

AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNİN LOJİSTİK PERFORMANSLARININ CRITIC TABANLI WASPAS VE COPRAS TEKNİKLERİ İLE ANALİZİ

Furkan Fahri ALTINTAŞ*

ÖZ

Küreselleşme ile artan yoğun ekonomik ve ticari ilişkiler lojistik konusunun önemini artırmış ve buna bağlı olarak ülkelerin lojistik performanslarının ölçülmesi ihtiyacı oluşmuştur. Bu gereksinim Dünya Bankası tarafından belirli aralıklar ile ölçülen ülkelerin lojistik performansını gösteren endeks ile tamamlanmıştır. Buna bağlı olarak araştırmada ilk olarak Avrupa Birliği ülkelerine göre lojistik performans endeksini oluşturan bileşenlerin önemlilik dereceleri (ağırlık katsayıları) CRITIC yöntemi ile ölçülmüştür. Devamında söz konusu ülkelerin lojistik performansları CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile tespit edilerek tespit edilen değerler sıralanmıştır. Bulgulara istinaden ülkelere göre uluslararası sevkiyat bileşeninin en önemli bileşen olduğu ve lojistik performansı en fazla olan ilk üç ülke Almanya, İsveç, Belçika olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca oransal hesaplara göre ülkelerin CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile tespit edilen lojistik performans değerleri ile lojistik performans endeks değerleri birbirlerine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında ülkelerin lojistik endeks değerleri ile CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile tespit edilen lojistik performans değerleri arasındaki tüm ilişkilerin pozitif yönlü, anlamlı ve çok yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu durum, CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile ülkelerin lojistik performans endekslerinin genel anlamda değerlendirilebileceği sonucuna varılmıştır. Bunun yanında CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile ülkelerin lojistik performanslarının sıralama açısından tamamen tutarlılık göstermesinden, oransal değerlerinin birbirlerine çok yakın olması ve söz konusu yöntemler arasında ilişki değerinin pozitif yönde ve çok yüksek seviyede ölçülmesinden, CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemlerinin herhangi bir ölçüm sıralamasında veya performans ölçümünde birbirinin alternatifi olabileceği değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, lojistik performans endeksi, CRITIC, WASPAS, COPRAS

ANALYSIS OF THE LOGISTIC PERFORMANCE OF EUROPEAN UNION COUNTRIES WITH CRITIC BASED WASPAS AND COPRAS TECHNIQUES

ABSTRACT

Increasing intense economic and commercial relations with globalization have increased the importance of logistics and accordingly, the need to measure the logistics performance of countries has arisen. This requirement is complemented by an index showing the logistics performance of the countries measured periodically by the World Bank. Accordingly, first of all, the significance levels (weight coefficients) of the components that make up the logistics performance index compared to the European Union countries were measured by the CRITIC method. Then, the logistics performances of the countries in question are determined by using CRITIC based WASPAS and COPRAS methods and the values determined are listed. Based on the findings, it was determined that the international shipment component is the most important component according to the countries and the top three countries with the highest logistics performance are Germany, Sweden and Belgium. In addition, according to the proportional calculations, it was determined that the logistics performance values of the countries determined by the CRITIC based WASPAS and COPRAS methods are very close to each other. In addition, it was determined that all the relationships between the logistics index values of the countries and the logistics performance values determined by CRITIC based WASPAS and COPRAS methods are positive, significant and at a very high level. Therefore, it has been concluded that the logistics performance indexes of countries can be evaluated in general with CRITIC based WASPAS and COPRAS methods. In addition, the CRITIC based WASPAS and COPRAS methods and the logistic performance of the countries are completely consistent in terms of ranking, the proportional values are very close to each other and the relationship value between these methods is measured positively and at a very high level, the CRITIC based WASPAS and COPRAS methods are evaluated that there could be alternatives to each other in performance measurement.

Keywords: Logistics, logistics performance index, CRITIC, WASPAS, COPRAS.

* Dr, Jandarma Genel Komutanlığı, MERSİN, furkanfahrialtintas@yahoo.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4568-8887>

GİRİŞ

Lojistik faaliyetlerin önemi, küreselleşmeye bağlı olarak ülkelerin ekonomik anlamda birbirlerini tamamlaması kapsamında ülkelerin birbirlerine olan ticaret faaliyetlerin veya hacimlerinin büyümesi ile daha çok anlaşılmaya başlanmıştır. Buna bağlı olarak ülkelerin ve organizasyonların lojistik faaliyetler sonucunda sergilemiş oldukları lojistik performansı ile ülkelerin ve organizasyonların küresel anlamda lojistik sektöründe ekolojik kuram çerçevesinde çevre tarafından tutunmaları, çevre içinde kurumsal kuram çerçevesinde meşruiyet sağlayarak lojistik anlamda kurumsallaşmaları ve çevre içinde yaşamaları daha anlamlı olmaktadır. Lojistik faaliyetleri yapan ülkeler ve organizasyonlar küresel anlamda ticaret değişkenlerini ve değişkenlerin değişim ivmesini çok iyi bilmeleri gerekmektedir. Bu durum, lojistik konularında ilgili ülkelerin ve organizasyonların koşul bağımlılık kuramı çerçevesinde şartlara ve durumlara göre hareket etmelerini gerektirmektedir.

Lojistik faaliyetlere önem verilmesi dünya ticaret faaliyetleri ile ilgili olarak ülkelerin ve organizasyonların deneyimler kazanmasına neden olabilmektedir. Bu durum, makro anlamda ülkelerin ekonomik olarak gelişmesine, büyümesine ve ülkelerin lojistik faaliyetlerinin çok boyutlu bir yapıya sahip olmasını sağlayabilmektedir.

Ülkelerin küresel anlamda lojistik faaliyetlerine önem vermeleri, ülkelerin dünya ticaretini tanımalarına, ekonomik anlamda gelişmelerine ve büyümelerine sebep olabilmektedir. Bu kapsamda lojistik anlamda ülkelerin rekabet üstünlüğünü sağlamaları ve dünya ticaretinin gelişmesi için ülkelerin kendi lojistik faaliyetlerinin kapasitelerini, yeteneklerini bilmeleri gerekmektedir. Bu durum, ülkelerin lojistik performanslarının uluslararası alanda ölçümüne gereksinim duyulmasına sebep olmuştur. Kısacası lojistik faaliyetlerinin öneminin artması, ülkelerin lojistik anlamda performanslarını ölçen ölçütlere ihtiyaç duyulmasına neden olmuştur. Bu ölçütlerden bir tanesi Dünya Bankası tarafından araştırılan ve en son 2018 yılında rapor şeklinde yayımladığı lojistik performans endeksidir. Söz konusu endeks, ülkeler için lojistik faaliyetlerindeki farkındalığı oluşturmaktadır.

Lojistik Performans Endeksi, ülkeler açısından ülkelerin lojistik anlamda eksikliklerini, yeteneklerini, kapasitelerini analiz etmesine yardımcı olmaktadır. Bu kapsamda bu endeks, ülkelerin lojistik faaliyetlerindeki eksikliklerini telafi etmesine, yeteneklerini ve lojistik uygulamalarını geliştirmesine ve sonraki lojistik süreçlerinde daha iyi stratejiler uygulanmasını sağlayarak ülkelerin dünya ticaretinin her konusunda gelişmesine katkı oluşturmalarını sağlamaktadır.

Literatüre dayanılarak ülkelerin lojistik performansı çok kriterli karar verme (ÇKKV) teknikleri ile değerlendirilebilmektedir. Söz konusu bu tekniklerden bazıları için karar alternatiflerine karşılık gelen kriterlerin önemlilik derecelerinin (ağırlık katsayılarının) hesaplanması gerekmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada ilk olarak CRITIC yöntemi ile Lojistik Performans Endeksi'ni oluşturan bileşenlerin önemlilik dereceleri (ağırlık katsayıları) hesaplanmıştır. Sonrasında ise lojistik performansını oluşturan bileşenlerin (kriterlerin) önemlilik dereceleri kullanılarak WASPAS ve COPRAS teknikleri ile Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin lojistik performansları tespit edilmiş ve tespit edilen değerler yöntemlere göre sıralanmıştır. Ayrıca tespit edilen sonuçlara göre ülkelerin lojistik performansına istinaden genel değerlendirmeler bulunarak Lojistik Performans Endeksi ile ilgili olarak önerilerde bulunulmuştur.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Lojistik kavramı ilk olarak 1904 yılında Cenevre Uluslararası Felsefe Kurultayı'nda hesap sanatı, sembolik mantık, matematiksel mantık ve cebirsel mantık olarak kullanılmıştır. Kelimenin kökeni “logistike” ve “logisticos” kelimelerine dayanmaktadır (www.tdk.gov.tr). Lojistik kavramı sonraları orduların ihtiyaçlarını giderilmesine yönelik askeri bir sistematikliği açıklamıştır. Özellikle küreselleşme ile uluslararası ticaretin gelişmesi, lojistiğin işletmeler açısından (organizasyonlar) tedarik zinciri yönteminde en önemli değişkenlerinden biri olarak kabul edilmiştir (Kılınç, Fidan ve Mutlu, 2019; Şirin ve Emanet, 2017; Sağlam, 2019).

Lojistik kavramının ekonomik olarak ise mal ve hizmetlerin oluşturulması için faaliyetlerin yönetimi, organizasyonu ve planlanması bilimi olarak açıklanmaktadır. Bu anlamda bir ürünün son tüketiciye planlanan yer ve zamanda ulaştırılması için bir takım faaliyetler dizini oluşur. Söz konusu bu faaliyetler, tedarik zinciri kapsamında bir akış dâhilinde meydana gelmektedir. Küreselleşme ile lojistik faaliyetleri temel misyonu genişleterek uluslararası ticaretin sağlanmasında önemli bir fonksiyon niteliği kazanmıştır. Dolayısıyla lojistik; satın alma, bilgi iletişimi ve yönetimi, müşteri siparişlerinin alınması, mal ücretlendirilmesinin tahsili, gümrük ve doğrudan geçiş belgelerinin hazırlanması, paketleme, sevkiyat, depolama, işlemlerinin süreç içeriğinde tamamlanmasını kapsamaktadır (Çancı ve Erdal, 2003'den akt. Kara, Tayfur ve Basık, 2009, s. 72; Yapraklı ve Ünalın, 2017, s. 592).

Bilim ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte insan ihtiyaçları da değişmektedir. Bu çerçevede müşterilerin taleplerindeki değişiklikler lojistik faaliyetlerin türlerini de değiştirmiştir. Dolayısıyla tasnifleme, üretim kontrolü, dağıtım ve sipariş servisleri, teknik destek, kalite denetimi, geri dönüşüm, danışmanlık ve eğitim, satış ve tanıtım örgütü, araç tedariki, iş yeri kiralama, marka desteği ve pazar araştırması gibi değişkenler lojistik faaliyetlerine girmeye başlamışlardır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015, s. 96).

Lojistik kavramının temelini oluşturan belirli değişkenler bulunmaktadır. Bunlar; tedarik zinciri yönetimi, üçüncü parti lojistik ve dördüncü parti lojistik olarak kategorize edilmiştir. Tedarik zinciri yönetimi, hammadde ürünlerin ve hizmetlerin sağlanması basamağından nihâi ürünlerin ve hizmetlerin sağlanması ve bunun/bunların müşteriye teslim edilmesine kadar olan aşamaların oluşturduğu süreci kapsamaktadır. Üçüncü parti lojistik ise bir organizasyonun temel lojistik girişimlerinin hepsinin veya bazılarının temel lojistik girişimlere göre uzmanlaşmış başka organizasyon veya organizasyonlar tarafından yapılmasıdır. Son olarak dördüncü parti lojistik, üçüncü parti lojistik faaliyeti yapan organizasyonların teknolojik girişimlerini tamamlamasını, müşterilerin ihtiyaçlarının tespitini ve lojistik yönetimi sürecindeki değişkenler arasındaki gereksinim duyulan koordinasyonu belirtmektedir (Demirdöğen, Yazıcılar ve Aykal, 2017, s. 466).

Lojistiğin genel amacı, organizasyonlarda meydana gelen tüm lojistik faaliyetlerini en az maliyetli olarak sürdürmek ve lojistik faaliyetleri konusunda etkinliği, etkililiği ve verimliliği en üst seviyeye ulaştırmak, müşteri memnuniyetini ve lojistik sürecinin iyi yönetilmesini sağlamaktır (Timur, 1998'den akt. Terzi ve Bölükbaş, 2016, s. 207).

Lojistik kavramının doğru işlerin yapılması veya amaçların doğru belirlenmesi kapsamında 7 adet etkinlik hedefi bulunmaktadır. Bunlar; “doğru ürünü, doğru yer, doğru zaman, doğru miktar, doğru şekil ve doğru maliyet ile hızla müşterilere sunmak” olarak sıralanabilir (Tanyaş, 2015, s. 11; Horenshteyn, 2009, s. 3).

Lojistik kavramı tedarik zincirinin bir aşaması olup, söz konusu bu aşamada kendi içinde ana tedarik lojistiği (hammaddelerin ve malzemelerin organizasyona tedarik edilmesi), üretim lojistiği (üretim aşamasındaki malzeme ya da yarı mamullerin lojistik faaliyetleri), sevkiyat lojistiği (nihai ürünlerin müşterilere servis edilmesi), tersine lojistik olarak tasniflenmişlerdir (Tanyaş, 2015, s. 16). Lojistik fonksiyonları ise kendi içinde ana, tamamlayıcı, ürün akışı ve hizmet akışı fonksiyonları olarak ayrılmıştır. Lojistik faaliyetini oluşturan temel unsurların fonksiyonlara göre ayrılması ise aşağıda Tablo 1'de belirtilmiştir.

Tablo 1. Lojistik faaliyetlerin fonksiyonlara ayrılması

Lojistik Faaliyetleri	Lojistik Fonksiyonları			
	Ana	Tamamlayıcı	Ürün Akışı	Hizmet Akışı
Nakliyat	x		x	
Depolama	x		x	
Paketleme		X	x	
Katma Değerlerli Hizmetler		X	x	
Gümrük		X		x
Sipariş Yönetimi		X		x
Stok Yönetimi		X		x
Sigorta		X		x
Muayene		X		x
Gözetim		X		x

Kaynak: Tanyaş, 2015, s. 17-18; Pfohl, 2018, s. 7-8'den uyarlanmıştır.

Lojistik faaliyetlerini gerçekleştiren her türlü sektör için geçerli olan belirli nesnel prensipler bulunmaktadır. Bu prensipler; standartlık (lojistik yöntemlerinin birbirleri ile tutarlılık göstermesi), ekonomiklik (etkin, etkili ve verimli maliye yönetimi), yeterlilik (uygun ve yeterli seviyede stoklama), esneklik (yöntemlerin faaliyetlere uygunluğu) ve sadelik (karmaşık yapılardan uzaklaşma) olarak sıralanabilir (Wolf ve Yıldız, 2018, s. 140).

Lojistiğin önemi lojistik ihtiyacını belirleyen etkenlerin sağlıklı olarak işletilmesi kapsamında farklı dönemlere göre değişkenlik göstermiştir. Lojistik faaliyetlerinde ilk çalışmalar söz konusu faaliyetlerin kârlılık ve maliyet kontrolü ile olan ilişkilere dayalı olarak yapılmıştır. Bu dönemde, lojistik faaliyetleri organizasyonların etkinliklerinin daha çok anlam kazanması için bir fırsat olarak değerlendirilmiştir. Buna bağlı olarak lojistiğin amacı; depolanma yerlerinin büyüklüğü ve sayısı, lojistik faaliyetinde bulunma yerinin coğrafi konumunun en yararlanılabilir seviyeye ulaşması, lojistik faaliyetlerinin amacına yönelik ulaşım yöntemlerini uygulanması ve dağıtım maliyetlerine hâkimiyet oluşturulmasıdır. Özellikle 1980'li yıllardan sonra organizasyonlar lojistik faaliyetlerinde zaman kavramını fırsat olarak görmüşlerdir. Lojistik faaliyetlerinde zaman faktörünün organizasyonlarca dikkate alınması, lojistik faaliyetlerin yürütülmesini, müşteri gereksinimlerinin doğru olarak belirlenmesini, pazar fırsatlarından yararlanılmasını, yeni iş sektörleri girişimciliğini ve iş alanında yeni düşüncelerin oluşmasını pozitif yönde anlamlı bir şekilde etkilemektedir (Haise, 2008'den akt. Başar ve Bozma, 2017, s. 449).

Ülkeler ve organizasyonlar lojistik faaliyetinde verimlilik sağlamak için farklı yöntemler, stratejiler ve uygulamalar sağlayarak rakiplerine göre farklılaşmalı ve çeşitlenmelidirler. Çünkü ülkeler ve organizasyonlar müşteri çevresi içinde tutunmayı sağlamalıdır (Fugate, Mentzer ve Stark, 2010). Dolayısıyla bu durum, lojistik boyutunun inovasyon boyutu ile ilişkili olduğunu göstermektedir.

Lojistik faaliyetlerinin öneminin artmasında tüm organizasyonlar için geçerli ve anlamlı bazı genel geçer etkenler bulunmaktadır. Söz konusu geçerli ve anlamlı bazı genel geçer etkenler aşağıda sıra halinde açıklanmıştır (Demir, 2013'den akt. Bozkurt ve Mermertaş, 2019, s. 108).

1. Küreselleşme neticesinde üretim noktası ile pazar arasında gerçekleşecek depolama ve malzeme akışlarının artışı.
2. Üretim ve tedarik sürecindeki küreselleşme etkisi
3. Rekabetin zorlaşması ile maliyet üstünlüğünün sağlanmasının zorluğu.
4. İdeal zamanda ve yerde malzeme akışının sağlanma gereksinimi.
5. Malzeme, hizmet ve bilgi akışında verimlilik ihtiyacı.
6. Müşteri beklentilerinin lojistik faaliyetlerindeki etkisinin artması.

Organizasyonların ve ülkelerin lojistik performansı çok önemlidir. Çünkü uluslararası alanda etkili lojistik faaliyetleri küresel anlamda rekabet gücünü yansıtmaktadır. Dolayısıyla teslimat kapasitesi, teslimat süresi ve teslimat süre disiplininin sağlanması küresel ekonominin verimliliğini etkilemektedir (Horenshteyn, 2009, s. 2).

Genel olarak organizasyonların performans ölçümleri etkinlik (organizasyonların amaçlarına ulaşma düzeyi), eşitlik (müşteri memnuniyetinin sağlanması, sadakat ve dürüstlük), verimlilik (girdi ve çıktı arasındaki fayda analizi) ve kârlılık (net gelir) olarak ölçülmektedir. Bu kapsamda bu ölçümlere göre organizasyonların lojistik performansları genel anlamda değerlendirilebilir (Mazzarino, Furlanetto, Vedovato ve Cociancich, 2008, s. 11).

Lojistik performans, ülkelerin veya mikro anlamda tedarik faaliyeti yapan organizasyonların lojistik yeteneğini ve kapasitesini karşılaştırmalı olarak ortaya koyan değerler topluluğudur. Söz konusu bu değerler; maliyet, zaman, hız, elastikiyet ve dayanıklılık gibi lojistik performansı belirleyen etkenleri belirtmektedir. Bu anlamda lojistik performansını belirleyen etkenlerin verimli kullanılması, ülkelerin ve organizasyonların lojistik performanslarının daha iyi olmalarını sağlayacaktır (Aktaş ve Küçük, 2018, s. 623). Ülkeler kendi bünyesindeki organizasyonların uluslararası pazarda kendine yer bulması ve rekabet üstünlüğünün sağlamaları için onları destekler. Bu anlamda ülkeler, kendi konumlarını güçlendirmek ve ekonomilerini iyileştirmek için lojistik faaliyetlerine önem verirler. Dolayısıyla ülkelerin ve organizasyonlarının lojistik performansları lojistik faaliyetlerinin kalitesinin bir ölçüsüdür (Borchert, 2015; Demirbilek, Öz ve Fidan, 2018).

Küresel lojistik istatistiklerine göre, lojistik performansı zayıf olan ülkeler uluslararası ticarete başarıya ulaşmaları zorlaşmaktadır. Bu durum, lojistik performansın ekonomiye olan doğrudan etkisini göstermektedir. Lojistik performans arttıkça gümrük faaliyetlerinin her alanında iyileşme olabilecektir. Belirsizlikleri az olan ve buna bağlı olarak güvenilir ve istikrarlı lojistik organizasyonların ve ülkelerin lojistik performansı büyüme eğilimi gösterir (Oğuz, Alkan ve Yılmaz, 2019). Dolayısıyla ülkelerin lojistik faaliyetleri sonucunda oluşan hizmet, lojistik performans ile ölçülmektedir (Ofloğlu, Kalaycı, Artan ve Bal, 2018). Çünkü lojistik performansının ölçümü, ülkelerin ve organizasyonların lojistik faaliyetlerindeki kaliteyi ve niteliği göstermektedir (Li, 2005).

Uluslararası ticaretin ve küresel ekonominin gelişmesi için lojistik organizasyonu ve lojistik ağının tercih edilebilirliği için ülkelerin lojistik performanslarının tespit edilmesi ihtiyacı oluşmuştur. Çünkü lojistik performansı etkileyen bileşenler veya değişkenler kapsamında kendilerinin, diğer ülkelerin ve organizasyonların lojistik performansları hakkında bilgisi olmayan ülkeler ve organizasyonlar, faaliyet gösterdikleri sektörlerde rekabet gücünü sağlayamazlar. Buna bağlı olarak ülkeler ve organizasyonlar, ticari faaliyetlerini risk ve belirsizlik durumları altında yürütmek istemezler. Bu durum, onlar için başka maliyetler oluşturabilmektedir. Bu kapsamda ülkeler ve organizasyonlar, diğer ülkelerin ve organizasyonların lojistik faaliyet koşullarını, kolaylıklarını, üstünlüklerini, yöntemlerini ve stratejilerine göre ticari faaliyetler veya ekonomik ilişkiler oluşturmak için diğer ülkelerin lojistik performanslarının uluslararası boyutta ölçülmesine ve değerlendirilmesine ihtiyaç duyarlar. Buna bağlı olarak ülkeler ve organizasyonlar, diğer ülkelerin ve organizasyonların lojistik sektöründeki performanslarına göre ticaret konumlarını belirleyebilmektedirler. Dolayısıyla ülkelerin lojistik performanslarının ölçümü önem kazanmakta olup, ülkelerin lojistik performanslarını ölçen endekslere, metriklere ve ölçütlere her zaman gereksinim duyulmaktadır (Gergin ve Baki, 2015; Ulutaş ve Karaköy, 2019).

Uluslararası boyutta ülkelerin lojistik performansının belirlenmesi ihtiyacı kapsamında Dünya Bankası tarafından Lojistik Performans Endeksi (Logistic Performance Index - LPI) adı altında belirli zaman aralıklarında ülkelerin lojistik performansını ölçen bir ölçüt oluşturulmuştur. Söz konusu bu endeks, ülkelerin lojistik anlamda rekabet güçlerini, yeteneklerini, kapasitelerini, uygulamalarını ve yöntemlerini karşılaştırmalı olarak sayısal veriler ile sunmaktadır (Arvis vd, 2018; Ouali, 2019). LPI, ülkelerin lojistik anlamda faaliyetlerinin gelişmesinde ve anlam kazanmasında ticaret boyundaki kaliteyi ve hızı ölçmektedir. Ayrıca bu endeks, ulaşım yöntemlerine ve stratejilerine karar veren ülkelerin kendi ekonomileri için dış ticaret stratejilerinin oluşturulmasında önemli bir değerlendirme

aracıdır. Bu kapsamda LPI, rekabeti farklı alanlara taşıyarak ülkelerin lojistik hizmeti kalitelerine ve niteliğine göre hangi pazar veya pazarlarda yatırım yapabileceğine yönelik verilere dayanan bir rehber özelliği taşımaktadır (Demirbilek, 2018, s. 30). Dolayısıyla LPI, ülkelerin veya organizasyonların başka ülkelerin pazarında yatırım veya yatırımların değerlendirmelerinin yapılabilmesinde en önemli referanslardan biri olma özelliğini taşımaktadır (Güngör, Dursun ve Karacaoğlu, 2019, s. 94).

Ülkelerin LPI değerleri, ihracat ve lojistik alanında yaklaşık olarak 1000 üst düzey yönetici ile uygulanan anket verilerine göre hesaplanmaktadır. “Uluslararası Taşıma İşleri Organizatörleri Derneği Federasyonu (FIATA), Küresel Express Derneği (GEA) ve Küresel Ulaşım ve Ticaret Kolaylaştırma Ortaklığı (GED)” tarafından anketin hangi uzmanlara uygulanacağı belirlenmektedir (Çatuk, Aydın ve Atalay, 2019, s. 121).

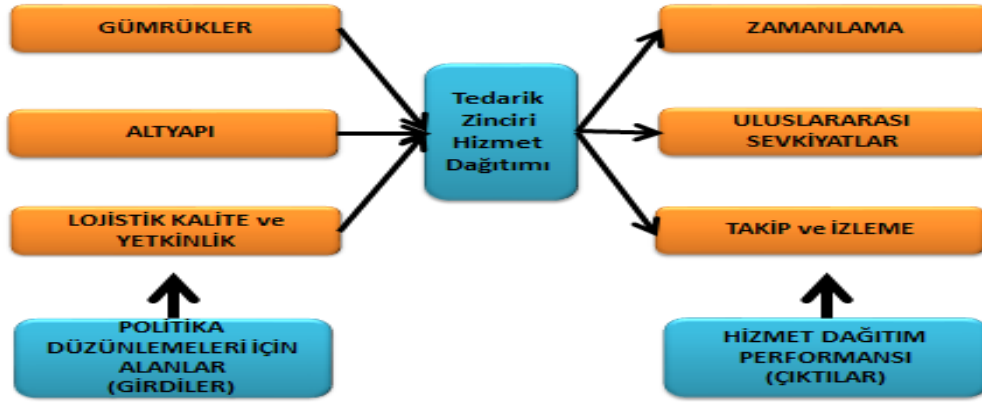
LPI, ülkelerin lojistik performanslarına göre 5 kategoride değerlendirilmiştir. Bunlardan birinci dilimde yer alan ülkeler “lojistik dostu”, ikinci dilimde yer alan ülkeler ‘istikrarlı performans sergileyenler”, üçüncü ve dördüncü dilimde yer alan ülkeler ‘nispi performans sergileyenler” ve beşinci dilimde yer alan ülkeler “lojistik dostu olmayan” olarak tasniflenmişlerdir (Rençber, 2018, s. 523). Bunun yanında bu endeks, temel anlamda 1992 yılı sonrası için ülkelerin ithalat, ihracat ve ticaret hacmi ile gayri safi yurt içi hasıla verilerindeki artış oranları ile hesaplanmıştır (Yıldırım Keser, 2011, s. 82). Dolayısıyla ülkelerin lojistik performanslarının (bağımsız değişken) ve ekonomik gelişmişliklerinin (bağımlı değişken=ticaret artışı, gayri safi yurt içi hasıla, ihracat ve ithalat) artışı arasındaki ilişkiyi fonksiyon belirli bir lojistik performansının türevi veya belirli lojistik performansları arasındaki integrali belirtmektedir.

Ülkelerin LPI değerleri ilk olarak 2007 yılında Dünya Bankası tarafından yayınlanmıştır (Ofloğlu, Kalaycı ve Çebi Bal, 2018, s. 95). Söz konusu bu endeks ile ülkelerin lojistik performans değerleri 2007 yılı haricinde 2010, 2012, 2014, 2016 ve son olarak 2018 yılında ölçülmüştür. 2007 yılında 155, 2010, 2014 ve 2018 yıllarında 160 ülkenin rekabet performans endeks değerleri tespit edilmiştir. Ayrıca 2007 yılında 7 bileşen ile ülkelerin LPI değerleri belirlenmiş, diğer yıllarda ise lojistik performans bileşen sayısı 6’ya düşürülmüştür. 2007 yılındaki ülkelerin lojistik performans ölçümünde kullanılan “yerli lojistik maliyeti” bileşeni 2010 ve sonraki yıllarda ülkelerin lojistik performanslarının ölçümünde dikkate alınmamıştır (İmamoğlu, 2019, s. 1146).

LPI’nın değerlendirilmesinde 1 en kötü puan, 5 ise en iyi puanı belirtmektedir. 1 ile 5 arasındaki değerler Likert Skalası kapsamında değerlendirilebilir (Akdoğan ve Duran, 2017, s. 5; Özdemir vd, 2017, s. 496). Ayrıca ülkelerin LPI değerleri ülkelere ait lojistik performans bileşen değerlerinin ortalaması alınarak hesaplanmaktadır (Duran ve Türkoğlu, 2019, s. 89). Endeks 6 bileşenden oluşmaktadır. Söz konusu bu bileşenler ülkelerin lojistik performansının oluşmasındaki nedensel analizlerin yapılmasında kullanılmaktadır (Zeybek, 2019, s. 81). LPI’yi belirleyen 6 bileşen ve onların açıklamaları aşağıda belirtilmiştir (Forte, D’Ambra ve Siviero, 2012, s. 19; Arvis vd, 2018, Pekmezci ve Mutlu, 2018, s. 455).

- **Gümrük Kriterleri:** Gümrük faaliyetlerinin etkinliğini belirtmektedir.
- **Altyapı Kriterleri:** Ticaret ve ulaşım ile ilgili olan altyapıların niteliğini ve kalitesini belirler.
- **Uluslararası Nakliyat:** Sevkiyat için rekabetçi fiyatların pazarlık kolaylıklarını belirtmektedir.
- **Lojistik Kalitesi ve Yetkinliği:** Lojistik hizmetlerinin yeterliliğini ve kalitesini belirtmektedir.
- **Takip ve İzleme:** Ürünün veya hizmetin ulaşılması gereken en son müşteriye teslimatına kadar olan lojistik faaliyetlerinin takip edilmesidir.
- **Zamanlama:** Planlanan süre içinde ürünün veya hizmetin müşteriye ulaştırılmasıdır.

Lojistik performansı bileşenleri arasındaki ilişkiler girdiler ve çıktılar olarak tasniflenmesine göre model oluşturulmuştur. Söz konusu bu model Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 1. Lojistik Performans Bileşenleri Arasındaki Girdiler ve Çıktılar İlişkisi
Kaynak: Arvis vd, 2018

Şekil 1'e göre; gümrükler, altyapı, lojistik kalite ve yetkinlik bileşenleri politika düzenlemeleri için alanlar girdileri, zamanlama, uluslararası sevkiyatlar ile takip ve izleme için ise hizmet dağıtım performansı çıktıları olarak kategorize edilmiştir. Şekil 1'e göre, sadece bileşenlerin ortalamaları alınarak ülkelerin lojistik performans değerleri değil, bunun yanında girdiler ve çıktılar ilişkisine göre ülkelerin lojistik performans etkinliği ve verimliliği de tespit edilebilmektedir.

Ülkelerin lojistik performansı ve ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önem dereceleri ÇKKV ile ölçülebilmektedir. Literatürde bu anlamda ÇKKV teknikleri ile ülkelerin lojistik performans değerleri tespit edilebilmekte veya diğer istatistik teknikleri ile lojistik performansın diğer ekonomik veya sosyal kavramlar ile olan ilişkileri ve etkileri tespit edilebilmektedir.

LİTERATÜR

Araştırmanın literatürü iki açıdan değerlendirilmiştir. Bunlardan birincisinde LPI ile ilgili olan araştırmalar açıklanmıştır. İkincisinde ise CRITIC, WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile ilgili olan araştırmalar belirtilmiştir.

Burmaoğlu (2012), 2010 yılı için Avrupa Birliği ülkelerinin Avrupa Birliği izolasyon karnelerinde ve 2009 yılı için LPI'yi oluşturan bileşenlere ait veriler üzerinden inovasyon ve lojistik performansları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucuna göre, LPI ile inovasyon bileşenleri arasında pozitif yönlü ve anlamlı ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir. Andrejic ve Kilibarda (2014), Orta Avrupa'da yer alan 10 ülkeye ait LPI'nin girdi ve çıktı alt dizinlerini oluşturan bileşenlere ait 4 rapora (2007, 2010, 2012 ve 2014) göre tespit edilen değerler üzerinden söz konusu ülkelerin lojistik etkinliklerini veri zarflama analizi yöntemi ile hesaplamışlardır. Bulgulara göre, araştırmaya dâhil olan 10 ülke içinde sadece Hırvatistan ve Macaristan ülkelerinin lojistik etkinliğini sağladığı gözlenmiştir. Canbolat (2016), LPI'yi oluşturan bileşenlerin lojistik performanslarını etkilemelerinde Küresel Rekabet Endeksi (GCI)'nin modaretör etkiye sahip olup olmadığı araştırılmıştır. Araştırmanın veri seti 2011-2015 yılları arasındaki Türkiye'ye ait rekabet performans endeks ve LPI bileşenlerine ait değerlerden oluşmuştur. Araştırma sonucuna göre, gümrük, altyapı, uluslararası taşımacılık, lojistik yetkinlik, yük izleme, zamanlama bileşenlerinin LPI'yi etkilemesinde GCI'nin moderatör bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Chakraborty ve Mukherjee (2016), Dünya Ticaret Organizasyonu'na üye ülkelerin 4 rapor (2007, 2010, 2012 ve 2014) dâhilinde ülkelerin LPI ve ülkelerin lojistik konusu ile ilgili olarak rapor kapsamında belirtilen yıllara ait ülkelerin ihracat ve ithalat değerleri üzerinden lojistik performansının ihracat ve ithalat ilişkisine olan etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre, lojistik performansının ihracat ve ithalat ilişkisine anlamlı ve pozitif yönde etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Limcharoen, Jangkrajarn, Wisittipanich ve Ramingwong (2017) Tayland ülkesinin 2007, 2010, 2012, 2014 ve 2016 yıllarındaki lojistik endeks bileşen değerleri kapsamında lojistik

performansını değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucuna göre, Tayland ülkesinin lojistik konusunda dünya ülkeleri ile rekabet etmesi için ülkelerle özellikle altyapı, lojistik yetkinlik ve izleme ile takip konularında işbirliğine gitmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Sharipbekova ve Raimbekov (2018), 10 ülke üzerinden lojistik etkinliğinin ekonomik büyüme üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın veri setini 2007, 2010, 2012, 2014 ve 2016 yıllarına ait LPI bileşenlerinin ve ekonomik büyümeyi belirleyen değişkenlerin değerleri oluşturmuştur. Araştırma sonucuna göre, lojistik etkinliğinin ekonomik büyüme üzerinde pozitif yönlü anlamlı etkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca tespitlere göre, ülkelerin lojistik etkinliğinin sadece ekonomik büyümeyi değil, ekonomik kalkınmayı da olumlu yönde etkileyebileceğini değerlendirmişlerdir. Ofluoğlu, Kalaycı, Artan ve Bal (2018), 2004 ve 2014 yılları arasındaki Avrupa Birliği ve MENA ülkelerine ait LPI ve ihracat verileri üzerinden lojistik performansın uluslararası ticaret üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre, LPI'yı oluşturan tüm bileşenlerin uluslararası ticaret üzerinde anlamlı etkisi olduğu için söz konusu LPI bileşenlerinin uluslararası ticaret performansını açıklamada önemli bir rol üstlendiği sonucuna varılmıştır. Orhan (2018), 2018 yılı için Avrupa Birliği ülkelerinin LPI bileşenlerine ait değerler üzerinden söz konusu ülkelerin lojistik performanslarını Entropi tabanlı EDAS yöntemi ile ölçmüştür. Araştırmada ülkelerin lojistik performansını belirleyen en önemli kriterin altyapı ve buna bağlı olarak lojistik performansı en iyi olan ülkelerin sırasıyla Almanya, İsveç, Danimarka, Hollanda ve Avusturya olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bozkurt ve Mermertaş (2019), Türkiye ve G8 grubundaki ülkeleri arasında 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 ve 2018 yılları için ülkelere ait LPI değerleri açısından karşılaştırma yapmışlardır. Araştırma sonucuna göre, Türkiye'nin lojistik performansını sağlamada potansiyelinin olduğunu, yeniliklere ayak uydurarak ve hızlı zamanında ürün teslimatını gerçekleştirerek LPI sıralamasında çok üst seviyede olabileceği sonucuna varılmıştır. Gök Kısa ve Ayçin (2019), OECD ülkelerinin LPI bileşenlerine ait değerler üzerinden söz konusu bileşenlerin önemlilik derecelerini SWARA yöntemi, ülkelerin lojistik performans değerleri ise EDAS çok kriterli karar verme tekniği ile ölçmüşlerdir. Bulgulara istinaden ülkelere göre en önemli lojistik bileşenlerinin hizmet kalitesi, altyapı ve uluslararası sevkiyat olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmada lojistik performansı fazla olan ülkelerin ise Almanya, Hollanda, İsveç, Belçika ve İngiltere olduğu belirlenmiştir. Ulutaş ve Karaköy (2019), 2018 yılı için G20 grubu ülkelerin lojistik performanslarını LPI kapsamında standart sapma (SD) ağırlıklı WASPAS yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre, ülkelerin lojistik performanslarını belirleyen en önemli kriterin gümrükleme olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında en fazla lojistik performans gösteren 5 ülkenin sırasıyla Almanya, Japonya, Birleşik Krallık, ABD ve Fransa olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında söz konusu ülkelerin LPI sıralaması ile SD tabanlı WASPAS sıralaması arasında çok yüksek, anlamlı ve pozitif yönlü ilişki olduğu gözlemlendiğinden dolayı ülkelerin lojistik performanslarının LPI kapsamında SD tabanlı WASPAS yöntemi ile genel anlamda açıklanabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Kildiene, Kaklauskas ve Zavastkas (2011), Avrupa Birliği ülkelerinin 2003-2006 yıl aralığında inşaat ile ilgili veriler üzerinden söz konusu ülkelerin inşaat performanslarını Entropi tabanlı COPRAS yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmada inşaat performansını belirleyen en önemli kriterin toplam istihdam olduğu ve inşaat sektöründe en iyi performans sergileyen ilk üç ülkenin Almanya, Avusturya ve Çekya olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Turskis, Zavadskas, Antucheviciene ve Koserova (2015) bulanık WASPAS ve AHP yöntemleri ile Vilnius şehrinde ilgili verilere göre en iyi şantiye konumunu belirlemişlerdir. Araştırma sonucuna göre bulanık WASPAS ve AHP yöntemleri ile belirlenen değerlerin birbirlerine yakın olduğu ve büyük ölçekli problemler için birden çok çelişen niteliklerin performanslarının sıralamasında söz konusunu yöntemler ile pratik ve kabul edilebilir sonuçlar ortaya çıkarıldığı gözlemlenmiştir. Akçakanat, Eren, Aksoy ve Ömürbek (2017), 2016 yılı için Türkiye'de faaliyet gösteren büyük ve orta ölçekli 7, küçük ölçekli 12 bankanın Forbes dergisi, Bankalar raporu ve Türkiye Bankalar Birliği'nden sağlanan verileri üzerinden söz konusu bankaların performanslarını Entropi tabanlı WASPAS yöntemi ile ölçmüşlerdir. Sonuçlara göre bankaları performansını belirleyen en önemli kriterin toplam özkaynaklar olduğu tespit edilmiştir. Devamında büyük ölçekli bankalar kapsamında en iyi performans gösteren bankanın Ziraat Bankası, orta ölçekli bankalar kapsamında en iyi performans gösteren bankanın ING bankası ve son olarak küçük ölçekli bankalar kapsamında en iyi performans gösteren bankanın ise Bank of Tokyo-Mitsubishi UTJ Turkey Aş. Olduğu belirlenmiştir. Stanojković ve Radovanović (2017) yüksek basınçlı alüminyum alaşımlarında delik açma karbür matkapların performanslarını belirleyen kriterlerin önem derecelerini CRITIC yöntemi kapsamında

belirlemişlerdir. Araştırma sonucuna göre kriterlerin önem dereceleri freze diş sayısı, kesme hızı, diş başına ilerleme ve fiyat olarak sıralanmıştır. Ural, Demireli ve Güler Özçalık (2017), Türkiye’de faaliyet gösteren 3 adet kamu bankasının 2012-2016 yıl aralığındaki bankalara ait finansal tabloları ile söz konusu bankaların performanslarını Entropi tabanlı WASPAS yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırmada, bankaların performansını belirleyen en önemli kriterin 2012, 2013 ve 2014 yılları için şube sayısı, 2015 ve 2016 yılları için ise ödenmiş sermaye olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada, 2012 ve 2013 yılları için en iyi performans sergileyen bankanın Türkiye Vakıflar Bankası, 2014, 2015 ve 2016 yılları için en iyi performans sergileyen bankanın ise Ziraat Bankası olduğu gözlenmiştir. Karaca ve Ulutaş (2018), Türkiye’nin rüzgâr, güneş, hidro, biyokütle ve jeotermal enerji türlerinin enerji sağlamadaki performanslarını Entropi tabanlı WASPAS yöntemi ile ölçmüşlerdir. Araştırmada en önemli kriterin teknik kriterler çerçevesinde işletme ömrü, ekonomik kriterler çerçevesinde elektrik üretim maliyeti, çevresel kriterler çerçevesinde karbondioksit emisyonu ve sosyal kriterler çerçevesinde ise en önemli kriterin imalat-inşaat kurulum istihdamı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında en iyi enerji performansı sergileyen enerji türlerinin ise hidro, jeotermal, rüzgâr, biyokütle ve güneş olduğu tespit edilmiştir. Mardani vd. (2018), 2004-2015 yılları arasında 42 bilimsel dergide yayınlanan ve ÇKKV teknikleri ile ilgili olan 86 makaleyi değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucuna göre COPRAS yönteminin en çok kullanılan ÇKKV yöntemi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Akbulut (2019), 2009-2018 yılları arasında İş Bankası’nın finansal performansını CRITIC tabanlı EDAS yöntemi ile incelemiştir. Sonuçlara göre, İş Bankası’nın en önemli finansal performans kriterinin mevduatın krediye dönüşüm oranı olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın devamında İş Bankası’nın finansal performansının en düşük olduğu yıl 2018, buna karşın en fazla olduğu yıl ise 2008 olduğu tespit edilmiştir. Slebi-Acevedo, Silva-Rojas, Lastra-González, Pascual-Muñoz ve Castro-Fresno (2020), su kanallarından su gürültüsü azalımı ve su akışı kalitesini (OGFC) belirleyen malzemelerin performanslarını deneysel tasarım kapsamında CRITIC tabanlı WASPAS yöntemi ile belirlemişlerdir. Araştırma sonucuna göre, OGFC’lerin performansını belirleyen en önemli kriterin su akışlarında kolaylık sağlayan nalyon elyaf olduğu tespit edilmiştir. Devamında OGFC’leri belirleyen malzemelerin performansları ise naylon lifler, bağlayıcı lifler ve sade lifler olarak sıralanmıştır.

Literatür incelendiğinde, ülkelerin lojistik performanslarının değerlendirilmesine yönelik pek çok araştırma bulunmaktadır. Fakat literatür incelendiğinde, ülkelerin lojistik performanslarının ÇKKV yöntemleri ile lojistik performanslarının tespit edilmesine yönelik araştırmaların kısıtlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna bağlı olarak ülkelerin lojistik performanslarının ölçümünün önemi kapsamında ülkelerin ÇKKV yöntemleri ile ülkelerin lojistik performanslarının ölçümlerine yönelik daha çok araştırma yapılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Çünkü ülkelerin lojistik performanslarını kapsamlı ve detaylı olarak açıklayan LPI ölçümünün ÇKKV yöntemleri ile tespit edilmesiyle ülkelerin lojistik performans ölçümünün ayrıntılı ve kapsamlı özelliği daha çok anlam kazanacağı ve dolayısıyla belirlenen bulgulara göre daha nitelikli analizler, yorumlar ve öneriler sağlanabileceği değerlendirilmiştir. Bunun yanında literatür incelendiğinde, literatürde kriterlerin ağırlıklarının hesaplanmasında Entropi yöntemi CRITIC yönteminden daha çok tercih edildiği gözlenmiştir. Dolayısıyla nesnel bir kritik ağırlıklandırma özelliği olan CRITIC yönteminin daha çok kullanılmasıyla literatürde CRITIC yönteminin Entropi yöntemi ile teknik olarak farkı ve benzerlikler daha çok belirginleşebilecek ve söz konusu yöntemlerin hangi alanlarda kullanımlarının daha faydalı olabileceği tartışılabilecektir.

YÖNTEM

Veri Toplama Aracı ve Araştırmanın Amaçları

Araştırmanın veri setini 2018 yılında son rapor olarak Dünya Bankası tarafından yayınlanan araştırmaya dâhil edilen Avrupa Birliği’ne üye ülkelerin LPI’sını oluşturan toplam 6 bileşene ait değerden oluşmaktadır. Araştırmanın birinci amacı, Avrupa Birliği’ne üye ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önem derecelerini (ağırlık katsayılarını) hesaplamak ve hesaplanan değerleri sıralamaktır. Araştırmanın ikinci amacı ise, Avrupa Birliği’ne üye ülkelerin lojistik performans değerlerini tespit etmek ve tespit edilen değerleri sıralamaktır.

Dünya nüfusunun yalnızca %7'sini oluşturan Avrupa Birliği ülkeleri dünya Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH)'nın yaklaşık olarak %26'sını oluşturmaktadır (www.izto.org.tr). Buna bağlı olarak Avrupa Birliği ülkelerinde lojistik konularındaki stratejileri, yöntemleri, yönetimleri, teknikleri ve uygulamaları dünya ekonomisine ve diğer ülkelerin lojistik faaliyetlerini etkileyebilmektedir. Dolayısıyla Avrupa Birliği ülkelerinin lojistik faaliyetleri bu açıdan önemli olduğu değerlendirilerek çalışmada lojistik performansları araştırılan ülkeler Avrupa Birliği ülkeleri olmuştur.

Uygulama ve Verilerin Analizi

Araştırmada ilk olarak CRITIC yöntemi ile Avrupa Birliği'ne üye ülkelere göre lojistik performansı bileşenlerinin önemlilik dereceleri tespit edilmiştir. Sonrasında ise CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin lojistik performans değerleri tespit edilmiş ve söz konusu bu değerlerin sıralamaları yapılmıştır. Araştırmada verilerin elde edilmesinde Microsoft Excel 2010 ofis programından yararlanılmıştır.

Araştırmanın Önemi ve Katkısı

Ulusal ve uluslararası literatür incelendiğinde, 2018 yılı için CRITIC yöntemi kapsamında Avrupa Birliği'ne üye ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önem derecelerini ve CRITIC tabanlı COPRAS ile WASPAS yöntemleri kapsamında yine Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin lojistik performans değerlerini tespit eden bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu bakımında bu çalışma belirtilen özelliklere dayanan literatürde bulunan ilk araştırmadır. Ayrıca bu çalışma, özellikle ülkelerin lojistik performansı hakkında çalışma yapacak olanlar için bir veri seti niteliği taşımaktadır. Teknik anlamda ise ülkelerin CRITIC tabanlı COPRAS, WASPAS yöntemleri kapsamında lojistik performans ile LPI değerlerinin birbirlerine olan benzerlikleri ve farklılıkları, sonuçlara göre oluşturulan ülkelerin lojistik performans sıralama durumlarından ve her bir yöntemle göre ülkelerin lojistik performans ve LPI değerlerinin ortalama değere olan oranlama değerlerinden tespit edilmesi bakımından bu çalışma yöntem niteliği kazanmıştır.

Araştırmada Uygulanan Teknikler

Araştırma kapsamında uygulanan yöntemler olan CIRITIC, WASPAS ve COPRAS yöntemlerinin uygulama aşamaları sırayla aşağıda açıklanmıştır.

• CRITIC Yöntemi Uygulama Adımları (Ayçin, 2019, s. 76-78; Dinçer, 2019, s. 42; Bircan, 2020, s. 120-122; Ecer, 2020, s. 87).

A_i : i. karar alternatifi

C_j : j. değerlendirme kriteri

x_{ij} : j. değerlendirme kriterine göre i. alternatifin değeri

x_j^{\max} : j. kritere göre karar alternatiflerinin maksimum değeri

x_j^{\min} : j. kritere göre karar alternatiflerinin minimum değeri

r_{ij} : j. değerlendirme kriterine göre i. alternatifinin aldığı değer

p_{jk} : herhangi bir j kriteri ile k kriteri arasındaki ilişki katsayıları

σ_j : j. kriterin standart sapma değeri ($j= 1,2,\dots,n$)

w_j : j. değerlendirme kriterinin ağırlığı ($j= 1,2,\dots,n$)

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

$$X = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Adım: Karar Matrisinin Normalizasyon İşlemi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \dots j=1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \dots j=1, 2, \dots, n \quad (3)$$

3. Adım: İlişki Katsayısı Matrisinin Sağlanması

$$p_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j) \cdot (r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \cdot \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad j, k=1, 2, \dots, n \quad (4)$$

4. Adım: C_j Değerlerinin Tespit Edilmesi

$$C_j = \sigma_j \cdot \sum_{k=1}^n (1 - p_{jk}) \quad j=1, 2, \dots, n \quad (5)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{(r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m-1}} \quad (6)$$

5. Adım Kriter Ağırlıklarının Tespit Edilmesi

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{k=1}^n c_j} \quad (7)$$

• WASPAS Yöntemi Uygulama Adımları (Ayçin, 2019, s. 254-256; Özbek, 2019, s. 44-46; Atan ve Altan, 2020, s. 315-317; Ecer, 2020, s. 255-256)

m: Karar alternatif sayısı ($i=1, 2, \dots, m$)

n: Değerlendirme kararı sayısı ($j=1, 2, \dots, n$)

x_{ij}: j. değerlendirme kriterine göre i. alternatifin aldığı değer ($j=1, 2, \dots, n$)

x_{ij}^{*}: j. değerlendirme kriterine göre i. alternatifin aldığı normalize edilmiş değer ($j=1, 2, \dots, n$)

w_j: j. değerlendirme kriterinin ağırlığı ($j=1, 2, \dots, n$)

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

2. Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\max(x_{ij})} \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad (9)$$

$$x_{ij}^* = \frac{\min(x_{ij})}{x_{ij}} \quad i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,n \quad (10)$$

3. Adım: Ağırlıklı Toplam Yöntemine Dayalı i. Alternatifin Toplan Nisbi Öneminin Ölçülmesi

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n x_{ij}^* \cdot w_j \quad (11)$$

4. Adım: Ağırlıklı Çarpım Yöntemine Dayalı i. Alternatifin Toplan Nisbi Öneminin Ölçülmesi

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (x_{ij}^*)^{w_j} \quad (12)$$

5. Adım: Ağırlıklı Toplam ve Ağırlıklı Çarpım Modelleri İçin Ağırlıklandırılmış Ortak Genel Kriter Değerinin Hesaplanması

$$Q_i = 0,5Q_i^{(1)} + 0,5 \cdot Q_i^{(2)} = 0,5 \sum_{j=1}^n x_{ij}^* \cdot w_j + 0,5 \prod_{j=1}^n (x_{ij}^*)^{w_j} \quad (13)$$

6. Adım: Karar Alternatiflerinin Görelî Önem Değerinin Tespit Edilmesi

$$Q_i = 0,5Q_i^{(1)} + (1-\lambda) \cdot Q_i^{(2)} = \lambda \cdot \sum_{j=1}^n x_{ij}^* \cdot w_j + (1-\lambda) \cdot \prod_{j=1}^n (x_{ij}^*)^{w_j} \quad (14)$$

$$\lambda = \frac{\sigma^2(Q_i^{(2)})}{\sigma^2(Q_i^{(1)}) + \sigma^2(Q_i^{(2)})} \quad (15)$$

• COPRAS Yöntemi Uygulama Adımları (Paksoy, 2017, s. 96-97; Ayçin, 2019, s. 64-66; Dinçer, 2019, s. 50-51; Özbek, 2019, s. 258-259; Atan ve Altan, 2020, s. 148-151; Ecer, 2020, s. 183-185)

A_i: i. karar alternatifi

C_j: j. değerlendirme kriteri

w_j: j. değerlendirme kriterinin ağırlığı (j=1,2,...,n)

x_{ij}: j. değerlendirme kriterine göre i. alternatifin aldığı değer (j=1,2,...,n)

d_{ij}: j. değerlendirme kriterine göre i. alternatifin aldığı normalize değer (j=1,2,...,n)

1. Adım: Karar Matrisinin Sağlanması

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (16)$$

2. Adım: Karar Matrisinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırılması

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}, \quad \forall j=1,2,\dots,n \quad (17)$$

3. Adım: Normalize Edilen Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması

$$D = \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ d_{m1} & d_{m2} & \dots & d_{mn} \end{bmatrix} \quad (18)$$

$$d_{ij} = x_{ij}^* \cdot w_j \quad (19)$$

4. Aşama: Ağırlıklandırılmış Normalize Endekslerin Toplanması

Fayda yönlü kriterler için,

$$S_{+i} = \sum_{j=1}^k d_{+ij}, \quad j=1,2,\dots,k \quad (20)$$

Maliyet yönlü kriterler için

$$S_{-i} = \sum_{j=k+1}^n d_{-ij}, \quad j=k+1, k+2,\dots,n \quad (21)$$

5. Aşama: Karar Alternatiflerinin Görelî Önem Düzeylerinin Tespiti

$$Q_i = S_{+i} + \frac{S_{-min} \sum_{i=1}^m S_{-i}}{S_{-i} \sum_{i=1}^m \frac{S_{-min}}{S_{-i}}} \quad (22)$$

6. Aşama: Karar Alternatiflerinin Performans Endekslerinin Hesaplanması

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{mak}} \cdot 100 \quad (23)$$

BULGULAR ve YORUMLAR**CRITIC Yöntemi ile Ükelere Göre Lojistik Performans Bileşenlerinin Önemlilik Derecelerinin Tespiti**

CRITIC yönteminde ilk olarak ülkelere göre LPI bileşenlerine ait değerlerden oluşan karar matrisi değerlerinin oluşturulması ve söz konusu karar matrisi değerlerinin normalize edilmesi ve ağırlıklandırılması (r_{ij}) gerekmektedir. Bu kapsamda tespit edilen değerler Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. CRITIC yöntemi kapsamında oluşturulan karar matrisi, karar matrisinin normalizasyonu ve ağırlıklandırılması (r_{ij})

Karar Matrisi						
Ülkeler	Gümrük	Altyapı	Lojistik Kalitesi ve Yetkinlik	Zamanlama	Uluslararası Sevkiyat	Takip ve İzleme
Kriter Yönleri	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum
Almanya	4,09	4,37	4,31	4,39	3,86	4,24
Avusturya	3,71	4,18	4,08	4,25	3,88	4,09
Belçika	3,66	3,98	4,13	4,41	3,99	4,05
Bulgaristan	2,94	2,76	2,88	3,31	3,23	3,02
Çekya	3,29	3,46	3,72	4,13	3,75	3,7
Danimarka	3,92	3,96	4,01	4,41	3,53	4,18
Estonya	3,32	3,1	3,15	3,8	3,26	3,21
Finlandiya	3,82	4	3,89	4,28	3,56	4,32
Fransa	3,59	4	3,84	4,15	3,55	4
GKRY	3,05	2,89	3	3,62	3,15	3,15
Hırvatistan	2,98	3,01	3,1	3,59	2,93	3,01
Hollanda	3,92	4,21	4,09	4,25	3,68	4,02
İngiltere	3,77	4,03	4,05	4,33	3,67	4,11
İrlanda	3,36	3,29	3,6	3,76	3,42	3,62
İspanya	3,62	3,84	3,8	4,06	3,83	3,83
İsveç	4,05	4,24	3,98	4,28	3,92	3,88
İtalya	3,47	3,85	3,66	4,13	3,51	3,85
Letonya	2,8	2,98	2,69	2,88	2,74	2,79
Litvanya	2,85	2,73	2,96	3,65	2,79	3,12
Lüksemburg	3,53	3,63	3,76	3,9	3,37	3,61
Macaristan	3,35	3,27	3,21	3,79	3,22	3,67
Malta	2,7	2,9	2,8	3,01	2,7	2,8
Polonya	3,25	3,21	3,58	3,95	3,68	3,51
Portekiz	3,17	3,25	3,71	4,13	3,83	3,71
Romanya	2,58	2,91	3,07	3,68	3,18	3,26
Slovakya	2,79	3	3,14	3,14	3,1	2,99
Slovenya	3,42	3,26	3,05	3,7	3,19	3,27
Yunanistan	2,84	3,17	3,06	3,66	3,06	3,18
Karar Matrisinin Normalizasyonu ve Ağırlıklandırılması (r_{ij})						
Almanya	1	1	1	0,9869281	0,89922481	0,94771242
Avusturya	0,7483444	0,8841463	0,858024691	0,8954248	0,91472868	0,8496732
Belçika	0,7152318	0,7621951	0,888888889	1	1	0,82352941
Bulgaristan	0,2384106	0,0182927	0,117283951	0,2810458	0,41085271	0,1503268
Çekya	0,4701987	0,445122	0,635802469	0,8169935	0,81395349	0,59477124
Danimarka	0,8874172	0,75	0,814814815	1	0,64341085	0,90849673
Estonya	0,4900662	0,2256098	0,283950617	0,6013072	0,43410853	0,2745098
Finlandiya	0,8211921	0,7743902	0,740740741	0,9150327	0,66666667	1
Fransa	0,6688742	0,7743902	0,709876543	0,8300654	0,65891473	0,79084967
GKRY	0,3112583	0,097561	0,191358025	0,4836601	0,34883721	0,23529412
Hırvatistan	0,2649007	0,1707317	0,25308642	0,4640523	0,17829457	0,14379085

Hollanda	0,8874172	0,902439	0,864197531	0,8954248	0,75968992	0,80392157
İngiltere	0,7880795	0,7926829	0,839506173	0,9477124	0,75193798	0,8627451
İrlanda	0,5165563	0,3414634	0,561728395	0,5751634	0,55813953	0,54248366
İspanya	0,6887417	0,6768293	0,685185185	0,7712418	0,87596899	0,67973856
İsveç	0,9735099	0,9207317	0,796296296	0,9150327	0,94573643	0,7124183
İtalya	0,589404	0,6829268	0,598765432	0,8169935	0,62790698	0,69281046
Letonya	0,1456954	0,152439	0	0	0,03100775	0
Litvanya	0,1788079	0	0,166666667	0,503268	0,06976744	0,21568627
Lüksemburg	0,6291391	0,5487805	0,660493827	0,6666667	0,51937984	0,53594771
Macaristan	0,5099338	0,3292683	0,320987654	0,5947712	0,40310078	0,5751634
Malta	0,0794702	0,1036585	0,067901235	0,0849673	0	0,00653595
Polonya	0,4437086	0,2926829	0,549382716	0,6993464	0,75968992	0,47058824
Portekiz	0,3907285	0,3170732	0,62962963	0,8169935	0,87596899	0,60130719
Romanya	0	0,1097561	0,234567901	0,5228758	0,37209302	0,30718954
Slovakya	0,1390728	0,1646341	0,277777778	0,1699346	0,31007752	0,13071895
Slovenya	0,5562914	0,3231707	0,222222222	0,5359477	0,37984496	0,31372549
Yunanistan	0,1721854	0,2682927	0,228395062	0,5098039	0,27906977	0,25490196

Sonrasında ise normalize edilen ve ağırlıklandırılan değerlerin kriter bazında birbirleri ile olan ilişki katsayıları ve ilişki katsayıları değerlerin 1 değerinden çıkarılmış değerleri hesaplanır. Devamında normalize edilen ve ağırlıklandırılan değerlerin kriter bazında standart sapmaları (σ) ile ilişki katsayıları değerlerin 1 değerinden çıkarılmış değerleri üzerinden C_j değerleri, C_j değerleri üzerinden ise lojistik performans bileşenlerinin önemlilik dereceleri (w_j ; ağırlık katsayıları) tespit edilebilmektedir. Bu kapsamda tespit edilen değerler Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3. Kriterler (bileşenler) arasındaki ilişki katsayısı (p), 1-(p), standart sapmalar, C_j ve w_j değerleri

İlişki Matrisinin Oluşturulması (p)						
Bileşenler	Gümrük	Altyapı	Lojistik Kalitesi ve Yetkinlik	Zamanlama	Uluslararası Sevkiyat	Takip ve İzleme
Gümrük	1	0,93	0,89	0,851	0,786	0,896
Altyapı	0,93	1	0,93	0,838	0,799	0,915
Lojistik Kalitesi ve Yetkinlik	0,89	0,93	1	0,916	0,904	0,948
Zamanlama	0,851	0,838	0,916	1	0,87	0,938
Uluslararası Sevkiyat	0,786	0,799	0,904	0,87	1	0,852
Takip ve İzleme	0,896	0,915	0,948	0,938	0,852	1
1-(p) Değerleri						
Gümrük	0	0,07	0,11	0,149	0,214	0,104
Altyapı	0,07	0	0,07	0,162	0,201	0,085
Lojistik Kalitesi ve Yetkinlik	0,11	0,07	0	0,084	0,096	0,052
Zamanlama	0,149	0,162	0,084	0	0,13	0,062
Uluslararası Sevkiyat	0,214	0,201	0,096	0,13	0	0,148

Takip ve İzleme	0,104	0,085	0,052	0,062	0,148	0
Standart Sapmalar, C _j ve w _j Değerleri						
Standart Sapmalar (σ)	0,28714952	0,3168851	0,296656704	0,2784356	0,29142288	0,30444524
C _j	0,18578574	0,1863285	0,122222562	0,1634417	0,22993265	0,1373048
w _j	0,18125157	0,18178100	0,119239675	0,15945280	0,22432106	0,13395383
Sıralama	3	2	6	4	1	5

Tablo 3'e göre, ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önemlilik dereceleri uluslararası sevkiyat (0,22432106), altyapı (0,18178100), gümrük (0,18125157), zamanlama (0,15945280), takip ve izleme (0,13395383) ile lojistik kalitesi ve yetkinlik olarak (0,119239675) olarak sıralanmıştır. Tablo 3'e göre, ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önemlilik dereceleri açısından gümrük ve altyapı arasında belirgin farklılıklar bulunmamaktadır. Bunun yanında, uluslararası sevkiyat bileşeninin önemlilik derecesinin diğer bileşenler ile olan farklar, diğer bileşenlerin birbirleri ve uluslararası sevkiyat bileşeni ile olan önemlilik dereceleri farklarından yüksek çıkmıştır.

WASPAS Yöntemi ile Ülkelerin Lojistik Performans Değerlerinin Tespit Edilmesi

WASPAS yönteminde ilk olarak Tablo 2'de belirtilen karar matrisi değerlerinin normalize olması gerekmektedir. Bu kapsamda hesaplanan normalize değerler Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. WASPAS yöntemi kapsamında normalize edilen değerler

KRİTER YÖNLERİ	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.
Ülkeler	Gümrük	Altyapı	Lojistik Kalitesi ve Yetkinlik	Zamanlama	Ulus. Sevkiyat	Takip ve İzleme
Almanya	1	1	1	0,9954648	0,9674185	0,981481
Avusturya	0,9070904	0,956521	0,94663573	0,9637188	0,9724310	0,946759
Belçika	0,8948655	0,910755	0,95823665	1	1	0,9375
Bulgaristan	0,7188264	0,631578	0,66821345	0,7505668	0,8095238	0,699074
Çekya	0,8044009	0,791762	0,86310904	0,9365079	0,9398496	0,856481
Danimarka	0,9584352	0,906178	0,93039443	1	0,8847117	0,967592
Estonya	0,8117359	0,709382	0,73085846	0,861678	0,8170426	0,743055
Finlandiya	0,9339853	0,915331	0,90255220	0,9705215	0,8922305	1
Fransa	0,8777506	0,915331	0,89095127	0,9410430	0,8897243	0,925925
GKRY	0,7457212	0,661327	0,69605568	0,8208616	0,7894736	0,729166
Hırvatistan	0,7286063	0,688787	0,71925754	0,8140589	0,7343358	0,696759
Hollanda	0,9584352	0,963386	0,94895591	0,9637188	0,9223057	0,930555
İngiltere	0,9217603	0,922196	0,93967517	0,9818594	0,9197995	0,951388
İrlanda	0,8215158	0,752860	0,83526682	0,8526077	0,8571428	0,837962
İspanya	0,8850855	0,878718	0,88167053	0,9206349	0,9598997	0,886574
İsveç	0,9902200	0,970251	0,92343387	0,9705215	0,9824561	0,898148
İtalya	0,8484107	0,881006	0,84918793	0,9365079	0,8796992	0,891203
Letonya	0,6845965	0,681922	0,62412993	0,6530612	0,6867167	0,645833
Litvanya	0,6968215	0,624714	0,68677494	0,8276644	0,6992481	0,722222
Lüksemburg	0,8630806	0,830663	0,87238979	0,8843537	0,8446115	0,835648
Macaristan	0,8190709	0,748283	0,74477958	0,8594104	0,8070175	0,849537
Malta	0,6601467	0,663615	0,64965197	0,6825396	0,6766917	0,648148

Polonya	0,7946210	0,734553	0,83062645	0,8956916	0,9223057	0,8125
Portekiz	0,7750611	0,743707	0,86078886	0,9365079	0,9598997	0,858796
Romanya	0,6308068	0,665903	0,71229698	0,8344671	0,7969924	0,754629
Slovakya	0,6821515	0,686498	0,72853828	0,7120181	0,7769423	0,692129
Slovenya	0,8361858	0,745995	0,70765661	0,8390022	0,7994987	0,756944
Yunanistan	0,6943765	0,7254005	0,70997679	0,82993197	0,7669172	0,736111

Sonrasında normalize edilen değerler ve daha önce CRITIC yöntemi kapsamında tespit edilen ülkelere göre lojistik performans bileşenlerinin önemlilik dereceleri (ağırlık katsayıları) değerleri üzerinden ağırlıklı toplam (Q_1) ve ağırlıklı çarpım (Q_2) yöntemlerine göre ülkelerin toplam nispi önemlilik dereceleri tespit edilir. Buna bağlı olarak tespit edilen değerler Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Ağırlıklı toplam (Q_1) ve ağırlıklı çarpım (Q_2) yöntemine göre ülkelerin toplam nispi önemlilik dereceleri

Ağırlıklı Toplam Yöntemine Göre Ülkelerin Toplam Nispi Önemlilik Dereceleri (Q_{i1})							
Kriter Yönleri	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	Maks.	
Bileşenler	Gümrük	Altyapı	Lojistik Kalitesi ve Yetkinlik	Zamanlama	Ulus. Sevkiyat	Takip ve İzleme	Q_{i1}
Ağır.Ülkele r	0,181251	0,18178	0,119239	0,1594528	0,224321	0,133953	
Almanya	0,181251	0,18178	0,1192396	0,1587296	0,217012	0,131473	0,98948
Avusturya	0,164411	0,17387	0,1128765	0,1536676	0,218136	0,126822	0,94979
Belçika	0,162195	0,16555	0,1142598	0,1594528	0,224321	0,125581	0,95136
Bulgaristan	0,130288	0,11480	0,0796775	0,1196800	0,181593	0,093643	0,71969
Çekya	0,145798	0,14392	0,1029168	0,1493288	0,210828	0,114728	0,86752
Danimarka	0,173717	0,16472	0,1109399	0,1595283	0,198459	0,129612	0,93690
Estonya	0,147128	0,12895	0,0871473	0,137397	0,183279	0,099535	0,78344
Finlandiya	0,169286	0,16639	0,1076200	0,1547524	0,200146	0,133953	0,93214
Fransa	0,159093	0,16639	0,1062367	0,1500519	0,199583	0,124031	0,90538
GKRY	0,135163	0,12021	0,0829974	0,1308887	0,177095	0,097674	0,74403
Hırvatistan	0,132061	0,12520	0,0857640	0,129804	0,164727	0,093333	0,73089
Hollanda	0,173717	0,17512	0,1131531	0,1536676	0,206892	0,124651	0,94720
İngiltere	0,167070	0,16763	0,1120465	0,1565602	0,206330	0,127442	0,93708
İrlanda	0,148901	0,13685	0,0995969	0,1359507	0,192275	0,112248	0,82582
İspanya	0,160423	0,15973	0,1051301	0,1467978	0,215325	0,118759	0,90617
İsveç	0,179478	0,17637	0,1101099	0,1547524	0,220385	0,120310	0,96141
İtalya	0,153775	0,16015	0,1012568	0,1493288	0,197335	0,119380	0,88122
Letonya	0,1240842	0,123960	0,0744210	0,1041324	0,154045	0,086511	0,66715
Litvanya	0,1262999	0,113561	0,0818908	0,1319734	0,156856	0,096744	0,70732
Lüks.	0,1564347	0,150998	0,1040234	0,1410127	0,189464	0,111938	0,85387
Macaristan	0,1484578	0,136023	0,0888072	0,1370354	0,181031	0,113798	0,80515
Malta	0,1196526	0,120632	0,0774642	0,1088328	0,151796	0,086821	0,66520
Polonya	0,1440263	0,133527	0,0990436	0,1428205	0,206892	0,108837	0,83514
Portekiz	0,1404810	0,135191	0,1026401	0,1493288	0,2153257	0,1150390	0,85800
Romanya	0,1143347	0,121048	0,0849340	0,1330581	0,1787822	0,1010855	0,73324
Slovakya	0,1236410	0,124792	0,0868706	0,1135333	0,1742845	0,0927134	0,71583
Slovenya	0,1515599	0,135607	0,0843807	0,1337812	0,1793444	0,1013956	0,78607

Yunanistan	0,1258568	0,131864	0,0846574	0,132335	0,1720357	0,0986049	0,74535
Ağırlıklı Çarpım Yöntemine Göre Ülkelerin Toplam Nispi Önemlilik Dereceleri (Q _{i2})							
Almanya	1	1	1	0,9992754	0,9925971	0,9974992	0,98939
Avusturya	0,9824808	0,991952	0,9934821	0,9941246	0,9937484	0,9926981	0,94953
Belçika	0,9800675	0,983150	0,9949260	1	1	0,9913920	0,95041
Bulgaristan	0,9419175	0,919859	0,9530659	0,9552795	0,9537048	0,9531764	0,71709
Çekya	0,9613173	0,958443	0,9825993	0,9895948	0,9861805	0,9794613	0,86538
Danimarka	0,9923348	0,982250	0,9914341	1	0,9728962	0,9955967	0,93604
Estonya	0,9629002	0,939491	0,9633043	0,9765412	0,9556847	0,9609987	0,78156
Finlandiya	0,9876978	0,984046	0,9878489	0,9952402	0,9747449	1	0,93142
Fransa	0,9766432	0,984046	0,9863262	0,9903574	0,9741300	0,9897437	0,90511
GKRY	0,9482094	0,927588	0,9577163	0,9690141	0,9483544	0,9585728	0,74203
Hırvatistan	0,9442274	0,934473	0,9614682	0,9677291	0,9330767	0,9527530	0,72984
Hollanda	0,9923348	0,993242	0,9937721	0,9941246	0,9820208	0,9904052	0,94705
İngiltere	0,9853419	0,985384	0,9926082	0,9970851	0,9814216	0,9933469	0,93682
İrlanda	0,9649926	0,949705	0,9787650	0,9748948	0,9660117	0,9765976	0,82498
İspanya	0,9781174	0,976771	0,9850955	0,9869011	0,9908613	0,9840025	0,90561
İsveç	0,9982202	0,994525	0,9905467	0,9952402	0,9960374	0,9857136	0,96088
İtalya	0,9706435	0,977233	0,9806960	0,9895948	0,9716570	0,9846893	0,88076
Letonya	0,9336246	0,932773	0,9453413	0,9343161	0,9191487	0,9431155	0,66677
Litvanya	0,9366245	0,918033	0,9561847	0,9702901	0,9228848	0,9573448	0,70482
Lüks.	0,9736642	0,966836	0,9838533	0,9805943	0,9628255	0,9762358	0,85365
Macaristan	0,964471	0,948653	0,9654741	0,9761309	0,9530416	0,9783938	0,80402
Malta	0,9274906	0,928170	0,9498698	0,9409168	0,9161215	0,9435676	0,66508
Polonya	0,9591882	0,945465	0,97811511	0,9825881	0,9820208	0,9725691	0,83243
Portekiz	0,9548649	0,947596	0,98228406	0,9895948	0,9908613	0,9798155	0,85392
Romanya	0,9198794	0,928751	0,96035401	0,9715574	0,9503730	0,9629904	0,72953
Slovakya	0,9330193	0,933908	0,96293919	0,9472819	0,9449566	0,9519025	0,71495
Slovenya	0,9680934	0,948125	0,95960586	0,9723974	0,9510426	0,9633856	0,78472
Yunanistan	0,9360280	0,943312	0,95998047	0,9707135	0,9422077	0,9597907	0,74408
		7	8	6	4	4	3

WASPAS yönteminin devamında, her bir karar alternatifinin (ülkenin) ağırlıklı toplam yöntemine göre toplam nispi önemlilik derecesinin (Q_{i1}), her bir karar alternatifinin (ülkenin) ağırlıklı çarpım yöntemine göre toplam nispi önemlilik derecesi (Q_{i2}) toplanır ve tespit edilen değer her bir karar alternatifinin (ülkenin) ağırlıklı toplam yöntemine göre toplam nispi önemlilik derecesine (Q_{i1}) bölünerek ülkelere ait katsayı değerleri (λ) tespit edilir. Söz konusu ülkelerin katsayıları (λ), ülkelerin ağırlıklı toplam (Q_{i1}) ve çarpım yöntemlerine (Q_{i2}) göre toplam nispi önemlilik derecesi değerleri üzerinden ülkelerin lojistik performans değerleri (Q_i) tespit edilir. Buna göre tespit edilen değerler Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Ülkelerin katsayı (λ) ve lojistik performans değerleri (Q_i)

Ülkeler	λ Değeri	Q _i	Sıralama	Ülkeler	λ Değeri	Q _i	Sıralama
Almanya	0,4999772	0,989442	1	İspanya	0,4998473	0,905894	9
Avusturya	0,4999313	0,949661	4	İsveç	0,4998633	0,961147	2
Belçika	0,4997485	0,950890	3	İtalya	0,4998700	0,880998	11
Bulgar.	0,4990953	0,718389	24	Letonya	0,4998588	0,666966	27
Çekya	0,4993822	0,866457	12	Litvanya	0,4991158	0,706075	26
Danimarka	0,499768	0,936474	7	Lüks.	0,4999375	0,853765	14

Estonya	0,4994013	0,782501	19	Macaristan	0,4996501	0,804590	17
Finlandiya	0,4998066	0,931788	8	Malta	0,4999575	0,665144	28
Fransa	0,4999248	0,905251	10	Polonya	0,4991874	0,833791	15
GKRY	0,4993254	0,743032	21	Portekiz	0,4988063	0,855958	13
Hırvatistan	0,4996391	0,730370	23	Romanya	0,4987325	0,731384	22
Hollanda	0,4999592	0,947131	5	Slovakya	0,4996915	0,715393	25
İngiltere	0,4999303	0,936957	6	Slovenya	0,4995733	0,785399	18
İrlanda	0,4997454	0,825407	16	Yunanistan	0,4995733	0,744717	20

Tablo 6'ya göre, WASPAS yöntemine göre ülkelerin lojistik performans değerlerindeki ilk 3 ülke Almanya (0,989442), İsveç (0,9611479), Belçika (0,950890), son 3 ülke ise Litvanya (0,706075), Letonya (0,666966) ve Malta (0,665144) olarak sıralanmıştır. Tablo 6'ya göre, lojistik performans değerleri açısından Belçika-Avusturya-Hollanda, İngiltere-Danimarka, İspanya-Fransa, Portekiz-Lüksemburg, Slovenya-Estonya, Yunanistan-GKRY, Romanya-Hırvatistan, Bulgaristan-Slovakya, Letonya-Malta ülkeleri kendi aralarında belirgin farklılıkları bulunmamaktadır.

COPRAS Yöntemi ile Ülkelerin Lojistik Performans Değerlerinin Tespit Edilmesi

COPRAS yönteminde ilk olarak Tablo 2'de belirtilen karar matrisinde bulunan değerler üzerinden normalize değerlerin, normalize değerler ve daha önce CRITIC yöntemi kapsamında tespit edilen ülkelere göre lojistik performans değerlerinin önemlilik dereceleri üzerinden ise ağırlıklandırılmış normalize değerlerin hesaplanması gerekmektedir. Buna göre hesaplanan değerler aşağıda Tablo 7'de açıklanmıştır.

Tablo 7. Normalize ve ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Ülkeler	Normalize Karar Matrisi					
	Gümrük	Altyapı	Lojistik Kalitesi ve Yetkinlik	Zamanlama	Uluslararası Sevkiyat	Takip ve İzleme
Almanya	0,043585	0,04483	0,0438365	0,04040869	0,04038502	0,04231959
Avusturya	0,039535	0,042881	0,0414972	0,03912003	0,04059427	0,04082244
Belçika	0,039003	0,040829	0,0420057	0,04059278	0,04174513	0,0404232
Bulgaristan	0,03133	0,028314	0,0292921	0,0304676	0,03379368	0,03014273
Çekya	0,03506	0,035494	0,0378356	0,03801546	0,03923415	0,03692983
Danimarka	0,041773	0,040624	0,0407852	0,04059278	0,03693241	0,04172073
Estonya	0,035379	0,031801	0,0320382	0,03497791	0,03410755	0,03203913
Finlandiya	0,040708	0,041034	0,0395647	0,03939617	0,03724629	0,04311808
Fransa	0,038257	0,041034	0,0390561	0,03819956	0,03714166	0,03992414
GKRY	0,032502	0,029647	0,0305126	0,03332106	0,03295669	0,03144026
Hırvatistan	0,031756	0,030878	0,0315297	0,03304492	0,03065495	0,03004292
Hollanda	0,041773	0,043188	0,0415989	0,03912003	0,03850178	0,04012376
İngiltere	0,040175	0,041342	0,041192	0,03985641	0,03839715	0,04102206
İrlanda	0,035806	0,033751	0,0366151	0,03460972	0,03578154	0,03613135
İspanya	0,038576	0,039393	0,0386493	0,03737113	0,04007114	0,03822737
İsveç	0,043159	0,043496	0,0404801	0,03939617	0,04101276	0,03872642
İtalya	0,036978	0,039495	0,0372254	0,03801546	0,03672316	0,03842699
Letonya	0,029838	0,03057	0,0273596	0,02650957	0,02866709	0,02784709
Litvanya	0,030371	0,028006	0,0301058	0,0335972	0,02919021	0,03114083
Lüksemburg	0,037617	0,037238	0,0382425	0,03589838	0,03525842	0,03603154
Macaristan	0,035699	0,033545	0,0326485	0,03488586	0,03368906	0,0366304
Malta	0,028772	0,02975	0,0284784	0,02770619	0,02824859	0,0279469

Polonya	0,034633	0,03293	0,0364117	0,03635862	0,03850178	0,03503344
Portekiz	0,033781	0,03334	0,0377339	0,03801546	0,04007114	0,03702964
Romanya	0,027494	0,029852	0,0312246	0,03387334	0,03327056	0,03253818
Slovakya	0,029731	0,030776	0,0319365	0,0289028	0,03243356	0,0298433
Slovenya	0,036445	0,033443	0,0310212	0,03405744	0,03337518	0,03263799
Yunanistan	0,030264	0,032519	0,0311229	0,03368925	0,03201507	0,03173969
Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi						
Ağırlıklar	0,181252	0,181781	0,11924	0,1594528	0,2243211	0,1339538
Almanya	0,0079	0,008149	0,005227	0,00644328	0,00905921	0,00566887
Avusturya	0,007166	0,007795	0,0049481	0,0062378	0,00910615	0,00546832
Belçika	0,007069	0,007422	0,0050087	0,00647263	0,00936431	0,00541484
Bulgaristan	0,005679	0,005147	0,0034928	0,00485814	0,00758063	0,00403773
Çekya	0,006355	0,006452	0,0045115	0,00606167	0,00880105	0,00494689
Danimarka	0,007571	0,007385	0,0048632	0,00647263	0,00828472	0,00558865
Estonya	0,006413	0,005781	0,0038202	0,00557733	0,00765104	0,00429176
Finlandiya	0,007378	0,007459	0,0047177	0,00628183	0,00835513	0,00577583
Fransa	0,006934	0,007459	0,004657	0,00609103	0,00833166	0,00534799
GKRY	0,005891	0,005389	0,0036383	0,00531314	0,00739288	0,00421154
Hırvatistan	0,005756	0,005613	0,0037596	0,00526911	0,00687655	0,00402436
Hollanda	0,007571	0,007851	0,0049602	0,0062378	0,00863676	0,00537473
İngiltere	0,007282	0,007515	0,0049117	0,00635522	0,00861329	0,00549506
İrlanda	0,00649	0,006135	0,004366	0,00551862	0,00802655	0,00483993
İspanya	0,006992	0,007161	0,0046085	0,00595893	0,0089888	0,0051207
İsveç	0,007823	0,007907	0,0048268	0,00628183	0,00920003	0,00518755
İtalya	0,006702	0,007179	0,0044387	0,00606167	0,00823778	0,00514744
Letonya	0,005408	0,005557	0,0032624	0,00422703	0,00643063	0,00373022
Litvanya	0,005505	0,005091	0,0035898	0,00535717	0,00654798	0,00417143
Lüksemburg	0,006818	0,006769	0,00456	0,0057241	0,00790921	0,00482656
Macaristan	0,006471	0,006098	0,003893	0,00556265	0,00755716	0,00490678
Malta	0,005215	0,005408	0,0033958	0,00441783	0,00633675	0,00374359
Polonya	0,006277	0,005986	0,0043417	0,00579748	0,00863676	0,00469286
Portekiz	0,006123	0,006061	0,0044994	0,00606167	0,0089888	0,00496026
Romanya	0,004983	0,005427	0,0037232	0,0054012	0,00746329	0,00435861
Slovakya	0,005389	0,005594	0,0038081	0,00460863	0,00727553	0,00399762
Slovenya	0,006606	0,006079	0,003699	0,00543055	0,00748676	0,00437198
Yunanistan	0,005485	0,005911	0,0037111	0,00537185	0,00718165	0,00425165

Lojistik performans bileşenlerinin hepsi fayda yönlü yapılar olduğu için bileşenlerin kriter yönleri maksimizasyon olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda söz konusu bileşenler maliyet yönlü bir yapıları olmadığı için ağırlıklandırılmış normalize indekslerin toplamı (S_{+i}) sadece fayda yönlü (maksimizasyon) olarak hesaplanmıştır. Bu hesap, Tablo 7’de belirlenen ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin karar alternatifleri (ülkeler) bazında toplanması ile tespit edilir. Son olarak ülkelerin COPRAS yöntemine göre lojistik performans değerleri, ağırlıklandırılmış normalize indekslerin toplamı (S_{+i}) üzerinden hesaplanır. Buna bağlı olarak tespit edilen değerler (P_i) Tablo 8’de belirtilmiştir.

Tablo 8. Ülkelere ait (S_{+i}) ve P_i değerleri

Ülkeler	S_{+i}	P_i	Sıralama	Ülkeler	S_{+i}	P_i	Sıralama
Almanya	0,042447	100	1	İspanya	0,03882983	91,47748	9
Avusturya	0,040721	95,93306	4	İsveç	0,04122556	97,12149	2
Belçika	0,040752	96,0052	3	İtalya	0,03776742	88,97460	11
Bulgaristan	0,030795	72,548	24	Letonya	0,02861554	67,41409	27
Çekya	0,037128	87,46814	12	Litvanya	0,03026206	71,29305	26
Danimarka	0,040165	94,62367	7	Lüksemburg	0,0366073	86,24154	14
Estonya	0,033534	79,00085	19	Macaristan	0,03448801	81,24879	17
Finlandiya	0,039968	94,15885	8	Malta	0,02851691	67,18172	28
Fransa	0,038821	91,45669	10	Polonya	0,03573221	84,17994	15
GKRY	0,031836	75,00155	21	Portekiz	0,03669357	86,44477	13
Hırvatistan	0,031299	73,73483	23	Romanya	0,03135615	73,87056	22
Hollanda	0,040632	95,72270	5	Slovakya	0,03067317	72,26158	25
İngiltere	0,040172	94,63990	6	Slovenya	0,03367322	79,32926	18
İrlanda	0,035376	83,34100	16	Yunanistan	0,03191311	75,18269	20

Tablo 8'e göre, COPRAS yöntemine göre lojistik performans değerleri en fazla olan ilk 3 ülke sırasıyla Almanya (100), İsveç (97,12149), Belçika (88,97460), son 3 ülke ise yine sırasıyla Litvanya (71,29305), Letonya (67,41409) ve Malta (67,181725) olarak sıralanmıştır. Tablo 8'e göre, lojistik performans değerleri açısından İsveç-Belçika, Avusturya-Hollanda, İngiltere-Danimarka-Finlandiya, İspanya-Fransa, İtalya-Çekya, Portekiz-Lüksemburg, Polonya-İrlanda, Slovenya-Estonya, Yunanistan-GKRY, Romanya-Hırvatistan, Bulgaristan-Slovakya ve son olarak Letonya-Malta ülkelerinin kendi aralarında belirgin farklılıkları bulunmamaktadır.

CRITIC tabanlı olarak ülkelerin rekabet performans değerlerinin WASPAS, COPRAS yöntemlerine göre sıralamaları tamamıyla birbirleri ile tutarlılık göstermiştir. Bunun yanında ülkelerin lojistik performans bileşenlerinin ortalamaları alınarak ülkelere ait LPI değerleri de hesaplanmış ve söz konusu endeks değerlerinin sıralamaları da yapılmıştır. Söz konusu ülkelerin LPI değerleri ayrıca hazır olarak Dünya Bankası'nın veri setinde de bulunmaktadır. CRITIC tabanlı WASPAS, COPRAS ve LPI değerleri kapsamında her bir ülkenin değeri, ülkelerin değerlerinin ortalamasına bölünerek ülkelere ait oranlama değerleri tespit edilmiştir. Bu kapsamda tespit edilen değerler Tablo 9'da açıklanmıştır.

Tablo 9. Yöntemleri sıralama ve oranlama analizi

Ülkeler	WASPAS Sıralama	COPRAS Sıralama	LPI Değerleri	LPI Sıralama	Oranlama WASPAS	Oranlama COPRAS	Oranlama Endeks
Almanya	1	1	4,2	1	1,187756	1,18852761	1,18799879
Avusturya	4	4	4,03	4	1,140002	1,14019094	1,13991312
Belçika	3	3	4,04	3	1,1414773	1,14104835	1,14274169
Bulgaristan	24	24	3,03	24	0,8623763	0,86225299	0,85705627
Çekya	12	12	3,66	12	1,0401207	1,03958294	1,03525609
Danimarka	7	7	3,99	6	1,1241713	1,12462845	1,12859885
Estonya	19	19	3,31	18	0,9393384	0,93894693	0,93625619
Finlandiya	8	8	3,97	8	1,118546	1,11910391	1,12294171
Fransa	10	10	3,84	9	1,0866905	1,08698806	1,08617032
GKRY	21	21	3,15	21	0,8919581	0,8914141	0,89099909
Hırvatistan	23	23	3,1	23	0,8767585	0,87635877	0,87685625
Hollanda	5	5	4,02	5	1,1369642	1,13769073	1,13708455
İngiltere	6	6	3,99	6	1,1247511	1,12482131	1,12859885
İrlanda	16	16	3,51	16	0,9908436	0,99053109	0,99282756

İspanya	9	9	3,83	10	1,0874625	1,08723519	1,08334175
İsveç	2	2	4,05	2	1,1537904	1,1543158	1,14557026
İtalya	11	11	3,74	11	1,0575761	1,0574878	1,05788463
Letonya	27	27	2,81	27	0,8006466	0,80123509	0,79482776
Litvanya	26	26	3,02	26	0,8475934	0,84733769	0,8542277
Lüksemburg	14	14	3,63	14	1,0248853	1,02500453	1,02677038
Macaristan	17	17	3,42	17	0,9658546	0,96566431	0,96737044
Malta	28	28	2,81	27	0,7984586	0,79847335	0,79482776
Polonya	15	15	3,54	15	1,0009077	1,00050184	1,00131326
Portekiz	13	13	3,64	13	1,0275176	1,02742001	1,02959895
Romanya	22	22	3,12	22	0,8779758	0,87797209	0,88251339
Slovakya	25	25	3,03	24	0,8587799	0,85884887	0,85705627
Slovenya	18	18	3,31	18	0,9428162	0,94285022	0,93625619
Yunanistan	20	20	3,2	20	0,8939812	0,89356704	0,90514193

Tablo 9'a göre, CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri çerçevesinde ülkelerin lojistik performans sıralaması tamamıyla tutarlılık göstermiştir. CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri kapsamında ülkelerin lojistik performans sıralaması ülkelerin LPI değerleri ile çoğu ülkeler ile tutarlı olup, Danimarka, Estonya, İspanya, Fransa, Malta ve Slovekyia ülkeleri için tutarlılık göstermemiştir. Bu kapsamda CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri kapsamında ülkelerin lojistik performans sıralaması ile LPI sıralaması tutarlılık oranı %75 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca söz konusu sıralama tutarlılığı göstermeyen 6 ülkenin hepsinin CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile lojistik endeks sıra farkı 1 değerindedir.

Tablo 9 incelendiğinde, CRITIC tabanlı WASPAS, COPRAS ve LPI yöntemlerinin oranlama değerleri ülkelere göre birbirlerine çok yakın değerde olduğu tespit edilmiştir. Genel anlamda CRITIC tabanlı WASPAS, COPRAS ve endeks değerlerinin oranlama değerleri arasında belirgin farklılıklar bulunmamaktadır. Ayrıca CRITIC tabanlı WASPAS, COPRAS yöntemlerinin oranlama değerlerinin birbirleri arasındaki fark değerleri, lojistik performansı endeks değerleri kapsamında oranlama endeks değerlerinin CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile olan oranlama değerlerinin farkından daha az değerdedir. Bunun yanında bazı ülkelerin endeks oranlama değerleri CRITIC tabanlı WASPAS oranlama değerlerine, bazı ülkelerin endeks oranlama değerleri ise CRITIC tabanlı COPRAS oranlama değerlerine daha yakın değerdedir. Yine Tablo 8'e göre, ekonomik gelişmişliği fazla olan G7 ülkelerinden Fransa, İngiltere, Almanya ve İtalya ülkelerinin lojistik performans sıralamaları ilk 11 ülke içerisinde yer almaktadır. Bu durum ülkelerin ekonomik gelişmişliği ile ülkelerin lojistik performansı arasında ilişkilerin olduğunu gösterebilir. Çünkü ülkeler için iyi bir lojistik performansı ülkeler arasındaki ticaret hacminin büyümesine ve ülkeler arasındaki karşılıklı olarak yatırımların artmasına neden olabilmektedir. Aynı şekilde ülkelerin ekonomik gelişmişliğin artması da, ekonomik gelişmişliğin getirdiği kazanç, fırsat ve olumlu anlamda ticaret koşulları ivmesi ile ticaret sorumluluklarının artmasına neden olabileceğinden dolayı ekonomik yönden gelişmiş ülkeler lojistik faaliyetlerine daha fazla önem verebilmektedirler.

Tablo 10. LPI, CRITIC tabanlı WASPAS ve CRITIC tabanlı COPRAS yöntemleri arasındaki ilişki değerleri

Yöntemler	LPI	CRITIC Tabanlı WASPAS	CRITIC Tabanlı COPRAS
LPI	1	-----	-----
CRITIC Tabanlı WASPAS	0,995**	1	-----
CRITIC Tabanlı COPRAS	0,995**	0,998**	1

**p<.01

Tablo 10 incelendiğinde; LPI, CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri arasındaki ilişkilerin tümü, anlamlı, pozitif yönlü ve çok yüksek seviyededir. Tablo 9'a göre, CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri arasındaki ilişkinin 1 değerine çok yakın olması söz konusu yöntemlerin tekniklerinin birbirlerine benzer olduğunu göstermektedir. Bütün bunlara göre bu durum, teknik olarak LPI değerleri ile ülkelerin lojistik performansları CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri açıklanabileceğini ve performans ve sıralama için yapılan ölçümlerde CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri birbirlerinin seçeneği olabileceğini göstermektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmanın literatür kısmında lojistik kavramının tanımı, kapsamı, önemi, amacı, hedefleri, fonksiyonları, lojistik performans ve LPI ile ilgili araştırmalar hakkında açıklamalarda bulunulmuştur. Araştırmanın birinci amacı CRITIC, yöntemi kapsamında Avrupa Birliği'ne üye ülkelere göre LPI'yi oluşturan bileşenlerin önemlilik derecelerini tespit etmektir. Araştırmanın ikinci amacı ise Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemlerine göre lojistik performans değerlerini tespit etmek ve tespit edilen değerleri sıralamaktır.

Bulgulara istinaden Avrupa Birliği ülkelerine göre lojistik performansı bileşenlerinin önem dereceleri uluslararası sevkiyat, altyapı, gümrük, zamanlama, takip ve izleme ile lojistik kalitesi ve yetkinlik olarak sıralanmıştır. Sonuçlara göre uluslararası sevkiyat bileşeninin önemlilik derecesi diğerlerine göre fazla olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla Avrupa Birliği'ne üye ülkeler küresel rekabet boyutunu dikkate alarak uluslararası sevkiyata daha çok önem vermektedirler. Bu durum, Avrupa Birliği ülkelerinin ülkeler arası ticaret hacmini genişletmek ve lojistik anlamda daha çok küresel rol almak istediklerini göstermektedir.

Bulgulara istinaden CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemlerine göre ülkelerin lojistik performans değerleri ilk 3 ülke Almanya, İsveç, Belçika, son 3 ülke ise Litvanya, Letonya ve Malta olarak sıralanmıştır. Ayrıca bazı ülkelerin lojistik performans değerleri birbirlerine çok yakın değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Teknik anlamda CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile olan ülkelerin lojistik performans sıralamaları birbirleri ile tamamen tutarlılık göstermiştir.

CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemlerine göre ülkelerin lojistik performans sıralamaları, ülkelerin LPI değerlerin sıralaması ile %75 tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında yöntemlere göre ülkelerin performans değerleri, ülkelerin performans değerleri ortalamasına oranlanarak CRITIC tabanlı WASPAS, COPRAS ve LPI'ya göre ülkelerin oran ve değerlerinin birbirlerine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda ülkelerin LPI ile CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri arasındaki ilişkilerin hepsinin anlamlı, pozitif yönlü ve çok yüksek olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla tespit edilen bulgulara istinaden teknik anlamda CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri uygulama olarak birbirlerine benzemekte olduğu ve CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemleri ile LPI değerleri hakkında genel anlamda değerlendirmeler yapılabileceği sonucuna varılmıştır. Ekonomik anlamda gelişmişliği bulunan G7 ülkelerinden Almanya, Fransa, Birleşik Krallık ve İtalya Avrupa Birliği'ne üye ülkelerdir. Bu kapsamda söz konusu 4 ülkenin lojistik performans değerleri ilk 11 ülke arasında olduğu için bu durum ekonomik gelişmişlik ile lojistik performansın birbirleri ile ilişkili olduğu değerlendirilmiştir.

Literatür değerlendirildiğinde, bu araştırma Gök Kısa ve Ayçin'in (2019), Orhan'ın (2019) ve Ulutaş ve Karaköy'ün (2019) araştırmaları ile hem ülkelerin lojistik performanslarının LPI kapsamında ölçülmesi, hem de ölçümlerde ÇKKV tekniklerinden yararlanılması açısından büyük benzerlik göstermektedir. Bu kapsamda bu araştırma ile Gök Kısa ve Ayçin'in (2019), Orhan'ın (2019) ve Ulutaş ve Karaköy'ün (2019) araştırmalarında lojistik performansı en iyi olan ülkenin Almanya olduğu tespit edilmiştir. Almanya'nın ekonomik büyüme, ekonomik kalkınma ve ekonomik gelişme açısından birçok ülkeye kıyasla iyi durumda olması, lojistik performans ile ekonomik performans arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğunu gösterebilir. Ayrıca mevcut araştırmada, Gök Kısa ve Ayçin'in (2019) ve Orhan'ın (2019) araştırmalarında lojistik performansı en iyi olan ilk 5 ülke içerisinde Almanya'dan sonra İsveç ve Hollanda ülkelerinin olması dikkat çekicidir. Bunların dışında,

mevcut araştırmada ve Orhan'ın (2019) araştırmasında lojistik performansı en iyi olan 5 Avrupa ülkesinin (Almanya, İsveç, Belçika, Avusturya ve Hollanda) sıralaması tamamıyla tutarlılık göstermiştir. Bu durum Orhan'ın (2019) araştırmasında ülkelerin lojistik performanslarının ölçümünde kullanılan Entropi tabanlı EDAS yöntemi ile CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemlerinin birbirleri ile ilişkili olabileceğini göstermektedir.

Araştırma 2018 yılındaki verilere istinaden Avrupa Birliği'ne üye ülkelere göre LPI'yi oluşturan bileşenlerin önemlilik derecelerinin tespiti ve söz konusu ülkelerin lojistik performans değerlerinin ve değerlerin sıralamalarının CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS yöntemlerine göre tespitine yönelik tespit edilen değerler ekonomik ve lojistik alanında araştırmacılar için bir veri seti niteliği taşımaktadır. Lojistik faaliyetlerinin önemi kapsamında LPI'yi etkileyen bileşenlerinin çoğaltılması gerekebilir. Bunun yanında LPI'yi belirleyen bileşenler ülkelerin kendisine özgü değişkenler ile tespit edilebilir. Bu kapsamda ülkelere göre oluşturulan değişkenler dikkate alınarak oluşturulan bileşenler ile ülkelerin lojistik performansı hakkında daha gerçekçi bilgilere ulaşılabılır. Ayrıca ülkelerin lojistik performans ölçümleri anketlere göre oluşturulan algısal yapılardan ziyade ülkelerin gerçekleştirmiş olduğu lojistik sürecinde gerçekleşen somut faaliyetler uluslararası standartta kayıt altında tutularak tutulan kayıtlara dayanan bilgilere göre ülkelerin lojistik performansları ölçülebilir. Aynı zamanda ülkelerin lojistik çıktılarının küresel ekonomiye ve ticarete ne kadar fayda sağladığı da değerlendirilerek ülkelerin lojistik performanslarının sadece kendilerinin değil, dünyayı ilgilendiren bütünsel bir yapı çerçevesinde değerlendirilebilir. Teknik anlamda ise, LPI'yi oluşturan uluslararası anlamda başka standart sayısal yöntemler oluşturulabilir.

KAYNAKLAR

- Abu Bakar, M., Jaafar, H. S., Faisal, N., ve Muhammad, A. (2014). Logistic performans measurements: A disciriptive analysis. *6th International Conference on Logistics & Ttransport*, Kuala Lumpur, 1-7.
- Akbulut, O. Y. (2019). CRITIC ve EDAS yöntemleri ile İş Bankası'nın 2009-2018 yılları arasındaki performansının analizi. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 249-263.
- Akça, H. S. (2018). *Ekonomik büyüme ve inovasyon ilişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Konya: KTO Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E., ve Ömürbek, V. (2017). Bankacılık sektöründe entropi ve waspas yöntemleri ile performans değerlendirmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 285-300.
- Akçetin, E. (2010). Avrupa Birliği üyelik sürecinde küresel lojistik üs olma yolunda Türkiye. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(5), 1-14.
- Akkaya, D. (2016). *İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin inovasyon becerilerinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Aktaş, İ. (2019). *Lojistik performans endeksi ile ekonomik özgürlük endeksinin küresel ticareti kolaylaştırma etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aktaş, İ., ve Küçük, B. (2018). Ekonomik özgürlük endeksinin lojistik performans endeksi üzerine modaratör etkisinin araştırılması: G-20 ve Avrupa ülkeleri üzerine bir araştırma. *7. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*, Bursa, 671-681.
- Archibugi, D., Denni, M., ve Filippetti, A. (2009). *The Global innovation scoreboard 2008: The dynamics of the innovative performances of countries*. Italy: Pro Inno Europa Inno Metrics, Italian National Research Council, CNR-IRPPS.
- Arvis, J. F., Ojala, L., Wiederer, C., Shepherd, B., Raj ve A., Dairabayeva, K. (2018). *Connecting to compete 2018 trade logistics in the global economy the logistics performance index and its indicators*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.
- Atan, M., ve Altan, Ş. (2020). *Örnek uygulamalarla çok kriterli karar verme yöntemleri*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Ay Türkmen, M., ve Aynaoglu, Y. (2017). Küresel rekabet endeksi göstergelerin küresel inovasyon üzerine etkisi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 5(4), 257-282.

- Ayaydın, H., Savaş, D., ve Pala, F. (2017). Gri ilişkisel analiz yöntemiyle Türk lojistik firmalarında performans ölçümü. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(21), 76-94.
- Ayçin, E. (2019). *Çok kriterli karar verme*. Ankara: Nobel Yayın.
- Ayçin, E., ve Çakın, E. (2019). Ülkelerin inovasyon performanslarının ölçümünde entropi ve mabac çok kriterli karar verme yöntemlerinin bütünlük olarak kullanılması. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(2), 326-351.
- Barnett, P., & Carroll, G. (1995). Modeling Internal Organizational Change. *Annual Review of Sociology* (21), 217-236.
- Başar, S. İ., & Bozma, G. (2017). Ülkelerin lojistik performansının belirleyicileri. *Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(20), 447-458.
- Bayraktutan, Y., ve Özbilgin, M. (2015). Lojistik maliyetler ve lojistik performans ölçütleri. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 95-112.
- Bayraktutan, Y., Tüylüoğlu, Ş., ve Özbilgin, M. (2012). Lojistik sektörde yoğunlaşma analizi ve lojistik gelişmişlik endeksi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 4(3), 61-71.
- Bircan, H. (2020). *Çok kriterli karar verme problemlerinde kriter ağırlıklandırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Borchert, H. (2015). Sicherheit der transportwege: grundlage globaler prosperität. T. Jäger içinde, *Handbuch der Sicherheitsgefahren* Wiesbaden: Springer, 315-332.
- Bozkurt, C., ve Mermertaş, F. (2019). Türkiye ve G8 ülkelerinin lojistik performans endeksine göre karşılaştırılması. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 7(2), 107-117.
- Bozma, G., Başar, İ., & Aydın, S. (2017). Lojistik performansın ekonomik büyümeye etkisi. *The International New Issues In Social Sciences* (5), 401-414.
- Burmaoğlu, S. (2012). Ulusal inovasyon göstergeleri ile ulusal lojistik performans arasındaki ilişki: AB ülkeleri üzerine bir araştırma. *Ege Akademik Bakış*, 12(2), 193-208.
- Canbolat, N. (2016). *Küresel rekabet endeksinin lojistik performans endeksinin alt boyutları üzerine modaretor etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Chakraborty, D., ve Mukherjee, S. (2016). How trade facilitation measures influence export orientation? empirical estimates with logistics performance index data. *Journal of Economics Library*, 3(4), 554-569.
- Cornell University, INSEAD ve WIPO. (2019). *Global innovation index report*.
- Çamlıca, Z., ve Ak, S. G. (2014). Lojistik sektörde sürdürülebilirlik uygulamaları. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi*, Özel Sayı, 100-119.
- Çatuk, C., Aydın, K., ve Atalay, E. (2019). Uluslararası ticarete karayolunun lojistik performansına etkisi. *Al-Farabi International Journal on Social Sciences*, 3(4), 120-125.
- Demirbilek, A. (2018). *Küresel ticarete lojistik performans düzeyi ile havayolu kargo taşımacılığı ilişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Demirbilek, A., Öz, S., ve Fıdan, Y. (2018). Lojistik performans endeksi ve havayolu kargo taşımacılığı. *Ekonomi, İşletme ve Yönetim Dergisi*, 1(24), 1-24.
- Demirdöğen, O., Yazıcılar, F. G., ve Akyol, S. (2017). Lojistik faaliyetlerinde dış kaynak kullanımının hizmet kalitesinin ölçümüne yönelik değerlendirilmesi: Bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 31, 460-478.
- Diñçer, S. E. (2019). *Çok kriterli karar alma*. Ankara: Gece Akademi.
- Duran, G., ve Türkoğlu, M. (2019). Lojistik sektörünün önemi ve bölgesel kalkınmaya etkileri. *Uygulamalı Sosyal Bilimler ve Güzel Sanatlar Dergisi*, 1(2), 86-97.
- Ecer, F. (2020). *Çok kriterli karar verme*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Erdoğan, A. (2019). Türkiye'nin lojistik performans ve lojistik üslerin önemi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi* (99), 92-99.
- Erkan, B. (2014). Türkiye'de lojistik sektörü ve rekabet gücü. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*(1), 45-65.
- Erturgut, R., ve Gürlü, H. E. (2019). Kalitede ödül olgusu ve kalite ödülleri: Global bir yaklaşım. 8. *Euroasian Conference on Language & Social Science*, Antalya, 14-25.
- Esmer, Y., ve Yüksel, M. (2019). Yerel yönetimlerde inovasyon uygulamalarına yönelik bir değerlendirme. *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 175-189.

- Forte, E., D'Ambra, L., ve Siviero, L. (2012). Un indicatore composito di valutazione dei potenziali di sviluppo logistico-economico del territorio:l'indicatore acit. *Associazione Italiana di Scienze Regionali XXXIII Conferenza Scientifica Annuale*, Roma, 1-24.
- Fugate, B., Mentzer , J., ve Theodore, P. (2010). Logistic performans:Efficiency, effectiveness, and differation. *Journal of Business Logistic*, 31(1), 43-62.
- Gergin, R. E., ve Baki, B. (2015). Türkiye'deki bölgelerin lojistik performanslarının bütünleştirilmiş AHS ve TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi. *Business and Economics Research Journal*, 6(4), 115-135.
- Giunchiglia, F. (2013). *Innovazione sociale la fuora frontiora*. Department Information Engineering and Computer Science, DISI - Via Sommarive 5 - 38123 Povo. Trento: University of Trento.
- Gök Kısa, C., ve Ayçin, E. (2019). OECD ülkelerinin lojistik performanslarının SWARA tabanlı EDAS yöntemi değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 9(1), 301-325.
- Güler, A., Tezcan, N., Kutlu Furtuna, Ö., ve Aybars, A. (2014). *Firmaların ar-ge ve inovasyon performansının stratejik analizi*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Özkaracan Matbaacılık.
- Güngör, Ş., Dursun, E., ve Karaoğlan, A. (2019). Lojistik faaliyetlerin akdeniz ülke ekonomileri ile ilişkisi. *İktisat Politikası Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 91-106.
- Hancıoğlu, Y. (2016). Küresel inovasyon endeksini oluşturan inovasyon girdi ve çıktı göstergeleri arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon ile incelenmesi:OECD Örneği. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(4), 131-157.
- Hancıoğlu, Y., ve Atay, Ö. (2018). Dünya inovasyon lideri isviçre ve türkiye ulusal inovasyon sistemlerinin karşılaştırmalı bir değerlendirmesi. *İşletme Fakültesi Dergisi*, 19(1), 51-88.
- Hanifi, M. M., ve Ölmez, S. (2017). Lojistik performans ve ilişki kalitesi üzerine alanyazın incelemesi. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 99-120.
- Horenshteyn, V. (2009). *Chancen und risiken des russischen logistikmarktes aus der sicht deutschen logistikunternehmen*. Diplomarbeit, Leipzig: Hochschule Mittweida (FH) University of Applied Sciences Fachbereich Wirtschaftswissenschaften.
- lpi.worldbank.org
- İmamoğlu, İ. K. (2019). Türkiye ve Şanghay İşbirliği Örgütü (ŞİÖ) üyesi ülkelerin lojistik performanslarına göre karşılaştırılması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(68), 1143-1154.
- Jankowska, B., Matysek, A., Jedrych, K., ve Mroczek, D. (2017). Efficiency of national innovation systems – Poland and Bulgaria in the context of the global innovation index. *Comparative Economic Research*, 20(3), 77-94.
- Kara, M., Tayfur, L., ve Basık, H. (2009). Küresel ticarete lojistik üslerin önemi ve Türkiye. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(11), 69-84.
- Karaca, C., ve Ulutaş, A. (2018). Entropi ve waspas yöntemleri kullanılarak Türkiye için uygun yenilenebilir enerji kaynağının seçimi. *Ege Akademik Bakış*, 18(3), 483-494.
- Kardos, M. (2012). The relationship between entrepreneurship, innovation and sustainable development. Research on european union countries. *Procedia Economics and Finance*(3), 1030–1035.
- Kılıç, F. (2018). *Açık inovasyon kavramı ve etkileri üzerine bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Kılınç, E., Fidan, O., ve Mutlu, H. M. (2019). Türkiye, Çin ve Rusya Federasyonu'nun lojistik performans endeksine göre karşılaştırılması. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 17-34.
- Kildienė, S., Kaklauskas, A., ve Zavadskas, E. K. (2011). COPRAS based comparative analysis of the european country management capabilities within the construction sector in the time of crisis. *Journal of Business Economics and Management*, 12(2), 417-434.
- Li, W. (2005). Research on the performance evaluation of logistics activities. *China-USA Business Review*, 4(4), 53-55., 4(4), 53-55.
- Mardani, A., Jusoh, A., Halicka, K., Ejdy, J., Magruk, A., ve Ahmad, U. U. (2018). Determining the utility in management by using multi-criteria decision support tools: A review. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 31(1), 1666–1716.

- Mazzarino, M., Furlanetto, A., Vedovato, D., ve Cociancich, M. (2008). *Osservatorio nazionale sul trasporto merci e la logistica il check-up della logistica Italiana il monitoraggio delle performance logistiche delle imprese in italia e indicazioni di policy*. Roma: ISFORT.
- OECD, ve Eurostat. (2005). Oslo klavuzu: Yenilik verilerinin toplanması ve yorumlanması için ilkeler. 1-117. Ankara: TÜBİTAK.
- Ofluoğlu Öztürk, N. Ö., Kalaycı, C., Artan, S., ve Çebi Bal, H. (2018). Lojistik performansta gelişmelerin uluslararası ticaret üzerine etkileri: AB ve MENA ülkeleri örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(24), 92-109.
- Oğuz, S., Alkan, G., ve Yılmaz, B. (2019). Seçilmiş Asya ülkelerinin lojistik performanslarının topsis yöntemi ile değerlendirilmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi, Özel Sayı*, 497-507.
- Ouali, B. (2019). *Denizle bağlantısı olmayan bir ülkede lojistik köyü yerleşimi ve ulaşım ağının belirlenmesi: Ouagadougou'nun örneği*. Doktora Tezi, Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Orhan, M. (2019). Türkiye ile Avrupa Birliği ülkelerinin lojistik performanslarının entropi ağırlıklı edas yöntemiyle karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(17), 1222-1238.
- Ödemiş, M., Düzgün, E., & Düzgin, A. (2017). Turizm destinasyonlarının rekabet gücünü artırmasında inovasyonun yeri. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(4), 21-29.
- Özbek, A. (2019). *Çok kriterli karar verme yöntemleri ve excel ile problem çözümü kavram-teori-uygulama* (2. b.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Özdemir, D., Buzdağlı, Ö., Emsen, Ö., ve Solak, M. (2017). Yükselen ekonomilerde lojistiğin belirleyicileri. *The International New Issues In Social Sciences*, 5(5), 493-508.
- Paksoy, S. (2017). *Çok kriterli karar vermede güncel yaklaşımlar*. Adana: Karahan Kitapevi.
- Pekmezci, M., ve Mutlu, H. M. (2018). Türkiye'yi konu alan " Lojistik Performans İndeksi" çalışmalarına yönelik bibliyometrik bir analiz. *4. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress*, Didim, 454-469.
- Pfohl, H. C. (2018). *Logistiksysteme betriebswirtschaftliche grundlagen*. Berlin: Springer-Verlag GmbH.
- Rençber, Ö. F. (2018). Basamak korelasyon, kohonen ve anfis yapay sinir ağ modellerinin sınıflandırma performanslarının karşılaştırılması: Lojistik performans endeksi üzerine uygulama. *Ege Akademik Bakış*, 18(3), 521-535.
- Rezaei, J., Roekel, W., ve Tavasszy, L. (2018). Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using best worst method. *Transport Policy* (68), 158-169.
- Sağlam, M. (2019). *Türkiye'nin ihracatının taşıma modlarına göre dağılımı, bütünleştirilmiş lojistik stratejisinin türkiye'nin ihracat performansına olası etkileri: Konya'da ihracat yapan firmalar üzerine bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Savaş, F. (2018). Veri zarflama analizi. B. F. Yıldırım, & E. Önder içinde, *Operasyonel, yönetsel ve stratejik problemlerin çözümünde çok kriterli karar verme yöntemleri*. Bursa: Dora Yayınları, 201-227.
- Schneider, S. (2008). Länderclubs mit ähnlichen innovationssystemen. *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung*, 77(2), 65-78.
- Slebi-Acevedo, C. J., Silva-Rojas, I. M., Lastra-González, P., Pascual-Muñoz, P., ve Castro-Fresno, D. (2020). Multiple-Response optimization of open graded friction course reinforced with fibers through critic-waspas based on taguchi methodology. *Constr. Build. Mater*(233).
- Sofyalıoğlu, Ç., ve Kartal, B. (2013). Türkiye ve Avrasya ekonomik topluluğu ülkelerinin lojistik performans indekslerinin karşılaştırılması ve bazı çıkarımlar. *International Conference on Euroasian Economies*. St. Petersburg: Beykent University, 524-531.
- Stanojković, J., ve Radovanović, M. (2017). Selection Of solid carbide end mill for machining aluminum 6082-T6 Using critic and topsis methods. *Journal of Production Engineering*, 20(1), 133-136.
- Şimşit, Z. T., Arıoğlu Akan, Ö. M., Saniye, Ü., ve Fırat, O. (2014). Küresel rekabet ve inovasyon çerçevesinde türkiye'nin lojistik performansının değerlendirilmesi. *3. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*, Tarbzon, 1-10.
- Şirin, B., ve Emanet, H. (2017). Lojistik performans endeksi kapsamında orta asya türk cumhuriyetleri'nin lojistik performanslarının analizi. *International Conference on Eurasian Economies*. At Bishkek, 302-309.

- Tanyaş, M. (2015). *İstanbul lojistik sektörü analiz raporu*. İstanbul: Mavi Ofset.
- Taş, S. (2017). İnovasyon, eğitim ve küresel inovasyon endeksi. *Bilge Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 99-123.
- Terzi, N., ve Bölükbaş, Ö. (2016). Türkiye'de lojistik sektörü ve lojistik köyler. *Global Business Research Congress (GBRC)*, İstanbul, 206-228.
- Turskis, Z., Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., ve Kosareva, N. (2015). A hybrid model based on fuzzy AHP and Fuzzy WASPAS for construction site selection. *International Journal of Computers Communications & Control*, 10(6), 873-888.
- Ulutaş, A., & Karaköy, Ç. (2019). G-20 ülkelerinin lojistik performans endeksinin çok kriterli karar verme modeli ile ölçümü. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 20(2), 1-14.
- Ural, M., Demireli, E., ve Güler Özçalık, S. (2017). Kamu bankalarında performans analizi: entropi ve waspas yöntemleri ile bir uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(31), 129-141.
- Ülkühan Bike, E., ve Atay, Ö. (2010). Türkiye'nin yaratıcı şehirleri. *Bilig* (92), 29-54.
www.tdk.gov.tr
www.izto.org.tr
- Yaman Kahyaoğlu, D. (2019). *İnovasyonu destekleyen örgüt kültürünün inovasyon yeteneğine etkisinde kuşak farkının rolü: Adana ili imalat sanayii örneği*. Doktora Tezi, Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Yangınlar, G. (2019). Lojistik performans ile GSYH oranlarının Türkiye ve G-7 ülkeleri arasında karşılaştırılması. V. *European Congress on Economic Issues*. Bakü: Pazıl Reklam Danışmanlık Matbaa ve Organizasyon, 68-80.
- Yapraklı, T. Ş., ve Ünalın, M. (2017). Küresel lojistik performansı endeksi ve Türkiye'nin son 10 yıllık lojistik performansının analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 31(3), 589-606.
- Yıldırım Keser, H. (2011). *Lojistik sektörünün rekabet gücü yönüyle analizi: Türk lojistik sektörü için bir çalışma*. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Yıldız, Y. K. (2018). İnovasyon endekslerine göre Türkiye'nin durumu ve sağlık sektörüne etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 2(2), 107-117.
- Yılmaz, T. (2010). *Küçük ve orta ölçekli imalat işletmelerinde yenilik (inovasyon) yönetimi: İzmir ili örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Zeybek, H. (2019). Uluslararası ticarete demiryolunun lojistik performansa etkisi. *Demiryolu Mühendisliği*, 9, 79-90.

Extended Abstract

The increase in the per unit time of commercial and economic relations between globalization and countries has led to the importance and significance of logistics for countries and organizations. The correct determination of the goals in the logistics activities (effectiveness), the high level of achievement of the goals and the right work or jobs (efficiency) and the correctness of the work or jobs (productivity) increase the logistics performance and, accordingly the growth, development and development of the country's economy and trade. Countries need to identify their capacities, potentials, abilities, efficiencies, superiorities, shortcomings or improvements in logistics. For this, countries need to have information about their logistics performance. Thus, countries will be able to improve themselves in logistics and determine their methods, management, strategies and practices in a healthier way in relation to logistics activities in the subsequent processes. Countries want to know not only their logistics performance, but also the logistics performance of other countries. Because countries can cooperate with the countries with good logistics performance by exchanging information to eliminate and improve the issues they lack in logistics. Therefore, countries can interact with each other in logistics and provide continuous learning about logistics, and can complement each other in terms of logistical performance. In this context, the mutual interaction of countries in logistics activities can lead to the formation of many specialist fields related to logistics and to make the logistics dimension a synergistic structure. In addition, countries can contribute to the global economy, trade and reduce their own costs by using the logistics skills and facilities of other countries. The

necessity of the countries to have information about themselves and each other's logistics activities has caused the need for criteria or indices to determine the logistics performance of the countries in the international arena. This need was met with the logistic performance index, which measures the logistics performance of countries in the international environment created by the World Bank. Thus, countries can make their trade and economic activities more efficient by knowing each other's abilities and superiorities in logistics. In the research, the importance levels of the components determining the Logistic Performance Index (LPI) according to the European Union countries, which constitute approximately one fourth of the world economy, were first determined. According to the findings, it is determined that the most important logistics component according to the mentioned countries is international shipment. This shows that European Union countries tend to increase their trade volume internationally. In the research, logistics performances of the countries were determined by CRITIC based WASPAS and COPRAS methods. According to this CRITIC measurement, the three countries with the highest logistics performance were Germany, Sweden, Belgium and the last 3 were Lithuania, Latvia and Malta. In addition, the logistics performance values and logistics performance index values of Germany, France, England and Italy, the countries in the G7 group remained in the top 11 in the ranking according to CRITIC based WASPAS and COPRAS methods. Therefore, this situation showed the positive relationship of logistics performance with economic development. Technically, the CRITIC based WASPAS and COPRAS methods showed the consistency of the countries' logistics performance. In addition, according to the methods and logistics components of the countries, the relative logistic performance and LPI values of all countries are divided by the average of the related logistic performance and index values and proportional values are determined. According to the findings, it has been determined that the logistic performance ratios of the countries calculated with the CRITIC based WASPAS and COPRAS methods and the LPI ratios of the countries are close to each other. In addition, with the CRITIC based WASPAS and COPRAS methods, a 75% consistency was achieved between the logistics performance rankings of the countries and the logistics index rankings of the countries. According to another finding, it was observed that the relationships between LPI and CRITIC based WASPAS and COPRAS methods were all significant, positive and at a very high level. Therefore, it is concluded that the LPI of the countries can be evaluated in general terms with WASPAS and COPRAS methods. In this context, WASPAS and COPRAS methods can be used more frequently in determining the logistic indexes or performances of countries. In addition, it was evaluated that the relationship value between CRITIC-based WASPAS and COPRAS methods was close to 1 and the proportional values of the methods were very close to each other, and that CRITIC based WASPAS and COPRAS methods could be alternatives to each other in any performance measurement and sequencing. Also, within the scope of the importance of logistics activities, the components that affect the LPI or the quality of the components determining the LPI can be determined by the country's own variables. At the same time, the logistics performances of the countries can be evaluated according to the concrete logistics outputs that are approved at the international level rather than perceptual approaches. In addition, the logistics performances of the countries can be evaluated not only in terms of themselves, but also within the scope of the benefit efficiency and effectiveness of the logistics activities in question to the global economy and trade. Thus, logistics performance values of countries can be determined more realistically.