

PAPER DETAILS

TITLE: Türkiye'nin Önde Gelen Ticaret Ortaklarının Lojistik Verimliliklerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi

AUTHORS: Orhan ECEMİS, İlker İbrahim AVSAR

PAGES: 142-163

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2723284>



Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi
Kastamonu University Journal of Faculty of Economics and
Administrative Sciences

Haziran 2023 Cilt:25 Sayı:1
 iibfdergi@kastamonu.edu.tr

Başvuru Tarihi / Received: 21.10.2022
Kabul Tarihi / Accepted: 29.05.2023
DOI: 10.21180/iibfdkastamonu.1192728

Türkiye'nin Önde Gelen Ticaret Ortaklarının Lojistik Verimliliklerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi

Orhan ECEMİŞ¹, İlker İbrahim AVŞAR²

Öz

Lojistik küresel ticaretin hızla genişlemesiyle her geçen gün daha önemli hale gelmektedir ve lojistik sektörü ülkelerin ticaret hacimlerini büyütme için fırsatlar sunmaktadır. Bunun yanı sıra geniş bir istihdam alanına sahip olması ve taşıdığı katma değer potansiyeli lojistik sektörünü önemli hale getirmektedir. Dünya Bankası ülkeler açısından dikkate değer bir öneme sahip olan lojistik sektörü için Lojistik Performans Endeksini (LPE) yayınlamaktadır. LPE, ülkelerin lojistik verimliliklerini göstermektedir ve LPE, farklı başlıklar altında ülkelerin lojistik sektöründeki durumunu göstermesinden dolayı önemlidir. Bu çalışmayla, Türkiye'nin başat uluslararası ticaret ortaklarının LPE verileri bağlamında verimliliğinin değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu şekilde Türkiye'nin önde gelen ticaret ortaklarıyla lojistik bağlamında bir kıyaslama yapılabilecektir. Dünya Bankası LPE veri tabanından elde edilen ülkelere göre lojistik performansına yönelik veriler (uluslararası gönderiler, zamanında işlem yapmak, izleme ve takip, gümrük, altyapı, lojistik kalite ve yetkinlik) Çok Kriterli Karar Verme yöntemleriyle ele alınmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan kriterler CRITIC yöntemiyle ağırlıklandırılmış, ülke performanslarıysa CODAS yöntemiyle değerlendirilmiştir. CRITIC yöntemiyle elde edilen bulgulara göre kriter ağırlıkları; uluslararası gönderiler %36,89, zamanında işlem yapmak %14,63, izleme ve takip %14,28, gümrük %12,37, altyapı %12,12, lojistik kalite ve yetkinlik %9,71 düzeyinde olduğu görülmüştür. CODAS yöntemiyle elde edilen bulgulara ise Türkiye ve önde gelen ticaret ortaklarının lojistik performanslarının sıralanmasında ilk üç sırada Almanya, Hollanda ve Birleşik Krallık yer almaktadır. Buna karşın son üç sırada Türkiye, Rusya ve Irak bulunmaktadır. Türkiye'nin başat ticari ortaklarının lojistik verimliliklerini değerlendiren bir çalışmaya ulaşılabilen literatür içerisinde rastlanmamıştır. Bundan dolayı gündeme alınan çalışma, literatürü geniş bir kapsamda ele alarak bilimsel yazına katkıda bulunmaktadır. Türkiye ve başat ticari ortaklarının lojistik performanslarının kıyaslanmasına ve bu şekilde ülkeler arasında değerlendirme yapılmasına olanak tanınmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Lojistik Performans, Çok Kriterli Karar Verme, CRITIC, CODAS*

JEL Kodları: *L91, M20, O18*

Evaluation of the Logistics Efficiency of Türkiye's Leading Trading Partners by Multicriteria Decision Making

Abstract

With the rapid expansion of world trade, logistics is gaining importance, and the logistics sector provides opportunities for countries to increase their trade volume. In addition, the logistics sector is important because of its large employment and value-added potential. The World Bank publishes the Logistics Performance Index (LPI) for the logistics sector, which is of great importance to countries. The LPI is published to show the logistics efficiency of countries. The LPI is important because it shows the situation of countries in the logistics sector under different headings. The aim of this study is to evaluate the efficiency of Türkiye's main international trade partners in the context of the LPI data. In this way, a comparison can be made with Türkiye's leading trading partners in the logistics sector. Data on each country's logistics performance (international shipments, timely handling, tracking, customs, infrastructure, logistics quality and competence) obtained from the World Bank's LPI database were processed using multi-criteria decision-making methods. The criteria used in the study were weighted using the CRITIC method, and country performance was evaluated using the CODAS method. The weighting of the criteria according to the results of the method CRITIC: international shipments 36.89%, timely processing 14.63%, tracking 14.28%, customs 12.37%, infrastructure 12.12%, logistical quality and competence 9.71%. According to the results of the CODAS method, Germany, the Netherlands, and the United Kingdom occupy the first three places in the ranking of the logistics performance of Türkiye and its main trading partners. Türkiye, Russia, and Iraq, on the other hand, are in the last three places. A study evaluating the logistics performance of Türkiye's major trading partners was not found in the available literature. Therefore, this study contributes to the scientific literature by considering it in a broad framework. It makes it possible to compare the logistics performance of Türkiye and its main trading partners and thus evaluate them between countries.

Keywords: *Logistics Performance, Multi-Criteria Decision Making, CRITIC, CODAS*

JEL Codes: *L91, M20, O18*

¹ **Sorumlu Yazar/Corresponding Author:** Dr. Öğr. Üyesi, Gaziantep Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Gaziantep, Türkiye. **E-posta:** oecemis@gantep.edu.tr **Orcid no:** 0000-0002-8270-0857

² Dr. Öğr. Üyesi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Bahçe Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Osmaniye, Türkiye. **E-posta:** iibrahimavsar@osmaniye.edu.tr **Orcid no:** 0000-0003-2991-380X

Atf/Citation: Ecemiş, O., Avşar, İ. İ. (2023), Türkiye'nin Önde Gelen Ticaret Ortaklarının Lojistik Verimliliklerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi, Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25/1, s. 142-163.

Extended Abstract

Introduction

Logistics is an important issue for economic development, both for countries and companies. Countries that increase their logistics performance make positive progress in terms of economic development and the country's prosperity. Companies that raise their logistics performance to a good level increase their profitability, become globally competitive, and thus have better prospects for the future.

Logistics offers numerous advantages to countries. The logistics sector operates in a wide range, and employment in logistics is important for countries. Countries that are developed in the logistics sector have advantages in foreign trade. In these countries, international trade is easier and faster. Countries that are in this situation have the chance to become a center of attraction for foreign trade. Consequently, logistics contributes to the economic prosperity of the country.

Logistics finds its place in a wide range, from the production of a product to its consumption. Logistics processes directly affect the productivity of companies. Companies that are able to carry out logistics processes quickly and cost-effectively have an advantage over other companies. This is an issue that is too important for companies to ignore.

The World Bank keeps records of countries' logistical performance. These records, called the Logistic Performance Index, are published every two years. Logistic performance, which is examined under several headings, is an indicator of a country's economic performance. Countries should strive to achieve good scores in the areas examined here. Finally, the World Bank's logistics performance index is also an important indicator for companies.

Method

The study evaluated the logistic performance index data of Türkiye and its major trading partners using a multicriteria decision model. The CRITIC and CODAS models were used for the evaluation.

Multicriteria decision making methods are important to decision science. Multicriteria decision making methods are based on the principle of making decisions based on criteria. They aim to find the best based on the criteria. There are two different approaches to finding the best. The first is to weight the impact of the criteria. The second is to rank the criteria from best to worst. These two approaches are of interest in several disciplines. A review of the literature shows that multicriteria decision-making methods are accepted in many areas of analysis. Among the methods used in the literature are the CRITIC and CODAS models.

The model CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) is based on the principle of determining the objective weights of the criteria. The model starts by creating a decision matrix. The values in the decision matrix created in the second step are normalized. In the third step, the correlation procedure is performed to show the relationship between the criteria. Then, the amount of information is calculated, and the weighting values of the criteria are determined.

The CODAS (Combinative Distance-based Assessment) model can be used in performance assessments. CODAS rank the data being assessed from largest to smallest value. The alternative with the highest value as the result of the ranking is accepted as a better option than the others. CODAS is based on the principle of choosing the alternative that is farthest from the negative ideal solution obtained. Euclidean distance is used to apply this principle. In cases where the Euclidean distance does not provide an exact result, the Texicab approach is used. CODAS Implementation process: determination of the decision matrix, normalization of the matrix, calculation of the weighted normalized decision matrix, determination of the negative ideal solution point, determination of the distances to the negative ideal solution and calculation of the evaluation points for the alternatives.

Result and Discussion

This study includes Türkiye and the countries to which it frequently imports and exports. The study evaluated countries based on the import and export data of Türkiye for the year 2021. The decision matrix was created using the logistics performance index data of the selected countries. The application of the models to the created decision matrix showed that Germany, the Netherlands and the United Kingdom occupy the first three places. These countries are ahead of the others in terms of logistics performance. Iraq has the worst logistics performance. Iraq is followed by Russia and Türkiye.

The ranking shows that Türkiye, the focus country of the study, should increase its logistics performance. The fact that Türkiye's logistics performance is low compared to countries with which it frequently trades is a disadvantage for the country. If the country wants to become more competitive in foreign trade, it should conduct development studies for all criteria that determine logistics performance. Only in this way will it be possible to become more competitive globally. This situation is crucial for the country's companies that operate in the field of foreign trade.

GİRİŞ

Genel bir ifadeyle lojistik faaliyetleri, malın üretimden tüketimine kadar olan tüm aşamalarını kapsamaktadır. Günümüz koşullarında rekabet avantajı elde etmek isteyen işletmeler, mallarını hedef noktaya hem hızlı hem de verimli bir şekilde ulaştırmaya yönelik çaba sarf etmelidirler. Bunu sağlamak için ülkeler gerekli mevzuat düzenlemelerini, teknoloji ve alt yapı yatırımlarını yapmalıdırlar. Bu zorunlulukların zeminini oluşturan ülkelerin üretimlerini tüketiciyle buluşturmaları gerekliliği lojistik ve ekonomi kavramlarını küresel ölçekte birbirine yakınlıştırmaktadır (Güngör, 2019:103). Bu yakınlıştırmada ülkelerin dış ticaretinde rekabet fırsatı yakalayabilmesinin ancak lojistik performanslarının iyileştirilmesiyle ilişkili olduğunun altı çizilmelidir (Cengiz & Çetinceli, 2020:182).

Arvis vd. (2016) tarafından ifade edildiği gibi lojistik kapsamında yer alan hizmetler ve faaliyetler genellikle özel sektör tarafından yürütülmektedir. Fakat hizmet sunumu ve tedarik zincirlerinin etkinliği, kamu sektörü hükümlerine ve bir dizi müdahaleye bağlıdır. Bu bağlamda küresel ve ulusal ticaret ülkeleri lojistik konusuna yoğunlaşmaya zorlamaktadır (Acar, 2021:427; Eren & Ömürbek, 2021:163). Küresel boyutta artan ticari işlemler lojistik sektörünün önemini arttırmakta ve lojistik faaliyetler ülke ekonomilerine doğrudan veya dolaylı olarak katkı sağlamaktadır (Işık, 2022:486). Diğer bir ifadeyle lojistik sektörü ülke ekonomilerine katkı sağlamanın yanı sıra ülkelerin rekabet gücünü de artırdığı söylenebilir. Tamda bu nedenden dolayı ülkeler büyüebilmek için lojistik performanslarını iyileştirmeye yönelik politikalar geliştirmelidirler (Görgün, 2020:244). Bu politikalarda küresel ölçekte adından söz ettirmek isteyen bir ülkenin altyapı, gümrük, lojistik izleme/takip edilebilirlik, lojistik kalite, lojistik yetenek ve uluslararası sevkiyat alanında iletişim gibi yeteneklerini iyileştirmesi gerekmektedir (Pinar & Diken, 2020:1400). Etkin politikalar uygulandığında lojistiğin istihdamı arttırması, oluşturduğu katma değer ve iş hacmine olan olumlu katkısını hızlı bir şekilde görülebilir (Bayraktutan & Özbilgin, 2015:109). Bu açıdan değerlendirildiğinde de lojistiğin ülkelerin rekabet gücü için önemli bir araç olduğu söylenebilir (Kahveci, 2022:106).

Dünya Bankası (DB) Lojistik Performans Endeksi (LPE) çalışması ülkelerin lojistik verimliliğinin belirlenmesinde önerilen ve önem atfedilen bir araçtır (Beysenbaev & Dus, 2020:40; Lu vd., 2019:15). Ülkelerin DB LPE verilerini kullanarak değerlendirilmesinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılabilir. Çünkü ÇKKV modelleri lojistik performansın değerlendirilmesinde anlamlı sonuçlar vermektedir (Aksungur & Bekmezci, 2020:37). Buna karşın Çakır (2017) tarafından ifade edildiği gibi ülkelerin lojistik verimliliğine yönelik az sayıda çalışma bulunmaktadır. Belirtilen durumlar çalışmanın motivasyonunu oluşturmaktadır ve bu motivasyonla literatürde sıklıkla kullanılan CRITIC ve CODAS modelleriyle Türkiye ve başat ithalat ihracat ortaklarının lojistik performansları DB LPE verileriyle değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre Türkiye'nin lojistik performansını arttırması gerekmektedir. Ancak bu şekilde ticari ilişkide olduğu ülkelerle daha verimli bir uluslararası ticaret mümkün olacaktır.

Ulutaş ve Karaköy (2019b) ve Gök Kısa ve Ayçin (2019) tarafından yapılan çalışmalarda olduğu gibi OECD veya AB gibi ülkelerin lojistik performansının değerlendirilmesine yönelik yayınlar bulunmaktadır. Bu yayınların ışığında çalışmayla Türkiye'nin ticari partnerlerine yönelik alanın literatürüne katkıda bulunmak amaçlanmaktadır. Bu katkının politika yapıcılara ülkenin ticaret hacminin dolayısıyla ekonomik gelişmişlik seviyesinin arttırılması çalışmalarında yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Araştırma sonucunda; Türkiye ve Türkiye'nin önde gelen 13 ticaret ortağının lojistik

performansına yönelik analizlerde ilk 3 sırada Almanya, Hollanda ve Birleşik Krallık yer almaktadır. Son üç sıra incelendiğinde Türkiye, Rusya ve Irak şeklinde bir sıralamanın olduğu görülmektedir. Türkiye'nin ticaret ortaklarına yönelik sıralamada son üç ülke arasında yer alması ülkenin uluslararası ticaretinin verimliliği açısından bir sorun olarak ele alınabilir. Türkiye, bu olumsuz duruma karşı lojistik performansını yükselterek uluslararası ticarete daha iyi bir noktaya gelme şansına sahiptir.

1. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Son yıllarda ekonomik ve teknolojik gelişmelerle birlikte lojistik sektörü işlem hacimlerinde küresel çapta bir artış olduğu görülmektedir. Bu durum, lojistik sektöründe yaşanan yeniliklere bağlı olarak, performans değerlendirilmesinin önemini ortaya çıkarmaktadır. Çünkü Lojistik sektörü ülkelerin ekonomik olarak gelişimiyle doğrudan ilgilidir (Yalçın & Ayvaz, 2020:134). Lojistik faaliyetlerde verimlilik olmadan ülkelerin uluslararası ticarete avantaj sağlamaları mümkün değildir (Kışman & Aydın, 2020:12). Ülkelerin lojistik performansı, yabancı yatırımlara, ticaret kapasitesine ve ekonomik gelişmeye olumlu katkı sağlayabilmektedir. Diğer bir ifadeyle ülkelerin dünya ticaretinde önemli bir yere gelebilmeleri ancak gelişmiş lojistik hizmet yapılanmasıyla mümkün olmaktadır (Öztürk Ofluoğlu vd., 2018:108). Küresel düzeyde rekabetçi olabilmek için verimliliği arttıracak kurumların ve iş modellerinin oluşturulması gerekmektedir. Gelişmişlik seviyesini yükseltmek için lojistik ve ticaret arasındaki ilişkinin doğru kurgulanması önemlidir. Lojistik alanında yapılacak olan analiz veya teorik çalışmalar politika yapıcılara yol göstermesi açısından önem taşımaktadır (Özgün Acar & Benli, 2021:61).

ÇKKV, karar vericiye yön gösterebilmek için farklı seçenekler arasından en iyi olanın belirlenmesi prensibine dayanmaktadır (Ünaldık, 2019:46). Bu bölümde çalışmanın modelini oluşturan ÇKKV uygulamalarına yönelik örnekler bulunmaktadır.

1.1. Benzer Çalışmalar

Çakır (2017) OECD ülkelerinin lojistik verimliliklerini 2014 yılına ait LPE verilerini kullanarak analiz etmiştir. CRITIC, SAW ve bulanık regresyon çalışmada kullanılan modellerdir. Çalışma, ülke bazlı lojistik performansın değerlendirilmesine yönelik literatürde az sayıda araştırma olması motivasyonu yapılmıştır.

Ulutaş ve Karaköy (2019b) Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin lojistik performanslarını CRITIC, SWARA ve PIV modellerini kullanarak değerlendirmişlerdir. Kriterlere yönelik objektif ağırlıkların belirlenmesinde CRITIC ve subjektif ağırlıkların belirlenmesinde SWARA modeli kullanılmıştır.

Orhan (2019) Türkiye ve AB ülkelerinin lojistik performansını 2018 yılı LPE verilerini ve ENTROPI ağırlıklı EDAS modelini kullanarak değerlendirmiştir. Ülkelerin kriterlerinin önem derecelerinin belirlenmesi ENTROPI modeli, belirlenen kriter önem derecelerine göre ülkelerin sıralamasıysa EDAS modeli kullanılarak yapılmıştır.

Oğuz vd. (2019) seçilmiş olan 7 Asya ülkesinin lojistik performansını değerlendirmek için TOPSIS modelini tercih etmişlerdir. Çalışmada DB LPE verileri kullanılmıştır.

Gök Kısa ve Ayçin (2019) OECD ülkelerinin lojistik performansını DB tarafından yayınlanan LPE verilerini kullanarak analiz etmişlerdir. LPE kriterlerinin önem ağırlıklarını belirlemek için SWARA modeli, performans değerlendirmesi için

ise EDAS modeli kullanılmıştır.

Yalçın ve Ayvaz (2020) Türkiye ve sınır komşusu olan 4 ülkenin lojistik performansı DB LPE verilerine göre analiz etmişlerdir. Kriterlerin ağırlıklı ortalaması için BAHF modeli, ülkelerin ağırlıklara göre sıralamasını yapmak için ise bulanık TOPSIS modeli kullanılmıştır.

Yıldırım ve Adıgüzel Mercangöz (2020) OECD ülkelerini LPE 2010-2018 yıllarına ait verilerle değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında OECD ülkelerinin lojistik performanslarını değerlendirmek için bulanık AHP ve ARAS-G modeli kullanılmıştır.

Eygü ve Kılınç (2020) OECD ülkelerinin lojistik performanslarını LPE 2018 yılı verilerini kullanarak RIDGE REGRESYON modeliyle analiz etmişlerdir.

Senir (2021) LPE verilerini kullanarak Türkiye AB ülkelerinin lojistik verimliliğini değerlendirmiştir. Çalışmada CRITIC ve COPRAS modeli kullanılmıştır. Değerlendirme sonucunda en iyi seviyede Hollanda'nın olduğu görülmektedir.

Altıntaş (2021) AB ülkelerinin lojistik performansları DB tarafından yayınlanan LPE verilerini kullanarak değerlendirmiştir. Analizde CRITIC tabanlı WASPAS ve COPRAS modelleri kullanılmıştır.

Koç Ustalı ve Tosun (2020) tarafından G20 ülkelerinin lojistik performansları DB LPE verileri kullanılarak analiz edilmiştir. Analizde veri zarflama analiziyle birlikte CCR ve BCC modelleri kullanılmıştır.

Altıntaş (2022b) G7 ülkelerinin LPE verilerine göre lojistik etkinlik düzeylerini belirlemiştir. Çalışmada kullanılan model veri zarflama analizidir.

Mešić et al. (2022) CRITIC ve MARCOS modelleriyle LPE 2018 yılı verilerini kullanarak Batı Balkan ülkelerinin lojistik performanslarını değerlendirmişlerdir.

Gorniak (2022) çok değişkenli karşılaştırmalı analiz kullanarak AB ülkelerinin lojistik verimliliğini analiz etmiştir. Analizde LPE verileri kullanılmıştır.

1.2. Çok Kriterli Karar Verme Uygulama Alanlarına Yönelik Örnek Çalışmalar

ÇKKV modeli farklı alanlarda kullanılabilmektedir. Bu bağlamda Tablo 1 ile ÇKKV uygulamalarına örnekler verilmektedir.

Tablo 1. ÇKKV Modelinin Uygulamasına Yönelik Örnekler

<i>Yazar</i>	<i>Alan</i>	<i>Açıklama</i>
Organ (2013)	Tedarik Zinciri/ Lojistik	Çok sayıda kriterin göz önünde bulundurulması gereken konteyner seçimi problemini bulanık PROMETHEE yöntemi kullanarak çözmüşlerdir. Uygulamada en uygun işletmenin bulunması amaçlanmaktadır.
Tosun (2017)	Tedarik Zinciri/ Lojistik	Antalya ilindeki mobilyacı tedarikçisi olan 3 farklı işletmenin 6 farklı özelliğine göre değerlendirmesini yapmıştır. SMAA-2 modeli alternatiflerin sıralaması için kullanılmıştır.

Tablo 2 (Devamı). ÇKKV Modelinin Uygulamasına Yönelik Örnekler

Yazar	Alan	Açıklama
Yılmaz & Yazıcıoğlu (2019)	Tedarik Zinciri/ Lojistik	Nicel ve nitel seçim kriterlerine sahip olan tedarikçi belirleme probleminde AHS-TOPSIS modeli kullanılmıştır. Uygulama otomotiv yan sanayine yöneliktir. Bütünleşik AHP-TOPSIS modelinde kullanılan 5 kriter literatür çalışması ve uzman görüşüne dayanmaktadır. İkili karşılaştırma matrisi kriterlerin ağırlık ve öncelik sıralamasını göstermektedir. Kriterler AHS ile ağırlıklandırılmış ve TOPSIS ile en uygun işletme seçilmiştir.
Demirci (2020)	Tedarik Zinciri/ Lojistik	Ürün nakliye aracının seçiminde ÇKKV modelleri arasından TOPSIS ve VIKOR tekniği kullanılmıştır. Her iki uygulama da 5 kriterle göre yapılan analizde 7 farklı araçtan aynı aracın kullanımının iyi olacağını göstermiştir.
Ekin & Dinçer (2020)	Tedarik Zinciri/ Lojistik	Bakıma gelen uçakların yedek parçalarına yönelik bekleme sorununu aşmak için simülasyon ve bütünleşik ÇKKV modellerinden olan VIKOR uygulanmıştır. VIKOR, yedek parçaların işlem önceliğinin belirlenmesinde fayda sağlamıştır. Uçak yedek parçası temini için oluşturulan senaryolara göre en iyi sıralama PROMETHEE kullanılarak elde edilmiştir.
Sharafi vd. (2022)	Tedarik Zinciri/ Lojistik	Çevresel kaygıların artışıyla önem kazanmaya başlayan yeşil tedarikçi seçiminde bulanık CODAS modeli kullanılmıştır.
Khan vd. (2022)	Tedarik Zinciri/ Lojistik	Yeşil tedarik zinciri için değerlendirme ve tedarikçi seçimine yönelik çalışmada bulanık mantık yaklaşımından yararlanılmıştır.
Demireli (2010)	Finans	Türkiye'deki kamu bankalarının performansı ÇKKV modellerinden TOPSIS kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda incelenen bankaların küresel ve yerel krizlerden etkilendiği görülmektedir. Ayrıca performans puanlarının yurt dışı verilerinden etkilendiği sonucuna da ulaşılmıştır.
Çalışkan & Eren (2016)	Finans	Aktif büyüklüğüne göre ilk 20 arasında bulunan 17 adet yabancı sermayeli, özel ve kamu bankasının performansı seçilen 10 kriterle göre değerlendirilmiştir. Değerlendirmede ÇKKV modelleri arasında bulunan AHP ve PROMETHEE kullanılmıştır ve veriler 2010-2014 dönemini kapsamaktadır. Her iki modelde de en iyi performansı T.C. Ziraat Bankası elde etmiştir.
Günay & Kara (2017)	Finans	Borsa İstanbul'da yer alan aracı kurumlar 2014-2015 yıllarını kapsayan verilerle değerlendirmiştir. Değerlendirmede ELECTRE, ORESTE ve TOPSIS modelleri kullanılmıştır. Değerlendirmeye alınan 5 aracı kurum 11 farklı kriter çerçevesinde değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan modeller büyük oranda benzer sonuçlar vermektedir.
Dikici (2018)	Finans	Mevduat ve katılım bankaları 2012-2016 yılı verilerine göre karşılaştırılmıştır. Toplam 26 banka üzerinde yapılan karşılaştırma TOPSIS ve VIKOR modelleriyle yapılmıştır. Değerlendirmede bankaların özkaynak, sermaye yeterlilik oranı, toplam aktifler, vergi öncesi kar ve faiz giderleri gibi kriterler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda katılım bankalarının daha iyi performansla sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 3 (Devamı). ÇKKV Modelinin Uygulamasına Yönelik Örnekler

<i>Yazar</i>	<i>Alan</i>	<i>Açıklama</i>
Babacan (2020)	Finans	Orta gelir grubuna yönelik uygun otomobil seçiminde VIKOR modeli kullanılmıştır. Modelde arabalar A ile J arasında sıralanmıştır. J alanına gittikçe araçta fiyat ve kalite artmaktadır. Çalışmada 2018 yılı itibarıyla 1500 TL kredi ile satın alınabilecek 22 araç 8 farklı kriter çevresinde AHP ile değerlendirilmiştir. AHP değerlendirilmesiyle araçların özelliklerine göre ağırlıkları belirlenmiş ve sonrasında VIKOR ile araçların sıralaması yapılmıştır.
Doğanalp (2016)	Eğitim	Yüksek lisans dersi veren öğretim elemanlarının değerlendirmesini bulanık TOPSIS modeli kullanarak yapılmıştır. Değerlendirmede 2014-2015 öğretim yılında ders alan 3 öğrencinden elde edilen veriler kullanılmıştır.
Sağır & Doğanalp (2016)	Enerji	Enerji üretimi için farklı enerji kaynaklarının değerlendirilmesinde bulanık ÇKKV yaklaşımı tercih edilmiştir. TOPSIS ile karara etki edecek olan başlıkların ağırlıkları değerlendirilmiştir. Fosil, nükleer ve yenilenebilir enerji konusunda karar verici olarak alanında uzman 4 akademisyen belirlenmiştir. Maliyet ve fayda konularında toplam 12 kriterle analiz yapılmıştır. Bulanık TOPSIS; yakınlık katsayısı en yüksekte başlayacak şekilde yenilenebilir, nükleer ve fosil enerji kaynakları şeklinde bir sıralama oluşturmuştur.
Ren (2018)	Enerji	Yenilenebilir enerjiyi teşvik etmek için enerji depolama teknolojisi seçiminde aralıklı analitik hiyerarşi sürecini ve sezgisel bulanık birleşimsel mesafe tabanlı değerlendirme yöntemlerini birleştirerek yeni bir ÇKKV modeli uygulanmıştır.
Uğur (2017)	İşletme	Rusya’da alınan bir ihalenin inşaat proje müdürünün seçiminde MOORA modeli kullanılmıştır. Mezun olunan okul, mühendis olarak çalışma süreci, tamamlanan proje sayısı, yaş, yabancı dil bilgisi, iletişim yeteneği, talep edilen para ve referans gibi bilgiler ışığında model oluşturulmuştur. Kriterler üzerinde tercih sebebine temel oluşturacak puanlama uygulanmıştır.
Panchal et al. (2017)	İşletme	Gübre işletmesine ait bakım kararı için bütünleşik bulanık AHP-CODAS modeli kullanılmıştır.
Çetinbaş (2018)	Yönetim	Karar vericilerin işini kolaylaştırmak için ÇKKV modellerinden AHP, DEMATEL, ANP TOPSIS, MAUT, SAW için hesap tablosu uygulaması yapmıştır.
Ünaldık (2019)	Kent Planlama	Kentler için arazi kullanım planlaması önemlidir. Kentlerde farklı noktalardaki araziler uzaklık, baki analizi, eğitim analizi, kullanım yoğunluğu ve nüfus miktarı gibi farklı kriterler göz önüne alınarak değerlendirilmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) amaca en uygun yerin seçiminde önemli rol oynamaktadır ancak tek başına yeterli değildir. İyi bir kentsel planlama için CBS ile elde edilen verilerin ÇKKV modelleriyle değerlendirilmesi gerekmektedir.
Maghsoodi et al. (2020)	Mühendislik	İnşaat alanı için yer seçimi BWM-CODAS modeli kullanılarak yapılmıştır.
Biswas et al. (2021)	Pazarlama	Akıllı telefon seçiminde bütünleşik FUCOM ve CODAS modelleri kullanılmıştır.
Garg et al. (2021)	Yazılım	Yazılımda en iyi güvenlik modelinin seçimi için entropi-kombinatif mesafe-tabanlı değerlendirme (CODAS-E) yöntemi kullanılmıştır. CODAS-E performansların ağırlıklarını belirlemek için, CODAS ise en iyi seçimi gösteren sıralamanın oluşturulması için kullanılmıştır.

2. MODEL

2.1. Çok Kriterli Karar Verme

ÇKKV yaklaşımı; çok sayıda kriteri değerlendirme ve buna göre en iyi seçeneği belirleme yeteneğine sahiptir (Yılmaz & Yazıcıoğlu, 2019:306). Ayrıca ÇKKV yaklaşımı işletmelerin personel seçimi, hizmet kalitesi değerlendirmesi, işletme için yer seçimi, satın alınacak ürün seçimi gibi farklı alanlarda kullanabilecek faydalı modeller sunmaktadır (Ada & Çakır, 2022:199; Ağa & Baki, 2016:355; Yücel & Ulutaş, 2009:343; İç & Yurdakul, 2019:999; Ertuğrul & Özçil, 2014:279). Herhangi bir konudaki karar verme tekniği probleminin özelliğine göre belirlenmelidir. Risk, belirsizlik ve belirlilik durumlarında karar verme yapılabilir (Lezki, 2016:28).

ÇKKV yöntemlerinde farklı modeller bulunmaktadır (Ulutaş, 2019:63) ve problemleri çözecek ÇKKV yöntemlerinin sayısı her geçen gün artmaktadır (Ersöz & Kabak, 2010:117). Bu bağlamda ÇKKV farklı modeller üzerinden uygulanabilmektedir. Örneğin; ANP, TOPSIS, AHP, MOORA, VIKOR, ELECTRE, STEM, PROMETHEE, MACBETH, UTA ve PAPRIKA kullanılan ÇKKV modelleri arasındadır. Bu modellerin bazılarının bulanık mantık çerçevesinde uygulamaları da olabilmektedir (Doğanalp, 2016:513; Uğur, 2017:722).

2.2. CRITIC Modeli

CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) modelinin Diakoulaki et al. (1995) tarafından ÇKKV problemlerinde objektif ağırlıkların belirlenmesine yönelik bir çalışmada kullanıldığı görülmektedir. CRITIC modeli uygulama çerçevesi; karar matrisinin oluşturulması ve sonrasına normalize edilmesi, korelasyonların hesaplanması ve ağırlıkların hesaplanması şeklinde ilerlemektedir (Altıntaş, 2022a:11; Aydın, 2021:417-422).

CRITIC modeli 1995 yılından bu yana objektif kriter ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılmaktadır (Satici, 2021:102; Ilıkkan Özgür vd., 2021:232; Özkan & Ağ, 2021:5226). Objektif kriterlerin CRITIC modeliyle belirlenmesinden sonra veriler üzerinde performans analizi yapılabilmektedir (Kiracı & Durmuşçelebi, 2022:849). Performans analizi öncesi kullanılan CRITIC modeli hesaplamada; analize konu olan verilerin ağırlıklarının belirlenmesinde karar matrisinden yararlanmaktadır. Karar matrisi; kriterlerin gerçek değerlerini kapsamaktadır (Yalçın & Karakaş, 2019:159; Ulutaş & Karaköy, 2019a:150).

CRITIC modelinde; değerlendirilen 2 kriter arasında korelasyon katsayısından yararlanılmaktadır ve korelasyon ne kadar küçükse çatışma o kadar yüksektir. CRITIC modelinin özellikleri incelendiğinde bazıları öne çıkmaktadır. Birincisi, karar verici olmadığında nesnel ağırlıkları tanımlayabilmesidir. İkincisi, kriterlerin göreceli önemine göre karar verici bakışının gösterilmesine olanak tanınmasıdır. Üçüncüsü, karar verme sürecinde subjektif kriterleri azaltmasıdır. Dördüncüsü, kriterlerin ağırlıklandırılmasında göze çarpmayan nitelikleri ortadan kaldırır (Anand et al., 2022:25). Birçok çalışmada kullanılan CRITIC modeli aşağıda verildiği gibi bir uygulama çerçevesine sahiptir (Diakoulaki et al., 1995:763-770; Orhan & Mutlu, 2021:180; Maruf & Özdemir, 2021:90-91; Pala, 2022:221-222; Can vd., 2018:180-181):

1. Karar verici tarafından belirlenen n adet kriter ve m adet alternatif içeren karar matrisinin oluşturulması (Eşitlik 1):

$$A_{ij} = \begin{matrix} & a_{11} & a_{12} & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{mn} \end{matrix} \quad (1)$$

2. Kriterlerin aldığı en büyük ve en küçük değerler göz önüne alınarak matristeki aşırı uçlardaki değerleri yok etmek amacıyla normalizasyon işleminin gerçekleştirilmesi (Eşitlik 2):

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{ij}^{min}}{x_{ij}^{mak} - x_{ij}^{min}} \quad (2)$$

3.Kriterler arasında ikili ilişkilerin gücünü belirlemek için ikili korelasyon hesabının yapılması (Eşitlik 3):

$$\rho_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)(r_{ik} - \bar{r}_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2 \sum_{i=1}^m (r_{ik} - \bar{r}_k)^2}} \quad (3)$$

4. Normalize edilen karar matrisinin sütun değerlerinin standart sapmasını kullanarak her bir kriter için bilgi miktarı hesaplamasının yapılması (Eşitlik 4):

$$C_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - \rho_{jk}) \quad (4)$$

5. Ağırlık katsayısını ifade eden j değeri kullanılarak kriterlerin ağırlık değerlerinin hesaplanmasında en büyük değere sahip kriter en fazla öneme sahiptir (Eşitlik 5):

$$w_j = \frac{C_j}{\sum_{k=1}^n C_k} \quad (5)$$

2.3. CODAS Modeli

CODAS (Combinative Distance-based Assessment) modeli performans değerlendirmelerinde kullanılabilir (Çınaroğlu, 2022:336; Eşiyok & Demircioğlu,2022:395). Keshavarz Ghorabae et al. (2016) CODAS modelini uygulamışlardır. CODAS değerlendirmelere ait verileri büyükten küçüğe sıralamaktadır ve en büyük değere sahip olan alternatif en iyi seçenektir.

CODAS modeli elde edilen negatif ideal çözümden en uzakta bulunan alternatifin seçilmesidir. Bunu belirlemek için öncelikle Öklid mesafesi kullanılır. İki kararın Öklid ile kıyaslanamadığı veya değerlerin çok yakın olduğu durumda Taksicab mesafesi kullanılacaktır (Arslan & Ayvaz, 2021:151; Tuş & Aytaç Adalı, 2018:247). Öklid uzaklığı, iki noktayı birleştiren en kısa doğruyu bulmayı amaçlamaktadır. Taksicab uzaklığı, birbirine dik doğru noktalarının uzaklıklarının toplamını temel almaktadır (Demir, 2021:836).

Literatürde CODAS kullanılarak yapılan analizlere; yatırım stratejisinin seçimi, AB ülkelerinin yaşam kalitesinin gösterilmesi, işletme için bulut hizmet sağlayıcı seçimi, lojistik dostu şehirlerin sıralaması, liman performans değerlendirmesi örnek olarak verilebilir (Zhou et al., 2020; Çınaroğlu, 2021; Baki, 2022; Ayyıldız & Yalçın, 2018; Yüksekıyıldız, 2020). Örneklendiği gibi birçok uygulama alanına sahip n alternatifli ve m kriterli CODAS modeli temel

olarak aşağıdaki adımları içermektedir (Keshavarz Ghorabae et al., 2016:29-30):

1. Karar matrisi (X) oluşturulur (Eşitlik 6):

$$X = [x_{ij}]_{n \times m} = \begin{matrix} & x_{11} & x_{12} & x_{1n} \\ \begin{matrix} \dots \\ \dots \end{matrix} & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{mn} \end{matrix} \quad (6)$$

2. Karar matrisi normalize edilir (Eşitlik 7).

$$n_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{Eğer } j \in N_b \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{Eğer } j \in N_c \end{cases} \quad (7)$$

3. Ağırlıklı normalize karar matrisini hesaplaması yapılır (Eşitlik 8):

$$r_{ij} = w_j n_{ij} \quad (8)$$

4. Negatif ideal çözüm noktasının belirlenmesi yapılır (Eşitlik 9-10):

$$ns = [ns_j]_{1 \times m} \quad (9)$$

$$ns_j = \min_i r_{ij} \quad (10)$$

5. Negatif ideal çözüme göre Öklid ve Taksicab uzaklıklarının belirlenmesi yapılır (Eşitlik 11-12):

$$E_i = \sqrt{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - ns_j)^2} \quad (11)$$

$$T_i = \sum_{j=1}^n |r_{ij} - ns_j| \quad (12)$$

6. Bağlı değerlendirme matrisi oluşturulması yapılır (Eşitlik 13-14):

$$Ra = [h_{ik}]_{n \times n} \quad (13)$$

$$h_{ik} = (E_i - E_k) + (\psi(E_i - E_k)x(T_i - T_k)) \quad (14)$$

7. Her alternatif için değerlendirme puanı hesaplanması yapılır (Eşitlik 15):

$$H \sum_{k=1}^n h_{ik} = \quad (15)$$

8. Alternatifler büyükten küçüğe (değerliden değersize) sıralanır.

3. VERİ VE BULGULAR

3.1. Analize Konu Olan Ülkelerin Seçim Motivasyonu

LPE (Logistics Performance Index, LPI) ülkelerin lojistik alt yapısının gelişmişlik düzeyini göstermektedir. LPE; aynı zamanda ülkelerin lojistik maliyet, gümrük ve ticaret altyapısının gelişmişlik seviyesini de göstermektedir. LPE, DB tarafından hesaplanmakta ve yayınlanmaktadır (Atalan, 2020:607; Worldbank). LPE, bu özellikleriyle farklı ülkelerin lojistik performansları hakkında fikir verme ve ülkeleri kıyaslama olanağı tanımaktadır (Rezaei et al., 2018:165).

Bir ülke açısından ihracat, ülkenin lojistik performansı tarafından şekillendirilen maliyetlerle biçimlenmektedir (Marti et al., 2017:330). Konunun öneminden hareketle Türkiye'nin önemli ticaret ortaklarının lojistik performansları analiz edilmiştir. Çalışmada lojistik performanslarının değerlendirildiği Türkiye'nin ihracat ve ithalat yaptığı önde gelen ülkeler Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 4. Trademap'E Göre Türkiye'nin İthalat ve İhracat Ortakları 2021 Yılı İlk 10 Listesi

<i>Sıra No</i>	<i>İthalat</i>	<i>İhracat</i>
1	Çin	Almanya
2	Rusya Federasyonu	ABD
3	Serbest Bölge	Birleşik Krallık
4	Almanya	İtalya
5	ABD	Irak
6	İtalya	İspanya
7	Hindistan	Fransa
8	Fransa	Hollanda
9	Kore Cumhuriyeti	İsrail
10	İspanya	Rusya Federasyonu

3.2. Analiz ve Veriler

Analizde kullanılan Türkiye'nin başat ticaret ortaklarına yönelik veriler DB tarafından yayınlanan LPE veri tabanından (Worldbank) elde edilmiştir.

3.2.1. CRITIC Yöntemiyle Kriterlerin Ağırlıklandırılması

CRITIC yönetimine göre kriterlerin ağırlandırılmasına yönelik işlem adımları aşağıdaki gibidir. İlk adım olan karar matrisinin oluşturulması Tablo 3'te gösterildiği gibidir.

Tablo 5. Karar Matrisi

<i>Country</i>	<i>Customs</i>	<i>Infrastructure</i>	<i>International shipments</i>	<i>Logistics quality and competence</i>	<i>Tracking and tracing</i>	<i>Timeliness</i>
DEU	4,09	4,37	3,86	4,31	4,24	4,39
NLD	3,92	4,21	3,68	4,09	4,02	4,25
GBR	3,77	4,03	3,67	4,05	4,11	4,33
USA	3,78	4,05	3,51	3,87	4,09	4,08
FRA	3,59	4,00	3,55	3,84	4,00	4,15

Tablo 6 (Devamı). Karar Matrisi

<i>Country</i>	<i>Customs</i>	<i>Infrastructure</i>	<i>International shipments</i>	<i>Logistics quality and competence</i>	<i>Tracking and tracing</i>	<i>Timeliness</i>
ESP	3,62	3,84	3,83	3,80	3,83	4,06
ITA	3,47	3,85	3,51	3,66	3,85	4,13
KOR	3,40	3,73	3,33	3,59	3,75	3,92
CHN	3,29	3,75	3,54	3,59	3,65	3,84
ISR	3,32	3,33	2,78	3,39	3,50	3,59
IND	2,96	2,91	3,21	3,13	3,32	3,50
TUR	2,71	3,21	3,06	3,05	3,23	3,63
RUS	2,42	2,78	2,64	2,75	2,65	3,31
IRQ	1,84	2,03	2,32	1,91	2,19	2,72

Karar matrisi belirlendikten sonra ikinci adımda eşitlik 2'ye göre hesaplanarak oluşturulan normalize karar Matrisi Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 7. Normalize Karar Matrisi

<i>Country</i>	<i>Customs</i>	<i>Infrastructure</i>	<i>International shipments</i>	<i>Logistics quality and competence</i>	<i>Tracking and tracing</i>	<i>Timeliness</i>
DEU	1	1	1	1	1	1
NLD	0,922	0,929	0,885	0,907	0,895	0,917
GBR	0,858	0,854	0,878	0,891	0,936	0,963
USA	0,859	0,859	0,77	0,818	0,928	0,816
FRA	0,777	0,839	0,796	0,803	0,883	0,856
ESP	0,791	0,772	0,981	0,788	0,802	0,803
ITA	0,725	0,777	0,774	0,727	0,812	0,841
KOR	0,694	0,723	0,655	0,699	0,763	0,717
CHN	0,642	0,735	0,789	0,702	0,711	0,67
ISR	0,656	0,553	0,299	0,616	0,639	0,521
IND	0,499	0,372	0,578	0,508	0,551	0,465
TUR	0,388	0,503	0,48	0,474	0,509	0,543
RUS	0,258	0,317	0,208	0,35	0,222	0,355
IRQ	0	0	0	0	0	0

Üçüncü adımda kriterler arasında ikili ilişkilerin gücünü belirlemek için oluşturulan ikili korelasyonlar Eşitlik 3'e göre hesaplanarak Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 8. Kriterler Arası Korelasyon Değerleri

<i>Criterion</i>	<i>k1</i>	<i>k2</i>	<i>k3</i>	<i>k4</i>	<i>k5</i>	<i>k6</i>
k1	1,0000	0,9481	0,5746	0,9636	0,8444	0,7511
k2	0,9481	1,0000	0,4108	0,9358	0,8745	0,7945
k3	0,5746	0,4108	1,0000	0,6209	0,2330	0,4696
k4	0,9636	0,9358	0,6209	1,0000	0,8624	0,8773
k5	0,8444	0,8745	0,2330	0,8624	1,0000	0,7699
k6	0,7511	0,7945	0,4696	0,8773	0,7699	1,0000

Dördüncü adımda kriterlerin bilgi ve ağırlık değerlerinin hesaplanması: Eşitlik 4 ve 5'e göre kriterlerin standart sapması yardımıyla kriterlere ait bilgi ve ağırlık değerleri hesaplanarak Tablo 6'te sunulmuştur.

Tablo 9. Kriterlerin Bilgi ve Ağırlık Değerleri

	Customs	Infrastructure	International shipments	Logistics quality and competence	Tracking and tracing	Timeliness	
Σ	0,0935	0,0811	0,0951	0,0910	0,0699	0,0759	
C_{jj}	0,085803	0,084049	0,255834	0,067324	0,099036	0,101461	Total
AĞIRLIK	0,1237	0,1212	0,3689	0,0971	0,1428	0,1463	1,0000

Kriter ağırlıklarının sıralaması en önemli kriterden başlayarak; uluslararası gönderiler (international shipments) %36,89, zamanında işlem yapmak (timeliness) %14,63, izleme ve takip (tracking and tracing) %14,28, gümrük (customs) %12,37, altyapı (Infrastructure) %12,12, lojistik kalite ve yetkinlik (logistics quality and competence) %9,71 olarak gerçekleşmiştir.

3.2.2. CODAS Yöntemiyle Ülkelerin Değerlendirilmesi

CODAS yöntemine göre ülkelerin/alternatiflerin değerlendirilmesine yönelik işlem adımları aşağıdaki gibidir:

1-Karar Matrisinin oluşturulması: Veri setindeki değerlerle karar matrisi oluşturulmuştur.

2- Normalize Karar Matrisi: Eşitlik 7'ye göre oluşturulan normalize karar matrisi Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 10. Normalize Karar Matrisi

<i>Country</i>	<i>k1</i>	<i>k2</i>	<i>k3</i>	<i>k4</i>	<i>k5</i>	<i>k6</i>
DEU	1	1	1	1	1	1
NLD	0,95731034	0,961861	0,954208	0,94832	0,949369	0,968403
GBR	0,92174219	0,921896	0,951664	0,939494	0,969003	0,985843
USA	0,92250876	0,924718	0,90861	0,898763	0,965172	0,929763
FRA	0,87717948	0,913688	0,918709	0,890431	0,94338	0,945339
ESP	0,88481464	0,877796	0,992361	0,8816	0,904491	0,925151
ITA	0,84844252	0,880775	0,910096	0,84791	0,909314	0,939546
KOR	0,83146998	0,851657	0,862982	0,832302	0,885531	0,892412
CHN	0,8029615	0,857987	0,916226	0,833975	0,86061	0,874298

Tablo 11 (Devamı). Normalize Karar Matrisi

Country	k1	k2	k3	k4	k5	k6
ISR	0,81046274	0,760921	0,721212	0,78627	0,825693	0,817708
IND	0,72441998	0,664124	0,832336	0,725662	0,782985	0,796232
TUR	0,66307411	0,733814	0,793127	0,706807	0,762621	0,826053
RUS	0,5914542	0,634407	0,68516	0,637785	0,624154	0,754375
IRQ	0,44949216	0,464859	0,602439	0,442725	0,516944	0,61928

3- Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi: CRITIC yöntemiyle hesaplanan kriter ağırlık değeri ile normalize karar matrisi değerlerinin çarpımıyla ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi Tablo 8’de yer almaktadır.

Tablo 12. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Country	k1	k2	k3	k4	k5	k6
DEU	0,12372358	0,121195	0,368899	0,097078	0,142805	0,146301
NLD	0,11844186	0,116573	0,352006	0,092061	0,135574	0,141678
GBR	0,11404124	0,111729	0,351067	0,091204	0,138378	0,14423
USA	0,11413608	0,112071	0,335185	0,08725	0,137831	0,136025
FRA	0,10852778	0,110734	0,33891	0,086441	0,134719	0,138304
ESP	0,10947243	0,106384	0,366081	0,085584	0,129166	0,13535
ITA	0,10497234	0,106745	0,335733	0,082313	0,129854	0,137456
KOR	0,10287244	0,103216	0,318353	0,080798	0,126458	0,13056
CHN	0,09934527	0,103984	0,337995	0,08096	0,122899	0,12791
ISR	0,10027335	0,09222	0,266054	0,076329	0,117913	0,119631
IND	0,08962783	0,080488	0,307048	0,070446	0,111814	0,116489
TUR	0,0820379	0,088934	0,292584	0,068615	0,108906	0,120852
RUS	0,07317683	0,076887	0,252755	0,061915	0,089132	0,110366
IRQ	0,05561278	0,056338	0,222239	0,042979	0,073822	0,090601

4- Negatif ideal çözüm noktalarının belirlenmesi: Eşitlik 9-10’a göre hesaplanan negatif ideal çözüm noktaları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 13. Negatif İdeal Çözüm Noktaları

	<i>k1</i>	<i>k2</i>	<i>k3</i>	<i>k4</i>	<i>k5</i>	
N.İdeal	0,05561278	0,056338	0,222239	0,042979	0,073822	0,090601

5- Negatif ideal çözüme göre Öklid ve Taksicab uzaklıklarının belirlenmesi: Eşitlik 11-12 ye göre hesaplanan Öklid uzaklık değerleri Tablo 10’da ve Taksicab uzaklık değeri Tablo 11’de yer almaktadır.

Tablo 14. Öklid Uzaklık Değerleri

Negatif İdeal						
N.İdeal	0,05561278	0,056338	0,222239	0,042979	0,073822	0,090601
Euclidean Distances						
DEU	0,00463908	0,004206	0,021509	0,002927	0,004759	0,003102
NLD	0,00394749	0,003628	0,016839	0,002409	0,003813	0,002609
GBR	0,00341389	0,003068	0,016597	0,002326	0,004167	0,002876
USA	0,00342498	0,003106	0,012757	0,00196	0,004097	0,002063

Tablo 15 (Devamı). Öklid Uzaklık Değerleri

							Euclidean Distances	
FRA	0,0028	0,002959	0,013612	0,001889	0,003708	0,002276	FRA	0,165058
ESP	0,00290086	0,002505	0,02069	0,001815	0,003063	0,002002	ESP	0,181594
ITA	0,00243637	0,002541	0,012881	0,001547	0,00314	0,002195	ITA	0,157291
KOR	0,00223348	0,002198	0,009238	0,00143	0,002771	0,001597	KOR	0,139522
CHN	0,00191253	0,00227	0,013399	0,001443	0,002409	0,001392	CHN	0,15108
ISR	0,00199457	0,001287	0,00192	0,001112	0,001944	0,000843	ISR	0,095398
IND	0,00115702	0,000583	0,007192	0,000754	0,001443	0,00067	IND	0,108631
TUR	0,00069829	0,001062	0,004948	0,000657	0,001231	0,000915	TUR	0,097531
RUS	0,0003085	0,000422	0,000931	0,000359	0,000234	0,000391	RUS	0,051435
IRQ	0	0	0	0	0	0	IRQ	0

Taksicab uzaklık değerleri Tablo 11’da yer almaktadır.

Tablo 16. Taksicab Uzaklık Değerleri

							Taxicab	
DEU	0,0681108	0,064856	0,14666	0,054099	0,068983	0,0557	DEU	0,458408
NLD	0,06282908	0,060234	0,129767	0,049082	0,061752	0,051077	NLD	0,414741
GBR	0,05842846	0,055391	0,128828	0,048225	0,064556	0,053628	GBR	0,409057
USA	0,05852331	0,055733	0,112946	0,044271	0,064009	0,045424	USA	0,380906
FRA	0,052915	0,054396	0,116671	0,043462	0,060897	0,047703	FRA	0,376044
ESP	0,05385965	0,050046	0,143842	0,042605	0,055344	0,044749	ESP	0,390445
ITA	0,04935957	0,050407	0,113494	0,039334	0,056032	0,046855	ITA	0,355482
KOR	0,04725966	0,046878	0,096114	0,037819	0,052636	0,039959	KOR	0,320666
CHN	0,04373249	0,047645	0,115756	0,037982	0,049077	0,037309	CHN	0,331501
ISR	0,04466057	0,035881	0,043815	0,033351	0,044091	0,02903	ISR	0,230828
IND	0,03401505	0,02415	0,084809	0,027467	0,037992	0,025888	IND	0,23432
TUR	0,02642512	0,032596	0,070345	0,025637	0,035084	0,030251	TUR	0,220337
RUS	0,01756405	0,020548	0,030516	0,018936	0,01531	0,019765	RUS	0,122639
IRQ	0	0	0	0	0	0	IRQ	0

Adım 6-7: Bağlı değerlendirme matrisinin oluşturularak ve değerlendirme puanlarının hesaplanması: Eşitlik 13,14 kullanılarak bağlı değerlendirme matrisi oluşturulmuştur. Eşitlik 15 ile değerlendirme puanı hesaplanarak ülke performans değerleri azalan sıralamada Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 17. Bağlı Değerlendirme Matrisi, Değerlendirme Puanı ve Sıralama

Country	k1	k2	k3	k4	k5	k6	Hi	Sıralama
DEU	0,0000	0,0205	0,0227	0,03734	0,03784	0,02127	0,13969	1
NLD	-0,0205	0,0000	0,0022	0,01679	0,01729	0,00074	0,01655	2
GBR	-0,0227	-0,0022	0,0000	0,01459	0,01509	-0,00146	0,00333	4
USA	-0,0372	-0,0168	-0,0146	0,00000	0,00050	-0,01604	-0,08410	5

Tablo 18 (Devamı). Bağlı Değerlendirme Matrisi, Değerlendirme Puanı ve Sıralama

Country	k1	k2	k3	k4	k5	k6	Hi	Sıralama
FRA	-0,0377	-0,0173	-0,0151	-0,00050	0,00000	-0,01653	-0,08707	6
ESP	-0,0212	-0,0007	0,0015	0,01604	0,01654	0,00000	0,01209	3
ITA	-0,0455	-0,0250	-0,0228	-0,00826	-0,00776	-0,02429	-0,13359	7
KOR	-0,0631	-0,0427	-0,0405	-0,02600	-0,02551	-0,04201	-0,23993	9
CHN	-0,0516	-0,0312	-0,0290	-0,01446	-0,01397	-0,03048	-0,17074	8
ISR	-0,1069	-0,0866	-0,0844	-0,06995	-0,06946	-0,08592	-0,50332	12
IND	-0,0938	-0,0734	-0,0713	-0,05676	-0,05627	-0,07274	-0,42423	10
TUR	-0,1048	-0,0845	-0,0823	-0,06780	-0,06732	-0,08378	-0,49047	11
RUS	-0,1504	-0,1301	-0,1280	-0,11353	-0,11305	-0,12946	-0,76452	13
IRQ	-0,2010	-0,1808	-0,1787	-0,16429	-0,16382	-0,18018	-1,06874	14

Tablo 12’de Türkiye ve Türkiye’nin başat ithalat/ihracat ortaklarının DB tarafından yayınlanan LPE verilerine göre verimlilik sıralaması verilmektedir. Tablo 12 incelendiğinde analize konu 14 ülke arasında Türkiye 11. Sırada yer almaktadır. İlk üç sırada Almanya, Hollanda ve Birleşik Krallık yer almaktadır. Son üç sıra ise Türkiye, Rusya ve Irak olarak şekillenmiştir.

SONUÇ

LPE performansı ülkelerin ekonomik gelişmesini pozitif etkilemektedir (Bozma vd., 2017:411). Lojistik performans; bir şirketin bilgi, para, ürün ve hizmeti müşterilere zamanında ve uygun maliyetle sağlaması olarak özetlenebilir. Mikro ve makro düzeyde lojistik performansın değerlendirilmesi, şirketlerin lojistik operasyonlarında iyileştirilecek alanları belirlemelerine, maliyetleri optimize etmelerine ve müşteri memnuniyetini artırmalarına imkân sağlayabilir. Ayrıca, lojistik performansta iyileşme, artan karlılık ve rekabet edebilirlik gibi genel organizasyonel hedeflere ulaşılmasında önemli katkılar sağlayabilir. Diğer bir ifadeyle lojistik sektöründeki ilerlemeler sadece ticari işlemlerde kritik unsur olarak ifade edilen zaman ve maliyet açısından verimliliği artırmamakta aynı zamanda geniş bir alanda istihdam olanakları sağlamaktadır.

Çalışmada Türkiye ve Türkiye’nin başat ticaret ortaklarının lojistik performansına yönelik analiz CRITIC ve CODAS yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Bu analizde lojistik performansa yönelik kriterler CRITIC yöntemiyle ağırlıklandırılmıştır. CRITIC yöntemiyle elde edilen bulgulara göre kriter ağırlıkları; uluslararası gönderiler %36,89, zamanında işlem %14,63, izleme ve takip %14,28, gümrük %12,37, altyapı %12,12 ve lojistik kalite ve yetkinlik %9,71 olarak gerçekleşmiştir. CODAS yöntemiyle ülkelerin performans sıralamasında ilk üç sırada Almanya, Hollanda ve Birleşik Krallık yer almaktadır. Son üç sıra ise Türkiye, Rusya ve Irak olarak sıralanmaktadır. En düşük değer Irak’a aittir.

Çalışmada kullanılan yöntemler ve bulunan kısıtlar dahilinde çalışmanın odak ülkesi olan Türkiye’nin lojistik performansını artırması gerektiği görülmektedir. Türkiye’nin sıklıkla ticaret yaptığı ülkelere göre lojistik performansının düşük olması ülkeye uluslararası arenada problem oluşturma potansiyeli taşımaktadır. Eğer ülke, dış ticarete daha rekabetçi olmak istiyorsa lojistik performansı belirleyen tüm kriterlerde iyileştirme çalışmalarını arttırmalıdır. Türkiye, ancak bu şekilde küresel olarak daha rekabetçi bir ülke olabilecektir. Bu durum ülkenin dış ticaret alanında faaliyet gösteren işletmeleri

açısından hayati öneme sahiptir. Bu önemin sonucu olarak gündemde olan havayolu, denizyolu, demiryolu ve karayolu yatırımları lojistik performansı etkileyecek sayısal (dijital) dönüşümün hızlandırılması gibi teknoloji odaklı girişimlerle dahada anlamlı olacaktır.

Türkiye'nin dış ticaret ilişkisi içerisinde olduğu ülke sayısı arttırılarak çalışma daha da genişletilebilir. Bu çalışmada kullanılan CRITIC ve CODAS modelleri dışında farklı ÇKKV modelleri kullanılarak çalışmaya yeni yorumlar eklenebilir.

ETİK BEYAN VE AÇIKLAMALAR

Etik Kurul Onay Bilgileri Beyanı

Çalışma, etik kurul onay kararı gerektirmemektedir.

Yazar Katkı Oranı Beyanı

Yazarların araştırmaya katkıları eşittir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Acar, M. F. (2021). Lojistik Performans İndeks: Türkiye-Avrupa Birliği Karşılaştırması. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 33(3), 422-428. DOI: 10.7240/jeps.845982.
- Ada, M. & Çakır, H. (2022). TOPSIS ve AHP Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Personel Seçim Sürecine Uygulanması. *International Journal of 3D Printing Technologies and Digital Industry*, 6(2), 186-200. DOI: 10.46519/ij3dptdi.1018279.
- Ağaç, G. & Baki, B. (2016). Sağlık Alanında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Kullanımı: Literatür İncelemesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 19(3), 343-363.
- Aksungur, M. & Bekmezci, M. (2020). Türkiye'nin Lojistik Performansının Değerlendirilmesi Boylamsal Bir Araştırma. *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(12), 19-40.
- Altıntaş, F. F. (2021). Avrupa Birliği Ülkelerinin Lojistik Performanslarının CRITIC Tabanlı WASPAS ve COPRAS Teknikleri ile Analizi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(1), 117-146.
- Altıntaş, F. F. (2022a). G20 Ülkelerinin Yetenek Rekabetçiliği Performanslarının Analizi: CRITIC Tabanlı COCOSO Yöntemi ile Bir Uygulama. *Academic Review of Humanities and Social Sciences*, 5(1), 1-23. DOI: 10.54186/arhuss.1071592.
- Altıntaş, F. F. (2022b). G7 Ülkelerinin Lojistik Etkinlik ve Verimlilik Performanslarının Değerlendirilmesi. *Verimlilik Dergisi*, (1), 78-93. DOI: 10.51551/verimlilik.734258.
- Anand, A., Agarwal, M. & Aggrawal, D. (2022). Multiple Criteria Decision-Making Methods: Applications for Managerial Discretion. Walter de Gruyter GmbH & Co KG, 14, 1-162.
- Arslan, B. N. & Ayvaz, B. (2021). AHP ve CODAS Yöntemi ile Emniyet Personeli Performans Ölçümü. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 149-158. DOI: 10.47769/izufbed.928068.
- Arvis, J. F., Saslavsky, D., Ojala, L., Shepherd, B., Busch, C., Raj, A. & Naula, T. (2016). *Connecting to Compete 2016. Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators*. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.
- Atalan, A. (2020). Logistic Performance Index of OECD Members. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (AKAD)*, 12(23), 598-608. DOI: 10.20990/kilisiibfakademik.720604.
- Aydın, G. Z. (2021). CRITIC ve TOPSIS Yöntemleriyle Türkiye'de Bölgesel Sağlık Hizmetlerinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırma Dergisi*, 7(2), 412-433.
- Ayyıldız, E. & Yalçın, S. (2018). Türkiye'de Yer Alan Lojistik Dostu Şehirlerin Bütünleşik ENTROPI-CODAS Kullanılarak Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 23(4) (Özel Sayı), 127-140. DOI: 10.17482/uumfd.448596.
- Babacan, A. (2020). Türkiye'de Orta Gelir Grubuna Yönelik Otomobil Seçimi. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi Olarak VIKOR Yöntemi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 21(1), 293-307. DOI: 10.37880/cumuiibf.625927.
- Baki, R. (2022). Application of ROC and CODAS Techniques for Cloud Service Provider Selection. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 21(1), 217-230. DOI: 10.21547/jss.933287.
- Bayraktutan, Y. & Özbilgin, M. (2015). Lojistik Maliyetler ve Lojistik Performans Ölçütleri. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 95-112.
- Beysenbaev R. & Dus Y. (2020). Proposals for improving the Logistics Performance Index. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 36(1). DOI: 10.1016/j.ajsl.2019.10.001.
- Biswas, S., Pamucar, D., Kar, S. & Sana, S. S. (2021). A New Integrated FUCOM-CODAS Framework with Fermatean Fuzzy Information for Multi-Criteria Group Decision-Making. *Symmetry*, 13(12), 2430. DOI: 10.3390/sym13122430.
- Bozma, G., Başar, S. İ. & Aydın, S. (2017). Lojistik Performansının Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi. *The International New Issues in Social Sciences*, 5(5), 401-414.

- Can, G., Atalay, K. D. & Eraslan, E. (2018). HTEA Temelli CRITIC Yöntemi ile Bir Devlet Hastanesinde Risk Değerlendirme Uygulaması. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, Özel Sayı: ERGONOMİ 2017, 176-187.
- Cengiz, H. & Çetinceli, K. (2020). Türkiye ve BRICS Ülkelerinin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Gelişmişlik Endeksleri ile Lojistik Performans Endekslerinin Karşılaştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (38), 165-185.
- Çakır, S. (2017). Measuring Logistics Performance of OECD Countries Via Fuzzy Linear Regression. *J Multi-Crit Decis Anal.* 24, 177– 186. DOI:10.1002/mcda.1601.
- Çalışkan, E. & Eren, T. (2016). Bankaların Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Ordu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 85-107.
- Çetinbaş, M. (2018). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle İlgili Excel Uygulaması. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, 4(1), 12-29.
- Çınaroğlu, E. (2021). CRITIC Temelli CODAS ve ROV Yöntemleri ile AB Ülkeleri Yaşam Kalitesi Analizi. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1), 337-364. DOI: 10.33399/biibfad.868418.
- Çınaroğlu, E. (2022). Entropi Destekli EDAS ve CODAS Yöntemleri ile Bireysel Emeklilik Şirketlerinin Performans Değerlendirmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 325-345. DOI: 10.18506/anemon.961937.
- Demir, G. (2021). Türk Bankacılık Sisteminin Finansal Performansının ROC-ITARA-CODAS Yöntemleriyle Analizi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(3), 831-847.
- Demirci, A. (2020). Nakliye Aracı Seçimi: Çok Kriterli Karar Verme Modeli Önerisi. *Antalya Bilim Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 17-34.
- Demireli, E. (2010). TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Sistemi: Türkiye’deki Kamu Bankaları Üzerine Bir Uygulama. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 101-112.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G. & Papayannakis, L. (1995). Determining Objective Weights in Multiple Criteria Problems: The CRITIC Method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Dikici, Y. (2018). Katılım Bankaları ile Mevduat Bankalarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Karşılaştırılması. *Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 4(2), 117-125.
- Doğanalp, B. (2016). Bulanık Çok-Kriterli Karar Verme ile Öğretim Üyesi Değerleme Çalışması. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(2), 498-517.
- Ekin, E. & Dinçer, S. E. (2020). Havacılık Sektöründe Yedek Parça Envanter Problemlerine Simülasyon ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Hibrit Bir Çözüm Yaklaşımı. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 9(4), 28-52.
- Eren, H. & Ömürbek, N. (2021). OECD Ülkelerinin Lojistik Performansları Açısından Kümelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(2), 153-166.
- Ersöz, F. & Kabak, M. (2010). Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırması. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9(1), 97-125.
- Ertuğrul, İ. & Özçil, A. (2014). Çok Kriterli Karar Vermede TOPSIS ve VIKOR Yöntemleriyle Klima Seçimi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(1), 267-282.
- Eşiyok, S. & Demircioğlu, M. (2022). OECD Ülkelerinin Endüstri 4.0 Düzeylerinin CRITIC ve CODAS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(43), 377-398. DOI: 10.46928/iticusbe.1076484.
- Eygü, H. & Kılınç, A. (2020). OECD Ülkelerinin Lojistik Performans Endekslerinin Ridge Regresyon Analizi ile Araştırılması. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2), 899-919. DOI: 10.26468/trakyasobed.688737.
- Garg, R., Raheja, S. & Garg, R. K. (2021). Decision Support System for Optimal Selection of Software Reliability Growth Models Using a Hybrid Approach. *IEEE Transactions on Reliability*, 71(1), 149-161. DOI: 10.1109/TR.2021.3104232.
- Gorniak, J. (2022). Selected Logistics Development Level Indicators-a Review and Comparative Analysis in European

- Union Countries. *Comparative Economic Research-Central and Eastern Europe*, 25(1), 127-144. DOI: 10.18778/1508-2008.25.08.
- Gök Kısa, A. C. & Ayçin, E. (2019). OECD Ülkelerinin Lojistik Performanslarının SWARA Tabanlı EDAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 301-325. DOI: 10.18074/ckuiibfd.500320.
- Görgün, M. R. (2020). Lojistik Performans Kriterlerinin Sağlanmasında Türk Lojistik Sektörünün Durumu. *EKEV Akademi Dergisi*, 0(81), 229-246.
- Günay, B. & Kaya, İ. (2017). Borsa İstanbul'da Yer Alan Aracı Kurumların Performansının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 141-164.
- Güngör, Ş., Dursun, E. & Karaoğlu, A. (2019). Lojistik Faaliyetlerin Akdeniz Ülke Ekonomileri ile İlişkisi. *Journal of Economic Policy Researches*, 6(2), 91-106.
- Ilıkkın Özgür, M., Soyu, E., Bağcı, H. & Demirtaş, C. (2021). Türkşeker Firmalarında Critic ve Eatwios Yöntemiyle Verimlilik Analizi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 11(1), 224-244. DOI: 10.30783/nevsosbilen.877622.
- Işık, Ö. (2022). Gri Entropi, FUCOM ve EDAS-M Yöntemleriyle Türk Lojistik Firmalarının Çok Kriterli Performans Analizi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 17(66), 472-489. DOI: 10.19168/jyasar.939276.
- İç, Y. T. & Yurdakul, M. (2019). İşleme Merkezi Seçim Problemlerinde Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi Uygulamalarında Kriter ve Alternatif Sayısının Sıralama Sonuçlarına Etkisinin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 35(2), 991-1002. DOI: 10.17341/gazimmfd.437263.
- Kahveci, Ş. (2022). Ekonomik ve Kurumsal Faktörlerin KEİ Ülkelerinin Lojistik Performansına Etkisi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (35), 97-112. DOI: 10.18092/ulikidince.1039093.
- Keshavarz Ghorabae, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z. & Antucheviciene, J. (2016). A New Combinative Distance-Based Assessment (CODAS) Method for Multi-Criteria Decisionmaking. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 50(3), 25-44.
- Khan, S. A. R., Mathew, M., Dominic, P. D. D. & Umar, M. (2022). Evaluation and Selection Strategy for Green Supply Chain Using Interval-Valued Q-Rung Orthopair Fuzzy Combinative Distance-Based Assessment. *Environment Development and Sustainability*, 24(9), 10665. DOI: 10.1007/s10668-021-01876-1.
- Kıracı, K. & Durmuşçelebi, C. (2022). Türkiye'de Havaalanı Performansının CRITIC temelli EDAS Yöntemiyle Analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 837-856. DOI: 10.18506/anemon.964827.
- Kışman, Z. A. & Aydın, F. (2020). Uluslararası Ticaret Lojistiğinde Türkiye ve Avrupa'nın Yeri. *Academic Knowledge*, 3(1), 49-58. DOI: 10.5281/zenodo.3923690.
- Koç Usta, N. & Tosun, Ö. (2020). Investigation of Logistic Performance of G-20 Countries Using Data Envelopment Analysis and Malmquist Total Factor Productivity Analysis. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(3), 755-781. DOI: 10.30798/makuiibf.792066.
- Lezki, Ş. (2016). Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde Karar Ağacı Kullanımı. *İktisadi Yenilik Dergisi*, 2(1), 16-31.
- Lu, M., Xie, R., Chen, P., Zou, Y. & Tang, J. (2019). Green Transportation and Logistics Performance: An Improved Composite Index. *Sustainability*, 11(10), 2976. DOI: 10.3390/su11102976.
- Maghsoodi, A. I., Rasoulipana, H., Lopez, L. M., Liao, H. C. & Zavadskas, E. K. (2020). Integrating Interval-Valued Multi-Granular 2-Tuple Linguistic BWM-CODAS Approach with Target-Based Attributes: Site Selection for a Construction Project. *Computers & Industrial Engineering*, 139. DOI: 106147, DOI:10.1016/j.cie.2019.106147.
- Marti L., Puertas R., Marti A. F. L. & Puertas R. (2017). The importance of export logistics and trade costs in emerging economies. *Maritime Economics & Logistics*, 19(2), 315-333, DOI: 10.1057/mel.2015.31.
- Maruf, M. & Özdemir, K. (2021). Türkiye'deki Büyükşehirlerin İhracat Performanslarının CRITIC ve MAUT Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 85-99. DOI: 10.38122/ased.927345.

- Mešić A., Miškić S., Stević Ž. & Mastilo Z. (2022). Hybrid MCDM Solutions for Evaluation of the Logistics Performance. Index of the Western Balkan Countries. *Economics*, 10(1), 13-34. DOI: 10.2478/eoik-2022-0004.
- Oğuz, S., Alkan, G. & Yılmaz, B. (2019). Seçilmiş Asya Ülkelerinin Lojistik Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, Ekim 2019 Özel Sayısı, 497-507. DOI: 10.21733/ibad.613421.
- Organ, A. (2013). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Bulanık PROMETHEE Yönteminin Konteynır Seçiminde Uygulanması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(45), 252-269.
- Orhan, M. & Mutlu, H. T. (2021). Ülkelerin Covid-19 Pandemisine Karşı Mücadelesinin CRITIC Tabanlı MABAC Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Nicel Bilimler Dergisi*, 3(2), 173-189. DOI: 10.51541/nicel.1034426.
- Orhan, M. (2019). Türkiye ile Avrupa Birliği Ülkelerinin Lojistik Performanslarının ENTROPİ Ağırlıklı EDAS Yöntemiyle Karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (17), 1222-1238. DOI: 10.31590/ejosat.657693.
- Özgün Acar, D. & Benli, M. (2021). Dış Ticarete Lojistik Performansın Etkisi. *Journal of Management and Economics Research*, 19(4), 48-65. DOI: 10.11611/yead.897110.
- Özkan, T. & Ağ, A. (2021). Corporate Sustainability Performance Assessment: CRITIC-ARAS Integrated Model. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(42), 5208-5229. DOI: 10.26466/opus.913777.
- Öztürk Ofluoğlu, N., Kalaycı, C., Artan, S. & Bal, H. Ç. (2018). Lojistik Performansındaki Gelişmelerin Uluslararası Ticaret Üzerindeki Etkileri: AB ve MENA Ülkeleri Örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(24), 92-109.
- Pala, O. (2022). BIST Sigorta Endeksinde CRITIC ve MULTIMOOSRAL Tekniklerine Dayalı Finansal Analiz. *İzmir İktisat Dergisi*, 37(1), 218-235. DOI: 10.24988/ije.939532.
- Panchal, D., Chatterjee, P., Shukla, R. K., Choudhury, T. & Tamosaitiene, J. (2017). Integrated Fuzzy AHP-CODAS Framework for Maintenance Decision in Urea Fertilizer Industry. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 51(3), 179-196.
- Pınar, A. & Diken, A. (2020). Lojistik Performans Endeksi Kapsamında Lojistik Üslerin Türkiye Ekonomisine Etkisi Üzerine Bir İnceleme. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(39), 1384-1406. DOI: 10.46928/iticusbe.758630.
- Ren, J. Z. (2018). Sustainability Prioritization of Energy Storage Technologies for Promoting the Development of Renewable Energy: A Novel Intuitionistic Fuzzy Combinative Distance-Based Assessment Approach. *Renewable Energy*, 121, 666-6769. DOI: 10.1016/j.renene.2018.01.087.
- Rezaei J., van Roekel S. W. & Tavasszy L. (2018). Measuring the Relative Importance of the Logistics Performance Index Indicators Using Best Worst Method, *Transport Policy*, 68, 158-169. DOI:10.1016/j.tranpol.2018.05.007.
- Sağır, H. & Doğanalp, B. (2016). Bulanık Çok-Kriterli Karar Verme Perspektifinden Türkiye İçin Enerji Kaynakları Değerlendirmesi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 233-256.
- Satıcı, S. (2021). Ülkelerin İnovasyon Performansının CRITIC Temelli WASPAS Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 16(2), 91-104.
- Senir, G. (2021). Comparison of domestic logistics performances of Turkey and European Union countries in 2018 with an integrated model. *Logforum*, 17(2), 2. DOI: 10.17270/J.LOG.2021.576.
- Sharafi, H., Soltanifar, M. & Lotfi, F. H. (2022). Selecting a Green Supplier Utilizing the New Fuzzy Voting Model and the Fuzzy Combinative Distance-Based Assessment Method. *Euro Journal on Decision Processes*, 10, 100010. DOI:10.1016/j.ejdp.2021.100010.
- Tosun, Ö. (2017). Tedarikçi Değerlendirmede Stokastik Bir Karar Verme Yaklaşımı: Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizi. *Verimlilik Dergisi*, (4), 111-121.
- Trademap, *Trade Statistics for International Business Development*. Erişim adresi: <https://www.trademap.org>, (Erişim: 17.08.2022)
- Tuş, A. & Aytaç Adalı, E. (2018). CODAS ve PSI Yöntemleri ile Personel Değerlendirmesi. *Alphanumeric Journal*, 6(2), 243-256. DOI: 10.17093/alphanumeric.432843.

- Uğur, L. O. (2017). MOORA Optimizasyon Yaklaşımı ile İnşaat Proje Müdürü Seçimi: Çok Kriterli Bir Karar Verme Uygulaması. *Politeknik Dergisi*, 20(3), 717-723. DOI: 10.2339/politeknik.339408.
- Ulutaş, A. & Karaköy, Ç. (2019a). CRITIC ve ROV Yöntemleri ile Bir Kargo Firmasının 2011-2017 Yılları Sırasındaki Performansının Analiz Edilmesi. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 223-230. DOI: 10.33206/mjss.458643.
- Ulutaş, A. (2019). Entropi Tabanlı EDAS Yöntemi ile Lojistik Firmalarının Performans Analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (23), 53-66. DOI: 10.18092/ulikidince.458754.
- Ulutaş, A. & Karaköy, Ç. (2019b). An Analysis of the Logistics Performance Index of EU Countries with an Integrated MCDM Model 1. *Economics and Business Review*, 5(4), 49-69. DOI:10.18559/ebr.2019.4.3.
- Ünaldık, S. B. (2019). Mekansal Yer Seçimi Kararları'nın Hazırlanmasında CBS Kullanımı ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi. *Yapı Bilgi Modelleme*, 1(2), 46-52.
- World Bank (2022). Logistics Performance Index LPI World Bank, <https://lpi.worldbank.org>, (Erişim: 17.08.2022).
- Yalçın, B. & Ayvaz, B. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Lojistik Performansın Değerlendirilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 19(38), 117-138.
- Yalçın, N. & Karakaş, E. (2019). Kurumsal Sürdürülebilirlik Performans Analizinde CRITIC-EDAS Yaklaşımı. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 34(4), 147-162. DOI: 10.21605/cukurovaummfd.704167.
- Yılızadı, T. & Yazıcıoğlu, O. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Global Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Yan Sanayi'de Bir Uygulama. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(5), 296-307.
- Yildirim, B. F. & Adiguzel Mercangoz, B. (2020). Evaluating the Logistics Performance of OECD Countries by Using Fuzzy AHP and ARAS-G. *Eurasian Economic Review*, 10, 27-45. DOI:10.1007/s40822-019-00131-3.
- Yücel, M. & Ulutaş, A. (2009). Çok Kriterli Karar Yöntemlerinden ELECTRE Yöntemiyle Malatya'da Bir Kargo Firması İçin Yer Seçimi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(17), 327-344.
- Yüksekyıldız, E. (2020). Türkiye Kruvaziyer Limanlarının Performans Değerlendirmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 607-615. DOI: 10.31590/ejosat.660363.
- Zhou, J., Li, K.W., Baležentis, T. & Streimikiene, D. (2020). Pythagorean Fuzzy Combinative Distance-Based Assessment with Pure Linguistic Information and Its Application to Financial Strategies of Multi-National Companies. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 33(1), 974-998. DOI: 10.1080/1331677X.2020.1736117.