'de düşerek devam ettiği görülmektedir. Türkiye, 2007 yılında 30., 2010'da 39., 2012'de 27., 2014'te 30. ve 2016'da 34.sırada yer almıştır. 2018 yılında ise 160 ülke içerisinde 47.sırada yer alarak şimdiye kadarki en kötü performansını sergilemiştir (Dünya Bankası, 2018b). Türkiye'nin ortalama performanslar açısından en düşük değere sahip olduğu Gümrükleme Sürecinin Verimliliği (LPICCP) endeksinin de 2018 yılında gerilediği görülmektedir. Bu alt endeks, gümrük ve diğer sınır otoriteleri tarafından gerçekleştirilen işlemlerin verimliliğini ölçmektedir. UTİKAD (2018)'a göre bu endekste Türkiye'nin hem önemli ölçüde puanının azalmasının hem de 22 sıra gerilemesinin nedeni, Türkiye ile ticari ilişkileri bulunan ülkelerin lojistik profesyonellerinin Türkiye'de gerçekleştirilen gümrük işlemlerinin verimliliğine dair önemli çekincelerinin bulunması ve daha da önemlisi tecrübe ettikleri olumsuzlukların olmasıdır. LPI'nin tümüne ve alt endekslerine bakıldığında, yakalanan performans artışının 2018 yılında korunamadığı görülmektedir.



Şekil 1. Türkiye'nin yıllar bazında LPI ve alt endekslerinin seyri

Çalışmada, bağımsız değişkenler olarak Enerji, Çevre ve Ekonomi değişkenleri alınmaktadır. Tablo 3'te bu değişkenlere ilişkin 2007-2018 yıllarına ait OECD ortalamaları ve Türkiye değerleri verilmiştir. Tablodan görüldüğü üzere Türkiye'nin 'yenilenebilir enerji' tüketiminin OECD ortalamasının altında kaldığı görülmektedir, fosil yakıt tüketimi ve sera gazı emisyonunun ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir.

Tablo 3. Enerji, Çevre ve Ekonomi değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler (2007-2018)

Değişkenler	Ortalama (OECD)	Standart Sapma (OECD)	Minimum (OECD)	Maksimum (OECD)	Ortalama (Türkiye)
ENJ	94,31	29,20	45,21	178,99	69,69
YEN	20,84	15,99	1,03	78,21	12,72
FOS	71,39	19,94	10,34	97,07	89,65
SER	400447,4	999950	3060	6797860	423060
CO2	7,84	4,10	1,35	23,21	4,47
SAGH	3439,99	2390,06	305,99	10515,32	493,16
GSYİH	38220,88	16926,2	9781,97	116965,6	21977,35

Tablo 4'te OECD ülkeleri için LPI ve alt göstergeleri ile enerji, sağlık ekonomisi ve çevre değişkenleri arasındaki korelasyon matrisi verilmiştir. LPI ile ekonomik göstergelerin pozitif ve anlamlı bir korelasyona sahip oldukları görülmektedir. OECD ülkelerinin, LPI endeksinin tümü ve alt endekslerinin hepsi hem GSYİH hem de sağlık harcamaları ile aynı yönlü anlamlı korelasyona sahiptirler. Bu durum, lojistik performans arttıkça ulusal gelirin arttığını, ama bir yandan da sağlığa yapılan harcamaların da arttığını göstermektedir. Zira, LPI endekslerinin tümünün CO₂ emisyonları ile de pozitif ve anlamlı ilişkisi olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, lojistik performansın artması, GSYİH'yi artırırken; CO₂ emisyonu ve dolayısıyla da sağlık harcamalarını arttırdıkları görülmektedir. Zaten, CO₂ emisyonunun yüksek olması bir yandan büyüme göstergesi iken, bir yandan da çevre ve sağlığa olumsuz etki eden bir durumdur. Diğer değişkenlere bakıldığında; enerji kullanımı ile yenilenebilir enerji tüketimi ile pozitif ve anlamlı, fosil yakıt tüketimi ile negatif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Buradan OECD ülkelerinin enerji tüketiminin büyük ölçüde yenilenebilir enerji olduğu sonucuna ulaşılabilir. Zaten yenilenebilir enerji tüketimi ile fosil yakıt tüketimi arasında da negatif ve anlamlı bir ilişki olduğundan, yenilenebilir enerji tüketimi arttıkça fosil yakıt tüketiminin azalacağı görülmektedir. Zira CO₂ emisyonları ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki negatif ve anlamlı ilişki de bu çerçevede yenilenebilir enerji tüketiminin hem fosil yakıt tüketimini hem de CO₂ emisyonlarını azaltıcı etkisini göstermektedir. CO₂ emisyonlarının, GSYİH, sağlık harcamaları ve sera gazı emisyonları ile pozitif ve anlamlı ilişkisi ise beklenen bir durumdur. Büyüme ile CO₂ emisyonu arasındaki aynı yönlü ilişki, sağlık söz konusu olduğunda ters yöne dönmekte bu da sağlık harcamalarında artış anlamına gelmektedir.

OECD ülkelerinin yeşil lojistik endeksleri ile enerji, ekonomi ve çevre ilişkisinin analiz edilmesi için kestirilen regresyon denklemlerine ilişkin sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir. Lojistik performans alt endekslerine göre ilişkinin tek tek kestirilmiş olup, Eşitlik 2-8 arasında verilen denklem formları kullanılmıştır.

Tablo 4. Korelasyon matrisi

	<i>LPITTC</i>	<i>LPIQLS</i>	<i>LPICPS</i>	<i>LPICCP</i>	<i>LPIST</i>	<i>LPIQTTI</i>	<i>LPI</i>	<i>ENJ</i>	<i>YEN</i>	<i>GSİYH</i>	<i>FOS</i>	<i>CO2</i>	<i>SAGH</i>	<i>SER</i>
<i>LPITTC</i>	1	0,847**	0,712**	0,668**	0,745**	0,828**	0,880**	-0,041	-0,313	0,494**	0,215	0,391*	0,554**	0,327*
<i>LPIQLS</i>	0,847**	1	0,767**	0,881**	0,808**	0,940**	0,963**	0,013	-0,165	0,653**	0,133	0,458**	0,746**	0,250
<i>LPICPS</i>	0,712**	0,767**	1	0,763**	0,751**	0,791**	0,870**	-0,010	-0,183	0,584**	0,002	0,393*	0,551**	0,098
<i>LPICCP</i>	0,668**	0,881**	0,763**	1	0,710**	0,900**	0,905**	0,092	-0,002	0,725**	-0,024	0,484**	0,810**	0,150
<i>LPIST</i>	0,745**	0,808**	0,751**	0,710**	1	0,791**	0,876**	-0,158	-0,321*	0,698**	0,244	0,444**	0,615**	0,137
<i>LPIQTTI</i>	0,828**	0,940**	0,791**	0,900**	0,791**	1	0,965**	0,007	-0,214	0,692**	0,115	0,508**	0,790**	0,306
<i>LPI</i>	0,880**	0,963**	0,870**	0,905**	0,876**	0,965**	1	-0,015	-0,217	0,705**	0,125	0,493**	0,750**	0,237
<i>ENJ</i>	-0,041	0,013	-0,010	0,092	-0,158	0,007	-0,015	1	0,481**	0,032	-0,521**	0,269	0,035	0,076
<i>YEN</i>	-0,313	-0,165	-0,183	-0,002	-0,321*	-0,214	-0,217	0,481**	1	-0,016	-0,753**	-0,333*	0,118	-0,258
<i>GSİYH</i>	0,494**	0,653**	0,584**	0,725**	0,698**	0,692**	0,705**	0,032	-0,016	1	-0,014	0,589**	0,826**	0,138
<i>FOS</i>	0,215	0,133	0,002	-0,024	0,244	0,115	0,125	-0,521**	-0,753**	-0,014	1	0,191	-0,106	0,249
<i>CO2</i>	0,391*	0,458**	0,393*	0,484**	0,444**	0,508**	0,493**	0,269	-0,333*	0,589**	0,191	1	0,422**	0,429**
<i>SAGH</i>	0,554**	0,746**	0,551**	0,810**	0,615**	0,790**	0,750**	0,035	0,118	0,826**	-0,106	0,422**	1	0,328*
<i>SER</i>	0,327*	0,250	0,098	0,150	0,137	0,306	0,237	0,076	-0,258	0,138	0,249	0,429**	0,328*	1

** Korelasyon katsayısı %1 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır.

* Korelasyon katsayısı %5 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 5. Regresyon analizi sonuçları

	LPIQLS	LPITTC	LPICPS	LPIQTTI	LPIST	LPICCP	LPI-tümü
ENJ	0,0016 (1,3499)	0,0020 (1,2519)	0,0006 (0,4991)	0,0019 (1,4671)	0,0007 (0,5513)	0,0012 (1,0038)	0,0013 (1,2250)
YEN	-0,0071 (-1,5873)	-0,0130 (-2,1854)**	-0,0092 (-2,0279)**	-0,0134 (-2,6767)***	-0,0096 (-2,0242)**	-0,0037 (-0,8079)	-0,0093 (-2,2931)**
FOS	0,0029 (0,9215)	0,0010 (0,2340)	-0,0033 (-1,0343)	0,0005 (0,1454)	0,0016 (0,4835)	0,0018 (0,5813)	0,0007 (0,2328)
SER	0,0000 (-1,3072)	0,0000 (0,0784)	0,0000 (-0,8505)	0,0000 (-1,1242)	0,0000 (-0,9579)	-0,0001 (-2,3842)**	0,0000 (-1,2297)
CO2	0,0021 (0,1149)	-0,0164 (-0,6666)	-0,0010 (-0,0550)	0,0023 (0,1105)	-0,0095 (-0,4843)	0,0214 (1,1345)	-0,0003 (-0,0197)
SAGH	0,0001 (4,0808)***	0,0001 (2,2233)**	0,0001 (1,5346)	0,0002 (4,8661)***	0,0001 (1,6085)	0,0002 (4,8264)***	0,0001 (3,7186)***
GSYİH	0,0000 (-0,5070)	0,0000 (0,1419)	0,0000 (0,7020)	0,0000 (-0,5170)	0,0000 (1,6860)*	0,0000 (-0,7623)	0,0000 (0,1759)
Çoklu R ²	0,8131	0,6933	0,6708	0,8673	0,7908	0,8589	0,8337
R ²	0,6611	0,4807	0,4500	0,7522	0,6254	0,7378	0,6951
Düzeltilmiş R ²	0,5820	0,3595	0,3217	0,6944	0,5380	0,6766	0,6240
Standart hata	0,2424	0,3201	0,2437	0,2698	0,2557	0,2450	0,2180
F	8,3602***	3,9664***	3,5065***	13,0116***	7,1558***	12,0591***	9,7709***

***%1 düzeyinde anlamlıdır; ** %5 düzeyinde anlamlıdır; * %10 düzeyinde anlamlıdır.

Tablo 5'te her bir bağımlı değişkene ait regresyon kestirimleri verilmiştir. Verilen değerlerden ilki denklemdeki bağımsız değişkenlerin katsayıları iken, hemen altında parantez içindekiler ise t-testi değerleridir. Modellerin tümünün anlamlı çıktığı en altta verilen F testi değerlerinden görülmektedir. LPIQLS'nin bağımlı değişken olarak alındığı eşitlik 2'de tek anlamlı değişken sağlık harcamaları olmuştur. LPITTC, LPIQTTI ve LPI-tümü değişkenlerinin bağımlı değişken olarak alındığı denklemlerde, yenilenebilir enerji tüketimi ve sağlık harcamaları bağımsız değişkenleri anlamlı çıkmışlardır. LPICPS performansı sadece yenilenebilir enerji tüketimi ile açıklanabilmektedir. GSYİH'nin anlamlı çıktığı tek denklem olan LPIST performansının açıklandığı denklem olup, diğer anlamlı değişkeni ise yine yenilenebilir enerji tüketimidir. LPICCP'nin bağımlı olduğu denklemde ise bu performansın sağlık harcamaları ve sera gazı emisyonu ile pozitif ve anlamlı bir şekilde açıklanabildiği görülmektedir.

Bulgulardan, yenilenebilir enerji tüketimi (YEN) bağımsız değişkeniyle; LPICPS, LPIQTTI ve LPIST bağımlı değişkenleri arasında doğrusal ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. YEN değişkeni tüm bu denklemlerde negatif katsayıya sahiptir. Yani, daha az yenilenebilir enerji tüketiminin sağlanması için lojistik, ticaret ve ulaşım ile ilgili altyapı kalitesinde ve sevkıyla ilgili konularla performansların artırılması gerekmektedir. Khan ve diğerleri (2019)'un Asya ülkelerine yapmış olduğu çalışmada da benzer şekilde LPI-tümü, LPICPS, LPIQTTI ve LPICCP ile YEN negatif ve anlamlı bir ilişkiye sahip olarak elde edilmiştir. Khan ve diğerleri (2019), yenilenebilir enerji tüketimi ile lojistik performansın negatif bir ilişkiye sahip olmasının nedenlerini, enerji tüketiminin içerdiği yüksek sabit maliyetler, zayıf çevre mevzuatları, sanayi ve ulaşım sektöründe yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmemesi ve yeşil yatırımlara yeterli devlet desteğinin olmaması şeklinde ifade etmişlerdir.

Yine bulgularda, sadece LPICCP ile sera gazı emisyonu (SER) arasında anlamlı ve ters yönlü bir doğrusal ilişki görülmektedir. Gümrükleme sürecinin verimsiz bir şekilde sürdürülmesi, sera gazı emisyonunun artmasının nedeni olduğu burada açıkça görülmektedir. Bu sonuçlar yine Asya ülkelerini analiz eden Khan ve diğerleri (2019)'nin bulguları ile paralellik sergilemektedir. Yazarlar da benzer şekilde LPIQTTI ve LPICCP ile sera gazı emisyonları arasında negatif ve anlamlı bir ilişki bulmuşlardır. Verimli gümrükleme süreci yalnızca zamandan ve parandan tasarruf sağlamakla kalmaz, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği de artırır (Khan ve diğerleri, 2018).

Benzer çalışmalarda CO₂ emisyonları ile lojistik performanslar arasında anlamlı ve negatif ilişkiler bulunurken, bu çalışmada hiçbir performans göstergesi ile CO₂ emisyonu arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Bunun yerine CO₂ emisyonlarının dolaylı olarak etkilediği sağlık harcamaları ile pozitif ve anlamlı ilişkiler elde edilmiştir. Kişi başına sağlık harcaması (SAGH) ile LPIQLS, LPITTC, LPIQTTI, LPICCP ve LPI-tümü arasında pozitif katsayıya sahip anlamlı ilişkiler elde edilmiştir.

Büyüme göstergesi olan GSYİH, sadece gönderilerin alıcıya program dahilinde ulaşma sıklığı (LPIST)'ni gösteren lojistik performans ile anlamlı ve pozitif bir ilişkiye sahiptir. Bu, LPIST'de sağlanacak verimli süreçlerin büyümeyi arttıracacağı anlamına gelmektedir. LPIST, zaten OECD ülkelerinin ve Türkiye'nin en yüksek performans puanına sahip oldukları alt endeks olduğundan, bu sayede ülkeler lojistik operasyonlarla büyümeyi sürdürülebilir hale getirebilmektedirler.

6. SONUÇ

Küreselleşmeyle birlikte artan rekabetin sonucunda, tedarik zincirinin önemli bir parçası olan lojistik yönetimini ürünlerin hareketliliğini kolaylaştıran, maliyetleri en aza indirgeyerek güvenli ve hızlı bir şekilde ulaşımını sağlamak konularında daha etkin olmaya itmiştir. Ekonominin sürdürülebilir kalkınmasındaki önemi tartışılmaz olan küresel lojistik faaliyetlerin, büyük ölçüde enerjiye bağımlı olması ise fosil yakıt tüketimini, karbondioksit ve sera gazı salınımını arttırması ile çevreye ve sağlığa ciddi zararlar vermektedir. Dolayısıyla firmalar, son yıllarda gerek kurumsal gerekse yasal sebeplerle, çevresel sürdürülebilirlikten ödün vermeden ekonomik büyümeye katkı sağlamak için lojistik faaliyetlerinde yeşil uygulamaları benimsemeye başlamışlardır.

Ülkelerin lojistik performanslarının uluslararası endeksler ile değerlendirilmesi, karşılaştırılması, Dünyanın çeşitli bölgelerindeki lojistiğin rolünün ölçmesi ve ticari küreselleşmenin zorunlu kıldığı ilerlemelere gerçekten hazır olan ülkelerin belirlenmesi gibi amaçlarla Dünya Bankası tarafından iki yılda bir 'Lojistik Performans Endeksi (LPI)' ölçülmektedir. Lojistik tedarik zincirinin verimliliğini ortaya koyan önemli bir araç olan endeks, sera gazı ve karbon emisyonları ve enerji tüketimi gibi çevre üzerinde önemli etkilere sahip olan ve lojistik endüstrisinin çevresel performansını yansıtan ve bu çerçevede ulusal düzeyde yeşil lojistik performansını ölçen bir makro gösterge olarak kabul edilmektedir.

Ülkelerin ekonomik büyüme ve sürdürülebilir kalkınmasında rol oynayan lojistik faaliyetlerin aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliğe de katkı bulunması gerekmektedir. Zira enerji tüketimini arttıran lojistik faaliyetler, eğer yeşil uygulamaları benimsemezlerse, hem iklim değişikliği, küresel ısınma gibi çevresel zararlara yol açarken, hem de insan sağlığına zarar vereceklerdir. Bu durumun en hızlı ekonomik yansıması da sağlık harcamalarının artması olacaktır. Ülkelerin yeşil lojistik ve yenilenebilir enerji ile çevresel performanslarının ekonomik büyüme üzerinde herhangi bir yavaşlama yaratmaksızın gelişebilmeleri ve dahası sera gazı ve karbon emisyonlarının yol açtığı sağlık sorunlarının azalması ile de sağlık ekonomisi anlamında daha karlı bir duruma geçebilmeleri mümkündür ve de gereklidir (Aldakhil ve diğerleri, 2018; Ruamsook ve diğerleri, 2009).

Bu çerçevede, bu çalışmada, LPI ve alt göstergeleri yeşil lojistik performansını göstermekle birlikte, bu endekslerle enerji, sağlık ekonomisi ve çevre arasındaki ilişkiler OECD ülkeleri açısından analiz edilmiştir. Öncelikle OECD ülkelerinin ve Türkiye'nin 2007-2018 yılları arasındaki lojistik endeks ve enerji, çevre ve ekonomi değişkenleri irdelenmiştir. Gerek OECD ülkelerinin gerekse Türkiye'nin LPI endeksi ve alt endekslerinin performans ortalamaları ortalamasının üzerinde değer almaktadır. Fakat Türkiye iyi bir performans sergilese de tüm performans endeksi değerlerinde OECD ortalamasının altında kalmıştır. Hem OECD ülkelerinin hem de Türkiye'nin en yüksek ortalama performansları, gönderilerin alıcıya program dahilinde ulaşma sıklığı (LPIST) ve sevkiyatı takip etme yeteneği (LPITTC) endekslerinde sergiledikleri görülmektedir. Bu da Türkiye'nin zamanlama ve yük izleme kriterlerinde daha yüksek performans kaydettiğini göstermektedir. Yine benzer şekilde hem OECD ülkelerinin hem de Türkiye'nin en düşük ortalama performans değeri rekabetçi fiyatlara sahip sevkiyatın düzenlenmesi (LPICPS) ve gümrükleme sürecinin verimliliği (LPICCP) alt göstergelerine aittir. Türkiye, 2018 yılında, en düşük performansla sahip olduğu 'gümrükleme sürecinin verimliliğinde (LPICCP) hem önemli ölçüde puanı azalmış hem de 22 sıra gerilemiştir. Bu durumun nedeni olarak, UTİKAD (2018), Türkiye ile ticari ilişkileri bulunan ülkelerin lojistik profesyonellerinin Türkiye'de gerçekleştirilen gümrük işlemlerinin verimliliğine dair önemli çekincelerinin bulunmasını ve daha da önemlisi tecrübe ettikleri olumsuzlukların olmasını göstermektedir. Türkiye LPI endeksinin tümünde, 2007 yılında 30., 2010'da 39., 2012'de 27., 2014'te 30. ve 2016'da 34.sırada yer almıştır. Türkiye, 2012'de yakalanan çıkışı koruyamayarak, 2018 yılında ise 160 ülke içerisinde 47.sırada yer alarak şimdiye kadarki en kötü performansını sergilemiştir (Dünya Bankası, 2018b). Diğer göstergeler açısından ise Türkiye'nin 'yenilenebilir enerji' tüketiminin OECD ortalamasının altında kaldığı görülürken, fosil yakıt tüketimi ve sera gazı emisyonunun ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir.

Yeşil lojistik performans göstergeleri ile enerji, ekonomi ve çevre değişkenleri arasındaki korelasyonlara bakıldığında, LPI endeksler ile ekonomik göstergeler arasında aynı yönlü ve anlamlı bir korelasyon bulunmuştur. OECD ülkelerinin, LPI'nin tümü ve alt endekslerinin hepsi hem GSYİH hem de 'sağlık harcamaları' ile aynı yönlü anlamlı korelasyona sahiptirler. Bu durum, lojistik performans arttıkça ulusal gelirin arttığını, ama bir yandan da sağlığa yapılan harcamaların da arttığını göstermektedir. Zaten

LPI'nin tümünün CO₂ emisyonları ile de pozitif ve anlamlı ilişkisi söz konusudur. Lojistik performansın artması, GSYİH'i arttırırken; CO₂ emisyonu ve dolayısıyla da sağlık harcamalarını arttırmaktadır. CO₂ emisyonunun yüksek olması bir yandan büyüme göstergesi iken, bir yandan da çevre ve sağlığa olumsuz etki eden bir durumdur.

Diğer korelasyonlara bakıldığında, enerji kullanımı ile yenilenebilir enerji tüketimi arasında pozitif ve anlamlı; fosil yakıt tüketimi ile negatif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Buradan OECD ülkelerinin enerji tüketiminin büyük oranda yenilenebilir enerji olduğu ve yenilenebilir enerji tüketimi ile fosil yakıt tüketimi arasında da negatif ve anlamlı bir ilişki olduğundan, yenilenebilir enerji tüketimi arttıkça fosil yakıt tüketiminin de azalacağı söylenebilir.

Çalışmada, son olarak, OECD ülkelerinin yeşil lojistik endeksleri ile enerji, ekonomi ve çevre ilişkisinin analiz edilmesi için regresyon denklemi kestirilmiştir. LPI'nin tümü ve alt endekslerinin tek tek bağımlı değişken; Enerji (enerji kullanımı (ENJ) ve yenilenebilir enerji tüketimi (YEN)), Çevre (fosil yakıt tüketimi (FOS), toplam sera gazı emisyonlarını (SER) ve Karbondioksit emisyonlarını (CO₂)) ve Ekonomi (kişi başına sağlık harcamaları (SAGH) ve kişi başına Gayrisafi Yurtiçi Hasılayı (GSYİH)) değişkenlerinin bağımsız değişken olarak alındığı 7 adet regresyon denklemi kestirilmiştir. Bulgulara göre yenilenebilir enerji tüketimi (YEN) bağımsız değişkeniyle; rekabetçi fiyatlara sahip sevkiyatın düzenlenmesi (LPICPS), ticaret ve ulaşım ile ilgili altyapının kalitesi (LPIQTTI) ve gönderilerin alıcıya program dahilinde ulaşma sıklığı (LPIST) bağımlı değişkenleri arasında negatif katsayılı ve anlamlı bir ilişki elde edilmiştir. Bu durum, daha az yenilenebilir enerji tüketiminin sağlanması için lojistik, ticaret ve ulaşım ile ilgili altyapı kalitesinde ve sevkiyatla ilgili konularda performansların artırılması gereğini vurgulamaktadır. Yine bulgularda, sadece gümrükleme sürecinin verimliliği (LPICCP) ile sera gazı emisyonu (SER) arasında anlamlı ve ters yönlü bir doğrusal ilişki bulunmuştur. Bu da gümrükleme sürecinin verimsiz bir şekilde sürdürülmesinin, sera gazı emisyonunun artmasının nedeni olduğunu göstermiştir.

Bu çalışmada hiçbir performans göstergesi ile CO₂ emisyonu arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Bunun yerine CO₂ emisyonlarının dolaylı olarak etkilediği sağlık harcamaları ile pozitif ve anlamlı ilişkiler elde edilmiştir. Kişi başına sağlık harcaması (SAGH) ile; lojistik hizmetlerin etkinliği ve kalitesi (LPIQLS), sevkiyatı takip etme yeteneği (LPITTC), ticaret ve ulaşım ile ilgili altyapının kalitesi (LPIQTTI), gümrükleme sürecinin verimliliği (LPICCP) ve LPI-tümü arasında pozitif katsayıya sahip anlamlı ilişkiler elde edilmiştir. Son olarak, büyüme göstergesi olan GSYİH ile gönderilerin alıcıya program dahilinde ulaşma sıklığını (LPIST) gösteren lojistik performans ile anlamlı ve pozitif bir ilişki elde edilmiştir. Bu, LPIST'de sağlanacak verimli süreçlerin büyümeyi arttıracığı anlamına gelmektedir ki zaten hem OECD ülkelerinin ve hem de Türkiye'nin en yüksek performans puanına sahip oldukları bu alt endeksin performansının yükseltilmesiyle, ülkeler, lojistik operasyonlarla büyümeyi sürdürülebilir hale getirebileceklerdir.

Yeşil lojistik uygulamaları, firmalara ek yatırım maliyetleri getirirse de karbondioksit emisyonlarında azalma, maliyet avantajı, artan işletme performansı, müşteri memnuniyeti ve müşteri sadakatinin artması, uluslararası pazarlarda daha iyi bir imaj ve merkezi çevre politikaları ile Avrupa ülkelerine daha fazla ihracat fırsatı gibi pek çok avantaj sağlamaktadır. Ülke ekonomileri açısından ise lojistik faaliyetlerin verimliliği arttırmada, lojistik faaliyetlerinin yol açtığı hava kirliliği, iklim değişikliği gibi ek maliyetleri ortadan kaldırma görevini üstlenmektedir. Tüm bu açılardan lojistik faaliyetlerde yeşil uygulamalara yer verilmesi, ulaşım ve lojistik operasyonlarda biyoyakıtlar ve yenilenebilir enerji gibi yeşil enerji kaynaklarının kullanılması ekonomik, çevresel ve sağlık açısından gereklidir. Türkiye'nin yeşil uygulamaları benimseyerek, özellikle gümrükleme sürecindeki imajını tazelemesi, altyapı ve hizmetlerle ilgili kaliteye daha çok önem vererek, Avrupa pazarına daha yoğun nüfuz etmesi mümkündür. Bu anlamda firmaların yeşil uygulamalarla ilgili devlet tarafından desteklenmesi, uluslararası belgelerin alınmasında teşvik edilmesi, sürdürülebilir, esnek ve teknolojik gelişmeleri bünyesinde barındıran bir lojistik yönetimi benimsemesi gerekmektedir. Böylece, Türkiye 2016'da yakaladığı ivmeyi tekrar kazanıp, ekonomik, çevresel ve sağlık anlamında yeşil lojistiğin katkılarını ülkeye kazandırabilecektir.

Bu çalışmanın kısıtlılığı, regresyon denkleminin OECD ülkelerinin tümü için tüm değişkenlere ve ülkelere ait verilerin eksiksiz olduğu en yakın tarih olan 2014 yılı için kestirilebilmiş olması, 2018 yılı için veri eksiklikleri nedeniyle sadece tanımlayıcı istatistiklere yer verilebilmiş olmasıdır. Gelecek çalışmalarda, Türkiye'nin ve çeşitli ülkelerin yeşil lojistik açısından farklı değişkenler ve yöntemlerle değerlendirildiği çalışmaların yanı sıra, Türkiye'deki firmaların yeşil lojistik standartlarına uygunluklarının test edildiği ve değerlendirmelerine yer verildiği çalışmalarla Türkiye'nin ihracat öngörüsünün yapılmasında karar vericilere katkı sağlanması önerilmektedir.

Çatışma Beyanı / Conflict of Interest

Yazar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.
No potential conflict of interest was declared by the author.

Fon Desteği / Funding

Bu çalışmada herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği alınmamıştır.
Any specific grant has not been received from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards

Yazar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.
It was declared by the author that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.

Etik Beyanı / Ethical Statement

Yazar tarafından bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir.
It was declared by the author that scientific and ethical principles have been followed in this study and all the sources used have been properly cited.



Yazarlar, Verimlilik Dergisi'nde yayımlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.
The authors own the copyright of their works published in Verimlilik Dergisi and their works are published under the CC BY-NC 4.0 license.

KAYNAKÇA

- Akandere, G. (2021). "Dijitalleşme Düzeyi ve Yeşil Lojistik Uygulamalarının Lojistik Performansa Etkisi", *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(4), 1979-2000.
- Aldakhil, A.M., Nassani, A. A., Awan, U., Abro, M. M. Q. ve Zaman, K. (2018). "Determinants of Green Logistics in BRICS Countries: An Integrated Supply Chain Model For Green Business", *Journal of Cleaner Production*, 195, 861-886.
- Archdeacon, T.J. (1994). "Correlation and Regression Analysis", The University of Wisconsin Press, London.
- Arslan, M. ve Şar, S. (2018). "Examination of Environmentally Friendly "Green" Logistics Behavior Of Managers in The Pharmaceutical Sector Using The Theory Of Planned Behavior", *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 14, 1007-014.
- Aynagöz Çakmak, Ö. (2016). "Wto-Ticareti Kolaylaştırma Anlaşması ve Türkiye için Değerlendirmeler", *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1), 1-13.
- Cafı Açı, R. ve Kaya Samut, P. (2021). "Wealthier is healthier? Healthier is wealthier? A comprehensive econometric analysis of the European countries", *Acta Oeconomica*, 71 (3), 387-404.
- Çavdar, E. (2021). "Yeşil Lojistik: WoS Verilerine Dayalı Bibliyometrik Bir Analiz (2000-2021)", *International Academic Journal [Econder]*, 5(2), 359-374.
- Dekker, R., Bloemhof, J. ve Mallidis, I. (2012). "Operations Research for green logistics- an overview of aspects, issues, contributions and challenges", *Eur. J. Oper. Res.*, 219(3), 671-679.
- De Souza, R., Mark G., Sumeet, G. ve Luo, L. (2007). "An investigation into the measures affecting the integration of ASEAN's priority sectors: Phase 2: the case of logistics" *Regional Economic Policy Support Facility (REPSF)*, Proje No. 06/001d.
- Dünya Bankası, 2017. LPI-About, <https://lpi.worldbank.org/about>, (Erişim Tarihi: 13.01.2022).
- Dünya Bankası, 2018. World Development Indicators Database, [https://databank.worldbank.org/source/logistics-performance-index-\(lpi\)](https://databank.worldbank.org/source/logistics-performance-index-(lpi)), (Erişim Tarihi: 13.01.2022).
- Dünya Bankası, 2018b. Global Ranking, <https://lpi.worldbank.org/international/global>, (Erişim Tarihi: 20.03.2022).
- Dünya Sağlık Örgütü (2021). "World Health Statistics, Monitoring Health for the Sustainable Development Goal". <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/342703/9789240027053-eng.pdf>, (Erişim Tarihi: 18.02.2022).
- Gujarati, D.N. (2003). "Basic Econometrics", fourth edition, McGraw-Hill, New York.
- Isaksson, K., Bjorklund, M., Evangelista, P. ve Hüge-Brodin, M. (2011). "The challenge and adoption of green initiatives for transport and logistics service providers", *The 16th Annual LRN Conference*, 7-9 Eylül, Southampton, Birleşik Krallık, 1-10.
- Jefimovaitė, L. ve Vienažindienė, M. (2021). "Modeling the implementation of green logistics principles: Theoretical Aspect", *Public Security and Public Order*, 26:93-107.
- Jinru, L., Changbiao, Z., Ahmad B., Irfan, M. ve Naziri, R. (2021). "How do green financing and green logistics affect the circular economy in the pandemic situation: key mediating role of sustainable production", *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 1-21.
- Karaman A.S., Kilic, M. ve Uyar, A. (2020), "Green logistics performance and sustainability reporting practices of the logistics sector: The moderating effect of corporate governance", *Journal of Cleaner Production*, 258, 2-15.
- Karamaşa, Ç. (2020). "Gıda İşletmelerinde Yeşil Lojistik Uygulamalarının Nötrosofik DEMATEL Yöntemi İle Analiz Edilmesi: Giresun İli Örneği", *Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi (İŞFAD)*, 2(2), 1-12.
- Kawa, A. ve Pierański, B. (2021). "Green Logistics in E-commerce", *LogForum*, 17(2), 183-192.
- Keskin, S. (2017). "Yeşil Lojistik Uygulamaları: DHL Örneği", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Dış Ticaret Enstitüsü, İstanbul.
- Khan, S.A.R., Yu, Z., Anees, M., Golpîra, H., Lahmar, A. ve Dong, Q. (2018). "Green Supply Chain Management, Economic Growth and Environment: A GMM Based Evidence", *Journal of Cleaner Production*, 185(6), 588-599.
- Khan, S.A.R. ve Qianli, D. (2017). "Does National Scale Economic And Environmental Indicators Spur Logistics Performance? Evidence From UK", *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 26692-26705.
- Khan, S.A.R., Jian, C., Zhang, Y., Golpîra, H., Kumar, A. ve Sharif, A. (2019). "Environmental, Social And Economic Growth Indicators Spur Logistics Performance: From The Perspective Of South Asian Association For Regional Cooperation Countries", *Journal of Cleaner Production*, 214, 1011-1023.
- Khan, S.A.R., Sharif, A., Golpîra, H. ve Kumar, A. (2019). "A Green Ideology in Asian Emerging Economies: From Environmental Policy and Sustainable Development", *Sustainable Development*, 27(6), 1063-1075.

- Korucuk, S. (2018). Yeşil Lojistik Uygulamalarının Rekabet Gücü ve Hastane Performansına Etkisinin Lojistik Regresyon Analizi İle Belirlenmesi: Ankara İli Örneği, *C.Ü. İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*,19(1), 280 – 299.
- Kutlu, B.H. ve Yalçın Ercoşkun, Ö. (2021). “Türkiye’deki Lojistik Firmalarının Yeşil Lojistik Uygulamaları Üzerinden Değerlendirmesi”, *Eksen Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2(1), 52-71.
- Leigh, M. ve Li, X. (2015). “Industrial ecology, industrial symbiosis and supply chain environmental sustainability: a case study of a large UK distribütör”, *J. Clean.Prod.*,106, 632-643.
- Li, X., Sohail, S., Majeed, M.T. ve Ahmad, W. (2021). “Green Logistics, Economic Growth, And Environmental Quality: Evidence From One Belt And Road İnitative Economies”, *Environmental Science and Pollution Research*, 28,30664–30674.
- Martí, L., Martín, J.C. ve Puertas, R. (2017). “A DEA-Logistics Performance Index”, *Journal of Applied Economics*, 20(1): 169-192.
- Mete, E. (2020). “Sürdürülebilir Kalkınma Kapsamında Yeşil Lojistik: Avrupa Birliği ve Türkiye Örneği”, *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 383-396.
- Özkaya, B. ve Kazançoğlu, İ. (2020). Lojistik İşletmelerini Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimine Yönlendiren Etkenlerin Değerlendirilmesi, *Journal of Yasar University*, 15(59), 490-502.
- Peker, İ., Ar, İ.M. ve Baki, B. (2019). “Lojistik Firmalarının Çevresel Yenilik Performanslarının Bulanık ÇKKV Yaklaşımı ile Değerlendirilmesi”, *Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi*, 8(2), 1-20.
- Remenyik, B., Szabo, L., Benko, K.F. ve Vetro, R. (2021). “Green Purchase and Logistics in the Hungarian Tourism and Hospitality”, *Oblik i finansi*, 4,129-136.
- Robert, D.S., Goh, M., Gupta, S. ve Lei, L. (2007). “An Investigation Into The Measures Affecting The Integration of ASEAN’s Priority Sectors: Phase 2: The Case of Logistics”, *REPSF Project No. 06/001d Regional Economic Policy Support Facility*, Association of Southeast Asian Nations, Manila.
- Ruamsook, K., Russell, D. M. ve Thomchick, E. A. (2009). “Sourcing From Low-Cost Countries: Identifying Sourcing İssues And Prioritizing Impacts On Logistics Performance”, *The International Journal of Logistics Management*, 20(1), 79–96.
- Tanyaş, M. (2014). “Lojistik Performans Endeksi'nde yükselmek için neler yapmalı?”, <https://www.yesillojistikciler.com/lojistik/lojistik-performans-endeksinde-yukselmek-icin-neler-yapmalı/2551>. (Erişim Tarihi: 01.04.2022).
- Tüzün Rad, S. ve Gülmez, Y.S. (2017). “Green Logistics For Sustainability”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13(3), 602-614.
- UTİKAD (2018). “Lojistik Performans Endeksi 2018 Ve Türkiye”, <https://www.utikad.org.tr/Detay/Sektor-Haberleri/23460/lojistik-performans-endeksi-2018-ve-turkiye>, (Erişim tarihi: 10.04.2022).
- Yangınlar, G. ve Sarı, K. (2017). “İşletmeleri Yeşil Lojistik Uygulamalarına Zorlayan Sebepler Üzerine Bir Araştırma”, *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 6(1), 101-121.
- Yu, Z., Golpîra, H., Khan, S.A.R. (2018). “The Relationship Between Green Supply Chain Performance, Energy Demand, Economic Growth And Environmental Sustainability: An Empirical Evidence From Developed Countries”, *LogForum*, 14 (4), 479-494.
- Yurtkuran, S. (2021). “Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezinin Geçerliliği ve Yeşil Lojistik: Türkiye Örneği”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(45), 171-201.
- Zaman, K. ve Shamsuddin, S. (2017). “Green Logistics and National Scale Economic İndicators: Evidence From A Panel Of Selected European Countries”, *Journal of Cleaner Production*, 143, 51-63.
- Zhang, W., Zhang, M, Zhang, W., Zhouc, Q. ve Zhang, X. (2020). “What İnfluences The Effectiveness Of Green Logistics Policies? A Grounded Theory Analysis”, *Science of the Total Environment*, 714, 1-11.

