

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE İŞLETMECİLİK ANABİLİM DALI



**G8 ÜLKELERİNİN LOJİSTİK
PERFORMANSLARININ ARTIŞI YÖNTEMİYLE
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN **HAZIRLAYAN**
Doç. Dr. Alptekin ULUTAŞ **Saime BALALAN**

MALATYA – 2026

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE İŞLETMECİLİK ANABİLİM DALI

G8 ÜLKELERİNİN LOJİSTİK PERFORMANSLARININ ARTIŞI
YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN

Saim BALALAN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Alptekin ULUTAŞ

MALATYA – 2026

ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlamış olduğum “G8 Ülkelerinin Lojistik Performanslarının ARTASI Yöntemi İle İncelenmesi” başlıklı çalışmam için kullandığım verileri etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez hazırlama aşamasında bilimsel ve ahlak kurallarına uygun şekilde davrandığımı, çalışmada yararlandığım tüm metin ve eserleri kaynak gösterdiğimi, tez çalışmasının tarafımca yazıldığını ve özgün olduğunu belirtir, aksi durumda doğacak yasal kayıpları kabul ettiğimi beyan ederim.

SAİME BALALAN

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve birikimlerini benimle paylaşan, tez sürecimde bana yol gösteren, konu seçiminde beni yönlendiren ve bu alandan çalışma yapmamı sağlayan, destek ve yardımını esirgemeyen değerli danışman hocam Doç. Dr. Alptekin ULUTAŞ'a teşekkür ederim.

Bugüne kadar hayatın her alanında bana yardımcı olan, eğitim hayatım boyunca beni desteleyen ve her koşulda arkamda duran, maddi ve manevi yanımda olan sevgili annem Birgül BALALAN'a ve babam Cumali BALALAN' a teşekkür ederim.

Saime BALALAN

2026

ÖZET

Rekabet gücünün önemli bir göstergesi olan lojistik performans kavramı, karar vericiler için bu alanın ölçülmesini zorunlu kılmıştır. Belirli bileşenler ile lojistik faaliyetlerinin değerlendirilmesi ülkelerin avantajlı ve dezavantajlı olduğu alanlarda iyileştirme yapmalarına olanak sağlar. Dünya Bankası tarafından yayınlanan Lojistik Performans Endeksi raporu ile ülkelerin mevcut performansları incelenebilmektedir. Bu performansların değerlendirilmesi için çeşitli yöntemler kullanılır. Çok kriterli karar verme yöntemleri de karar vericilerin karşılaştıkları problemlerde en uygun çözümün bulunmasına yardımcı olur.

Bu çalışmada önemli ekonomik güce sahip G8 ülkelerinin lojistik performans değerleri ARTASI yöntemi kullanılarak sıralanmıştır. Dünya Bankası'nın 2023 yılı LPI raporu ile ülkelerin bileşen puanları belirlenmiştir. PSI, SD, SV ve MEREC yöntemleri beraber kullanılarak ortak ağırlıklar elde edilmiştir. ARTASI yöntemi ile sıralama yapıldıktan sonra karşılaştırma yapılarak, incelenmiştir. ARTASI yöntemi ile elde edilen sonuçlar doğrultusunda Almanya'nın, G8 ülkeleri için en iyi lojistik performansa sahip ülke olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca bu çalışmada Monte Carlo Simülasyonu ile 20 farklı ağırlık senaryosu oluşturulmuştur. Böylece ARTASI yönteminin kriter ağırlıklarındaki değişikliklere duyarlı olup olmadığı test edilmiştir.

ARTASI yöntemini literatüre yeni kazandırılmış bir ÇKKV yöntemidir. Bu nedenle çalışmada tercih edilmiştir. Ağırlık bulmada kullanılan PSI, SD, SV ve MEREC yöntemleri ile ülke sıralaması aşamasında kullanılan ARTASI yöntemleri de daha önce hiçbir çalışmada bir arada kullanılmamıştır. Bu açıdan çalışma orijinaldir ve literatüre katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri, G8 Ülkeleri, Lojistik Performans Endeksi, ARTASI

ABSTRACT

The concept of logistics performance, which is an important indicator of competitiveness, has made it imperative for decision-makers to measure this area. Evaluating logistics activities with specific components enables countries to make improvements in areas where they have advantages and disadvantages. The Logistics Performance Index report published by the World Bank allows for the examination of countries current performance. Various methods are used to evaluate this performance. Multi-criteria decision-making methods also help decision-makers find the most appropriate solution to the problems they encounter.

In this study, the logistics performance values G8 countries with important economic power were ranked using the ARTASI method. The component scores of the countries were determined using the World Bank's 2023 LPI report. Common weights were obtained by using the PSI, SD, SV, MEREC methods together. After ranking using the ARTASI method, the rankings were compared and examined using the ARAS, CoCoSo, COPRAS, MARA and MCRAT methods. Based on the results obtained using the ARTASI method, Germany was determined to be the country with the best logistics performance among the G8 countries.

Additionally, 20 different weight scenarios were created using Monte Carlo Simulation in this study. This tested whether the ARTASI method is sensitive to changes in the criterion weights.

The ARTASI method is a newly introduced MCDM method in the literature. For this reason it was preferred in this study. The PSI, SD, SV and MEREC methods used in weight determination, along with the ARTASI, CoCoSo, COPRAS, MARA and MCRAT methods used in the country ranking stage, have not been used together in any previous study. In this respect, the study is original and contributes to the literature.

Keywords: Multi-Criteria Decision-Making Methods, G8 countries, The Logistics Performance, ARTASI

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ	iii
ÖNSÖZ.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR.....	xiii
GİRİŞ.....	1
ARAŞTIRMA PROBLEMİ.....	2
ARAŞTIRMA AMACI	2
ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ VE KATKISI	3
BİRİNCİ BÖLÜM.....	4
1. LOJİSTİK KAVRAMI	4
1.1. Lojistik Kavramı.....	4
1.2. Lojistiğin Tarihçesi.....	5
1.3. Uluslararası Ticaret ve Lojistik İlişkisi	6
1.4. Lojistik Performans Kavramı	8
1.5. Lojistik Performans Endeksi	9
1.5.1. Lojistik Performans Endeksi Bileşenleri.....	10
1.5.2. Lojistik Performans Endeksi Metodolojisi.....	12
1.5.3. Lojistik Performans Endeksi ve Uluslararası Ticaret Arasındaki İlişki	14
İKİNCİ BÖLÜM	14
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	16

2.1. Lojistik Performansı Konu Alan Çalışmalar	16
2.2. Çalışmada Kullanılan ÇKKV Yöntemleri Açısından Literatür Araştırması	
20	
2.2.1. PSI Yöntemi Literatür İncelemesi	20
2.2.2. SD Yöntemi Literatür İncelemesi.....	22
2.2.3. SV Yöntemi Literatür İncelemesi.....	22
2.2.4. MEREC Yöntemi Literatür İncelemesi.....	23
2.2.5. ARTASI Yöntemi Literatür İncelemesi	24
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	26
3. METODOLOJİ	26
2.3. Çok Kriterli Karar Verme Süreci	26
2.4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Beraber Kullanılması	27
2.5. Çalışmada Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri.....	28
2.5.1. PSI Yöntemi	28
2.5.2. SD Yöntemi	30
2.5.3. SV Yöntemi	31
2.5.4. MEREC Yöntemi	32
2.5.5. Kriter Ağırlıklarının Birleştirilmesi.....	33
2.5.6. ARTASI Yöntemi.....	33
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	37
4. UYGULAMA	37
4.1. Araştırmada Kullanılan Kriterler ve Veri Kaynağı	37
4.2. Araştırmada Kullanılan ÇKKV Yöntemleri ve Uygulama Aşamaları	37
4.2.1. PSI Uygulama.....	38
4.2.2. SD Uygulama	40
4.2.3. SV Uygulama	41
4.2.4. MEREC Uygulama.....	42
4.2.5. Ağırlıkların Birleştirilmesi	44
4.2.6. ARTASI Uygulama.....	45
4.2.7. ARTASI Yönteminin Karşılaştırılması	47
4.2.8. Duyarlılık Analizi.....	49

BEŞİNCİ BÖLÜM	52
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	52
KAYNAKÇA	57



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. Lojistik Performans Endeksi (LPE) Kriterleri ve Kullanıldığı Yıllar..	12
Tablo 2. Anket Katılımcıları İçin Ülke Gruplarını Seçme Metodolojisi.....	13
Tablo 3. LPI kriterlerinin kısaltmaları.....	37
Tablo 4. Karar Matrisi	38
Tablo 5. PSI Normalize Karar Matrisi	39
Tablo 6. PSI Sonuçları.....	39
Tablo 7. SD Normalize Karar Matrisi	40
Tablo 8. SD Sonuçları	40
Tablo 9. SV Normalize Karar Matrisi	41
Tablo 10. SV Sonuçlar	41
Tablo 11. MEREC Normalize Karar Matrisi	42
Tablo 12. MEREC Genel Performans.....	43
Tablo 13. Alternatiflerin Genel Performans Değeri.....	43
Tablo 14. MEREC Sonuçlar.....	44
Tablo 15. Birleştirilmiş Kriter Ağırlıkları	44
Tablo 16. ARTASI Standartlaştırılmış Karar Matrisi	45
Tablo 17. ARTASI İdeal Değerler	46
Tablo 18. ARTASI Anti-İdeal Değerler.....	46
Tablo 19. ARTASI Yöntemi Sonuçları.....	47
Tablo 20. ARTASI Yönteminin Karşılaştırılması.....	48

Tablo 21. Korelasyon Matrisi..... 49



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Duyarlılık Analizi Sonuçları.....	50
--	----



KISALTMALAR

AB: Avrupa Birliği

AHP: Analytic Hierarchy Process (Analitik Hiyerarđi S¼reci)

ARAS: AdditiveRatioASsessment (Eklemeli Nispi Değerlendirme)

ARTASI: Alternative Ranking Technique based on Adaptive Standardized Intervals
(Uyarlanabilir Standartlaştırılmış Aralıklar Temelli Alternatif Sıralama Tekniği)

ASEAN: Association of Southeast Asian Nations (G¼neydođu Asya Uluslar Birliği)

BAHS: Bulanık Analitik Hiyerarđi S¼reci

COBRA: Comprehensive Distance Based Ranking (Kapsamlı Mesafeye Dayalı Sıralama)

CoCoSo: Combined Compromise Solution (Birleşik Uzlaşma ¼z¼m¼)

COPRAS: Complex Proportional Assessment (Karmaşık Oransal Değerlendirme)

CRITIC: Criteria Importance Through Intercriteria Correlation (Kriterler Arası Korelasyon Yoluyla Kriter ¼nemi)

KKV: ok Kriterli Karar Verme

DNMA: Double Normalization-based Multiple Aggregation (ift Normalleştirme Temelli oklu Toplama)

EDAS: Evaluation Based on Distance from Average Solution (Ortalama ¼z¼m Uzaklığına Dayalı Değerlendirme)

EFTA: T¼rkiye Serbest Ticaret ve İş birliği Anlaşması

G8: Sekizler Grubu

GSMH: Gayrisafi Mill¼ Hasıla

GSYİH: Gayrisafi Yurtiçi Hasıla

LODECI: Logarithmic Decomposition Of Criteria Importance (Kriterlerin Öneminin Logaritmik Ayırıştırılması)

LPI: Lojistik Performans İndeksi

MABAC: Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison(Çok Özellikli Sınır Yaklaşımı Alan Karşılaştırması)

MARA: Magnitude of the Area for the Ranking of Alternatives (Alternatiflerin Sıralanması için Alan Büyüklüğü)

MARCOS: Measurement Alternatives and Ranking according to the Compromise Solution (Uzlaşma Çözümüne Göre Ölçüm Alternatifleri ve Sıralama)

MCRAT: Multiple Criteria Ranking by Alternative Trace (Alternatif İzleme ile Çoklu Kriter Sıralaması)

MEREC: Method Based On The Removal Effects Of Criteria (Kriterlerin Kaldırılma Etkilerine Dayalı Yöntem)

MOORA: Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (Oran Analizi ile Çok Amaçlı Optimizasyon)

OECD: Ekonomik Kalkınma ve İş Birliği Örgütü

PFS: Picture Fuzzy Sets (Resimli Bulanık Küme)

PIV: Proximity Indexed Value (Yakınlık Endeksi Değeri)

PSI: Preference Selection Index (Tercih İndeksi Yöntemi)

ROV: Range Of Value (Değer Aralığı)

SD: Standart Deviation (Standart Sapma)

SV: Standard Variance (Standart Varyans)

TODIM: Tomada de Decisão Iterativa Multicritério (Etkileşimli ve Çok Kriterli Karar Verme)

TOPSİS: Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution (İdeal Çözümüne Benzerlik Sıralama Tekniği)

WASPAS: Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Ağırlıklandırılmış Bütünleşik Toplam arpım Değerlendirmesi)

WEBDA: Weighted Euclidean Distance Based Approach (Ağırlıklı Öklid Mesafe Tabanlı Yaklaşım)

WENSLO: Weights by Envelope and Slope (Zarf ve Eğime Göre Ağırlıklar)

WTO: Dünya Ticaret Örgütü



GİRİŞ

Küreselleşme olgusu sınırları aşarak ülkelerin ve firmaların farklı pazarlarda ticari faaliyetlerde bulunarak kendilerine yer edinmesini sağlamış ve rekabet ortamı yaratmıştır. Bu rekabet ortamında karşılaşılan zorlukların ve avantajların tespit edilmesi, iyileştirme yapılacak alanların belirlenmesi açısından önemlidir.

Ticari hayatın büyük bir kısmını oluşturan lojistik faaliyetler, ürünün üretimden tüketime kadar gerçekleşen bütün süreçleri kapsamaktadır. Geniş bir kapsam alanına sahip olan lojistik faaliyetlerin takibi ve performans düzeylerinin ölçülebilir olması daha sağlıklı bir süreç yönetilmesi açısından önemlidir. Ülkelerin ekonomik ve iktisadi açıdan büyüme elde edebilmek için de lojistik performanslarını değerlendirmeleri yeni stratejiler geliştirmelerine yardımcı olacaktır. Bu doğrultuda Dünya Bankası ilki 2007 yılında olmak üzere günümüze kadar ülkelerin lojistik performanslarını ölçüp raporlayarak ticari hayatta karşılaştıkları avantajları ve zorlukları belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Bu ölçüm ülkelerin birbirleri ile lojistik performanslarını kıyaslamasında önemli bir araçtır. Bu çalışmada da sekizler grubu olarak bilinen ve önemli ekonomik güce sahip olan Amerika Birleşik Devletleri, Almanya, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya, Kanada, Japonya ve Rusya'nın lojistik performansları incelenecektir. Dünya Bankası'nın 2023 yılı LPI raporunun kullanıldığı çalışmada kriter ağırlıkları dört farklı objektif ÇKKV yöntemi kullanılarak bulunacak ve bulunan ağırlıklar birleştirilerek ortak bir ağırlık elde edilecektir. Daha sonra ülkelerin lojistik performanslarını sıralamak üzere ARTASI yöntemi kullanılacaktır. ARTASI yöntemi ile elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak sıralamalar kıyaslanacaktır. ARTASI yönteminin literatüre yeni kazandırılmış olması ve G8 ülkelerinin bu yöntem ile sıralanacak olması literatüre katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada beraber kullanılan ÇKKV yöntemlerine daha önce hiçbir çalışmada rastlanılmamıştır. Farklı ÇKKV yöntemlerinin bir arada kullanılması ile farklı bir hibrit model sunularak daha güvenilir sonuçlar bulunulması amaçlanmıştır.

Beş bölümden oluşan bu çalışmada, ilk bölümde lojistik ve lojistik performans kavramı üzerinde durulacak, lojistik performans endeksi ve değerlendirme aşamasında kullanılan bileşenler hakkında bilgi verilerek, LPI metodolojisinden bahsedilecektir. Beraberinde lojistik performans endeksi ile uluslararası ticaret arasındaki ilişki

açıklanacaktır. İkinci bölümde, literatüre kazandırılmış benzer çalışmalar incelenecektir. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan ÇKKV yöntemleri tanıtılacaktır. Dördüncü bölümde, araştırmada kullanılmış olan ÇKKV yöntemleri verilere uygulanacaktır. Beşinci bölümde ise elde edilen sonuçlar değerlendirilecektir.

ARAŞTIRMA PROBLEMİ

Ülkelerin yönetmiş oldukları lojistik faaliyetlerden elde ettikleri verimlilik ülkeden ülkeye değişmektedir. Kimi ülkede başarılı bir şekilde yürütülen tüm bu faaliyetler kimi ülkelerde kesintiye uğramaktadır. Ülkelerin sahip olduğu ekonomik güç, başarılı ticaret ağı ve uyguladıkları politika ile mevcut konumları bu süreci etkilemektedir.

Bu çalışmada da dünyada önemli bir ekonomik güce sahip G8 ülkelerinin 2023 yılında göstermiş oldukları lojistik performansları, farklı objektif ÇKKV yöntemleri de kullanılarak değerlendirilecek ve sıralamaları karşılaştırılacaktır.

ARAŞTIRMA AMACI

Lojistik faaliyetlerin ticaret üzerindeki etkisi, ülkelerin daha güvenli ve etkin bir süreç yönetimi benimsemelerini gerektirmektedir. Üretimden tüketime bütün aşamaların kontrolü ve kesintisiz ilerlemesi ticaretin doğru ilerleyişini sağlayacaktır. Bu ilerleyişin önemli bir unsuru olan lojistik faaliyetlerin takibi ve değerlendirilmesi de etkin bir süreç yönetimi için gereklidir. Ülkelerin lojistik performanslarının değerlendirilmesi ile diğer ülkeler ile olan farklılıklarının belirlenmesi ve bu doğrultuda stratejiler geliştirerek rekabet avantajı elde etmeleri amaçlanmaktadır. Karar vericiler için önemli bir ölçüt olan lojistik performans sağladığı bilgi ile ülkelerin mevcut konumlarını değerlendirmelerinde, diğer ülkeler ile kıyaslama yapmalarında ve dezavantajlı oldukları alanları belirlemelerinde yardımcı olmaktadır. Verimli ve doğru bir lojistik süreç performanslardaki tatmin ediciliği de artırarak ülkelere avantaj sağlayacaktır.

Lojistik süreçlerdeki verimliliğin giderek önem kazanması ülkelerin bu konuda yenilikçi ve stratejik kararlar alarak daha iyi bir performans sergilemeye ve başarı sağlamaya itmektedir. Bu çalışma da ülkelerin performansını etkileyen bileşenlerin analizi ile lojistik faaliyetlerinde hangi alanlarda daha verimli olduklarının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Lojistik faaliyetlerin önem kazanması ülkelerin avantajlı ve

dezavantajlı oldukları durumları değerlendirerek uygun politikalar geliştirmelerine olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda LPI değerleri farklı ÇKKV yöntemleri ile analiz edilip sıralanarak, hangi ülkenin daha iyi bir performans gösterdiği belirlenecektir.

ARAşTIRMANIN ÖNEMİ VE KATKISI

Lojistik faaliyetlerin ölçülebilir olması ülkeler için hem maliyeti hem de hizmetlerin kalitesini değerlendirmek için önemli bir veri seti sunar. Ülkelerin performanslarına ait güçlü ve zayıf yönlerini belirlemede ve ticarete ön plana çıkmalarında lojistik performanslarının farklı yöntemler ile ölçülüp karşılaştırılması daha güvenilir ve objektif bilgiler sunar.

Karar vericiler için lojistik performansların ölçülebilir olması bu alanın değerlendirilmesinde kolaylık sağlamaktadır. Değerlendirme yapılırken farklı araçların ve metotların kullanımı daha detaylı bir bilgi sunmaktadır. Araştırmalarda analiz için kullanılan her yöntem hem yeni bir bakış açısı ile değerlendirmeye hem de yeni bir veri seti elde etmeye olanak sağlamaktadır. Bu araştırma da farklı çok kriterli karar verme yöntemlerini bir arada kullanarak ve bu tekniklerin ürettiği sonuçların benzerlikleri ve farklılıkları üzerine değerlendirme yaparak bütüncül bir veri sağlayacaktır.

Bu çalışmada kullanılan yeni bir ÇKKV yöntemi olan ARTASI yöntemi ile yapılan çalışma sayısı azdır. Ayrıca çalışmada ağırlıkların belirlenmesinde kullanılan PSI, SD, SV, MEREC ve performans sıralamaların belirlenmesinde kullanılan ARTASI yöntemi daha önce hiçbir çalışmada beraber kullanılmamıştır. Bu açıdan literatüre yeni bir veri seti sağlayacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. LOJİSTİK KAVRAMI

1.1. Lojistik Kavramı

Geçmişten günümüze kadar gelen lojistik kavramı farklı dönemlerde farklı alanlarda kullanılmıştır. İlk olarak dar bir tanım ile karşımıza çıkan lojistik terimi küreselleşmenin beraberinde getirdiği uluslararası ticaret ile daha kapsayıcı bir tanımlamaya kavuşmuştur.

Ticaret ve tedarik zincirinin itici gücü olarak ifade edilen lojistik, ‘21. yüzyıl ekonomisinin can damarı’ olarak belirtilebilir (Choudhury vd., 2018:429; Keleş vd., 2022; 3). Lojistik kavramı, “logic” ile “statistics” kelimelerinden esinlenilerek oluşturulmuştur. (Karaköy ve Ölmez, 2019: 178). Lojistik kavramının genel olarak tanımı; işletmelerin, müşteri istek ve ihtiyaçlarını yerine getirerek ve bu doğrultuda kârını daha yüksek seviyelere ulaştırmak için doğru üretimin ve hizmetin gerçekleştirilmesinde (etkinlik) gereksinimi duyulan ilgili ham maddelerin, ham maddeyi tamamlayıcı başka maddelerle üretimi yapılacak mamullerin ve hizmetlerin maliyetlerinin değerlendirilmesinde, depolama sürecinde gerçekleştirilen işlemlerinin etkin ve verimli bir şekilde planlamasının yapılmasında, faaliyetlerin organize edilerek yürütülmesinde, idare edilmesinde, süreçler arasında koordinenin sağlanmasında ve kontrol edilmesinde gerçekleştiği çalışmaların bütünüdür. (Şimşit ve diğerleri, 2014: 1; Altıntaş, 2022: 79). Kapsamlı bir süreç olan lojistik faaliyetler birbirini tamamlamaktadır. Bu bakımdan lojistik kavramı iş ve ticaret hayatında olan bütün üretim ve ticaret pazarlarının birbirleri ile tedarik ilişkisi içinde bulunmasına sebep olan bir düzeni belirtmektedir (Bochert, 2015; Mutlu ve Ölmez, 2017; Altıntaş, 2022: 79).

Lojistik kavramının, Tedarik Zinciri Uzmanları Konseyi (Council of Supply Chain Management Professionals) tarafından yapılan tanımı ise; “Tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere, tedarik zinciri yönetiminin ürünlerin, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin çıkış noktası ile tüketim noktası arasında gerçekleşen faaliyetlerin verimli, etkili ileri ve geri akışını ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol eden kısmı” şeklinde tanımlanmaktadır (Kukovič, Topolšek, Rosi ve Jereb, 2014: 112; Kale vd., 2024: 14).

Lojistiğin geniş faaliyet alanlarına sahip olması nedeniyle kavram olarak daha kapsamlı tanımlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Lojistik, bir ürün veya hizmetin üretildiği aşamadan nihai kullanıcı tarafından tüketildiği noktaya kadar geçen süreçte, tüm faaliyetlerin kesintisiz ve bütüncül bir biçimde akışını sağlayan bir sistemler bütünüdür. Bu bakımdan üretim ve tüketim aşamaları arasında gerçekleştirilen tüm süreçlerin etkin bir şekilde sürdürülmesini sağlayan faaliyetlerin tümünü bir bütün olarak açıklamaktadır (Lambert, Cooper ve Pagh, 1998: 2; Kale vd., 2024: 14).

Farklı tanımlamalar lojistik kavramının anlam çerçevesini genişleterek daha kapsamlı bir süreç olduğunu ortaya koymuştur. Birçok alt alanı bünyesinde barındıran lojistik bu faaliyetlerin bir bütün halinde kesintisiz olarak akışını sağlamaktadır.

1.2. Lojistiğin Tarihçesi

1905 yılında ilk kez Albay Chauncey B. Baker tarafından anılmaya başlanan bu terim, silahlı kuvvetler alanında kullanılmıştır. Askerî bir terim olarak lojistik kavramı, “Kriz ve savaş durumunda her türlü askeri ikmal maddelerini taşınması ve tedarik süreci ile beraber; bakım, onarım, yenileme, depolama, emlak, sağlık, eğitim ve işletim hizmetleri ile orduların erzak ve mühimmat desteğinin sağlanması açısından makine ve aksanlarını içeren işlemlerin bütünü...” şeklinde ilk tanımı yapılmış bulunmaktadır (Tanyaş ve Hazır, 2011:136; Türkoğlu, 2023: 47). Sonraki yıllarda lojistik, sadece askeri terim olarak değil işletme için de kullanılan bir terim haline gelmeye başlamıştır.

Lojistik kavramı 1950’li yıllarda mallarının bir noktadan diğerine ulaşmasında gerçekleştirilen taşınma faaliyetlerini içeren bir organizasyon şeklinde görülmekteydi (Erturgut, 2016, s. 21; Oğuz vd., 2019: 499). Zamanla tanımı değişen ve kapsamı genişleyen lojistik, 1960’lı yıllarda sadece üretim ve pazarlama sürecini kapsayan bir terim iken daha sonra, pazarlamanın beraberinde getirdiği talebi karşılamak üzere, satış süreçlerini de içine alan bir işletme fonksiyonu şeklinde değerlendirilmeye alınmıştır (Lambert ve Cook 1990: 27; Kahveci, 2022: 98). İşletmelerin artık bir fonksiyon olarak görmeye başlaması ile lojistik ticaret için de önem kazanmaya başlamıştır. Artık 1970’li yıllara gelindiğinde ise lojistik için yapılan tanımlarda ilk kez akış vurgusunun yapıldığı görülmeye başlanmıştır (Erturgut ve Coşkun, 2019, s. 44-45; Oğuz vd., 2019: 499). Bu

yıllardan sonra serbest kur rejimine geçilmesi beraberinde ülkelerin makroekonomik bakımdan birbiri ile daha bağımlı ilişkiler kurmasını zorunlu kılmıştır (Kocabaş, 2016, s. 2). Uluslararası ticaretin ve lojistiğin ülkelerin ekonomik durumları açısından önemli bir unsur olarak anılması beraberinde uluslararası rekabeti ciddi boyutlara taşınmıştır. 1990'lı yıllara gelindiğinde lojistik kavramının tanımları daha netleşmeye başlamış ve teknoloji sektörünün getirdiği yenilikler dahil edilmiştir (Erturgut, ve Coşkun, 2019, s. 44-45). 1990'ların sonlarında küresel anlamda ticaret hacmindeki artış beraberinde küresel rekabetin sadece nihai mallar üzerinden gerçekleştirilmediğini, ara mallarının da bu hususta dikkate alındığı bir yapının ortaya çıkmasını sağlamıştır (Soyyigit vd., 2019, s. 395; Oğuz vd., 2019: 499).

21. yüzyıla gelindiğinde artık lojistik ile Endüstri 4.0 ve bilgi teknolojilerinin entegrasyonu sağlanmış beraberinde lojistik alanında birçok yenilikler ortaya çıkmaya başlamıştır (Erturgut, ve Coşkun, 2019, s. 44-45). Günümüzde internetin lojistiğe entegre edilmesi süreçleri modernleştirmiştir. İnternet kullanımının yaygınlaşması ile lojistik süreçlerde dijitalleşme, işlemlerin daha hızlı ve şeffaf olmasını sağlıyor. Lojistik operasyonların izlenebilirliği ortaya çıkabilecek sorunların önceden tespit edilmesine ve olası kayıpların önüne geçilmesine olanak sağlıyor.

1.3. Uluslararası Ticaret ve Lojistik İlişkisi

Tarihsel süreçte dış ekonomik bağlantıların çok eski ve hâlâ önemini koruyan bir olgusu olan dış ticaret kavramı, “ülkelerin toprakları içerisinde üretmediği veya diğer ülkeler ile karşılaştığında daha pahalıya ürettikleri ürün ve hizmetleri, diğer ülkeler aracılığıyla karşılamaları ya da kendisinden istenen ürün ve hizmetleri diğer ülkelere sunmasıdır” (Jeniček ve Krepl, 2009: 211; Akt. Şeker vd., 2016: 202; Uğurlu ve Keser, 2020: 2063). Karşılıklı bu değişim, ithalat ve ihracat yoluyla yapılır. Ürün ve hizmetlerini sınırları dışındaki pazarlara açarak ihracını gerçekleştiren ülkeler, ekonomik büyüme sağlarken, ithalat ile de birçok ihtiyaçlarını gidermiş olurlar (Çetin ve Saygın, 2024, s. 6).

Hızlı küreselleşme süreci ile karşılıklı bağımlılığın artması ve rekabet ortamının ortaya çıkması lojistiğin önemli bir unsur olduğunu ortaya koymuştur. Ticaret sürecine

konu olan bütün ürün ve hizmetler mutlaka lojistik faaliyet süreçlerinden geçmektedir. Dış ticaret başlıca taşıma, depolama, stoklama vb. öncelikli lojistik süreçlerle beraber gümrükleme işlemleri, paketleme, elleçleme, bilgi işleme ve satış sonrası gerçekleştirilen destek işlemlerini de kapsayan önemli bir alandır. Bu faaliyetlerin yeterli olması ve maliyet unsuru dış ticarete dikkat edilen bir husustur. (Çatalbaş, 2014: 447; Wang vd., 2018: 1-2; Uğurlu ve Keser, 2020: 2063). Verimli bir lojistik süreç yönetimi hem ürünlerin güvenli bir şekilde hızlı teslimi sağlar hem de maliyetleri düşürerek rekabet şansını artırır.

Lojistik faaliyetlerin kesintisiz ve güvenli işleyişi dış ticareti kolaylaştırarak, ticaretin gelişimine katkı sağlamaktadır. Ülkelerin üretim ve tüketim aşamasında vazgeçilmez unsuru olan ticaret, ülkeler arası ilişkilerin sürdürülmesinde ve ekonomik gelişme ile kalkınmanın sağlanmasında temel belirleyicidir. Politika ve stratejiler bu doğrultuda belirlenerek planlama ve organizasyon bu çerçevede şekillenir. Bu çerçevedeki kilit unsur ise lojistikdir. Dinamik bir yapıya sahip olan lojistik, bütün sektörler ile ilişki içindedir. Ürün ve hizmet akışının kesintisiz sağlanmasında, yönetim kararlarının belirlenmesinde, ekonomik büyümenin sağlanmasında, politikaların belirlenmesinde, rekabet avantajı sağlanmasında ve istihdama kadar gerçekleşen bütün süreçlerin temelini oluşturur.

Uluslararası ticaret ve lojistik birbirinden ayrı düşünülemez iki kavram durumundadır. Lojistik her alanda, uluslararası ticaretin geliştirilmesi ve kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için kilit bir unsur olarak görülmüş ve bu doğrultu da geliştirilmiştir. Ticaret ve lojistiğe bir bütün olarak bakılması, beraber değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Dikkate alınması gereken bu unsur, uluslararası ticareti doğrudan etkileyen bir süreçtir (Ma vd., 2021: 2; Koca, 2021: 42). Günümüz dünyasında malların üretiminin gerçekleştiği yerler ile tüketiminin gerçekleştiği yerler arasındaki mesafeler, bizlere bu süreçlerin ülkelerin sınırlarını aştığını göstermektedir. Bu da lojistiğin bir aracı olarak ticarete kullanıldığı göstermektedir. Başka bir ifade ile ülkelerin gerçekleştirmiş oldukları ihracat ve ithalat üzerinde lojistik süreçlerin büyük bir etkisi bulunmaktadır (Yaman vd., 2021: 2). Diğer taraftan lojistiğin varlığını devam ettirebilmesi için de dış

ticaret ve ticari ilişkiler önemli bir alandır. Bu nedenle iki kavram arasında karşılıklı güçlü bir bağın bulunduğunu söylemek mümkündür (Lyu ve Jing, 2015: 73).

1.4. Lojistik Performans Kavramı

Lojistik performans kavramı, ülkelerin ve tedarik faaliyetinde bulunan kuruluşların lojistik kapasite ve yeteneklerini karşılaştırmalı bir şekilde gösteren değerlerdir. Bu değerler; zaman, maliyet, hız, kapasite ve dayanıklılık gibi lojistik performansı belirleyen ve etkileyen unsurlardır. Performansı etkileyen unsurların belirlenmesi, faaliyet sürecinin yürütülmesi açısından önemlidir. Bu bakımdan lojistik performansı belirleyen unsurların verimli bir şekilde kullanılması, ülkelerin ve kuruluşların lojistik faaliyetlerde gösterecekleri performanslarda daha başarılı olmalarını ve daha iyi bir süreç yönetmelerini sağlayacaktır (Aktaş ve Küçük, 2018, s. 623; Altıntaş, 2021: 121).

Uluslararası ticarete yer almak isteyen ülkeler, lojistik yeteneğini rekabet üstünlüğü olarak kullanmak için performansını belirleyen unsurlara yönelik iyileştirmeler yapmaktadır.

Ülkelerin lojistik faaliyetlerindeki başarısı, lojistik performansları ile ölçülmektedir. Lojistik performansı güçlü olan ülkeler, zayıf olan ülkelere kıyasla başarıya ulaşmaları daha kolaydır. Lojistik altyapının yetersiz olması, yenilikçi teknolojik sistemlerin süreçlere entegre edilmemesi, resmî kurumlar arasındaki iş akışlarının yavaş olması ve gümrük işlemlerindeki karmaşıklık ülkelerin lojistik performansının zayıf olmasının nedenleri arasındadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelere rastlanan bu durum uluslararası ticarete maliyet artışına ve malların dış ticarete dolaşımına engel olmaktadır.

Lojistik performansta başarı sağlayan ülkeler pazarlarda kendilerine daha kolay yer bulabilmekte, sağladıkları rekabet üstünlükleri ile konumlarını güçlendirmekte ve ekonomik büyüme ve kalkınma sağlamaktadır. Başarı sağlayıp lojistikte üstün performans gösteren ülkelerin bu alanda güçlü bir strateji geliştirdikleri ve yatırımlarını doğru yönettikleri gözlenmektedir (Shepherd, 2011: 11-12; Manavgat ve Demirci, 2021; 1857).

Etkili lojistik performans, süreçlerdeki verimliliği arttırarak rakipler arasında farklılaşma sağlamaktır. Lojistik faaliyetlerde sağlanan verimlilik ve etkinlik, ülkelerin ticaret dünyası ile bütünleşmesini sağlamakta ve rekabet etme becerisini geliştirmektedir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2015: 98).

1.5. Lojistik Performans Endeksi

Günümüzdeki rekabet ortamında, ülkelerin göstermiş oldukları lojistik performansın ne kadar verimli olduğu daha da önem kazanmıştır. Performans kalitesinin ölçümü ve diğer ülkeler ile kıyaslama yaparak değerlendirilmesi artık bir ihtiyaç haline gelmiştir. Ülke ekonomisi için de önemli olan lojistik süreçler, performanslarına göre dikkate alınmaktadır.

Belirli kriterler üzerinden yapılan ölçümler ile ülke performansları puanlanıp, sıralanmaktadır. Bu sıralama ülkelerin performanslarının ne kadar güçlü ya da zayıf olduğuna dair bilgiler vermektedir. Elde edilen bilgiler, ülkelerin küresel iş ağında tercih edilebilirliğinin belirlenmesi açısından dikkate alınır. Ülkelerin tercih edilebilirliğinin tespit edilmesi için performansa etki eden bileşenler ve bu bileşenlerin kapsamlı analizinin, ülkeler tarafından karşılıklı olarak bilinmesi gerekmektedir. Bu analizler ülkelerin birbiri ile rekabetlerini, avantaj sağladığı alanları ve dezavantajlı olduğu durumları görmelerini sağlar. Performans analizi hakkında bilgi sahibi olmayan ülkeler, başarılı bir ticaret süreci yönetemezler.

Hiçbir ülke ve organizasyon belirsizlik içinde bir ticaret süreci yönetmek istemez. Çünkü böyle bir süreç yüksek risk içermektedir. Söz konusu risklerin minimize edilmesi için yapılan değerlendirmeler hedeflere ulaşma konusunda önemli veriler sağlamaktadır. Ülkelerin uluslararası ticarete göstermiş oldukları performanslarının değerlendirilmesi iktisadi ve ekonomik açıdan büyümeye ve performanslarının takip edilerek geliştirmelerine katkı sağlar. Uluslararası boyutta ölçümün yapılması performans iyileştirmeleri için önemli bir araçtır. Dünya Bankası da bu ölçümlerin yapılması için kapsamlı bir lojistik endeks ortaya koymuştur.

Faaliyetlerin verimliliğini ve etkinliğini ölçmek üzere geliştirilen LPI, ülkelerin ticaret lojistiğinde göstermiş olduğu performanslarında karşılıklarına çıkan riskleri ve fırsatları görmelerine yardımcı olarak, performanslarında yapacakları iyileştirmeleri belirlemelerine yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiş interaktif bir kıyaslama aracıdır. Dünya Bankası'nın yayınlamış olduğu rapor, ülkelerin ticaret ortakları (ülke dışında çalışan lojistik profesyonelleri) aracılığıyla altı bileşen üzerinden nitel değerlendirmeleri göstermektedir (World Bank, 2024). Bu kıyaslama sonucunda ortaya çıkan endeks değerleri ile uluslararası alanda ülkelerin konumları belirlenmektedir. Ölçüm girişimleri 2000'li yıllarda başlamış olup, ülkelerin lojistik faaliyetlerde göstermiş oldukları başarı değerlendirilmiştir (Başar ve Bozma, 2017; Sofyalıoğlu ve Kartal, 2013; Altıntaş, 2022: 80). İlk ölçüm 2007 yılında yapılmıştır. Bu program doğrultusunda ülkeler arası ölçümler 2010, 2012, 2014, 2016, 2018 ve 2023 yıllarında da devam etmiştir. 2023 yılında yapılan endeks ölçümünde 139 ülkenin performansları değerlendirilmiştir ve bu değerlendirmeler altı temel bileşen üzerinden analize tabii tutulmuştur. Ankete dayalı bir veri sunan bu endeks, 2023 yılında 652 katılımcı tarafından yanıtlanmıştır.

1.5.1. Lojistik Performans Endeksi Bileşenleri

2007 yılında yayınlanan ilk raporda ülkelerin lojistik performansını belirlemek üzere 7 alt kriter seçilmiştir. Lakin daha sonra gerçekleştirilen ölçümlerde, kriter sayısı 6'ya düşürülmüştür (Bozkurt ve Mermertaş, 2019: 109; Kale ve Tilki, 2024: 14).

Ülkelerin lojistik performanslarını belirleyen altı kriter aşağıda açıklanmıştır;

- **Gümrük İşlemlerinin Etkinliği:** Gümrük işlemlerinin hızı, basitliği ve şeffaflığına yönelik değerlendirmeler yapılır. Bu bileşen, uluslararası standartlara uygun, etkin ve bürokratik engellerden uzak gümrük süreçlerini ifade etmektedir (Arvis vd., 2023).
- **Lojistik Altyapısının Kalitesi:** Karayolu, demiryolu, limanlar, havaalanları ve depo gibi temel lojistik altyapısının kalitesini ve kapasitesini ölçen kriterdir. Bu altyapıların kalitesi, ülkelerin lojistik süreçlerindeki verimliliğini doğrudan etkilemektedir (World Bank, 2023; Beysenbaev ve Dus, 2020).

- **Uluslararası Sevkiyatların Düzenlenme Kolaylığı:** Ülkeler arasındaki gönderilerin rekabetçi maliyetlerle ve zamanında gerçekleşme kolaylığını değerlendiren bir ölçüttür. Bu ölçüt, uluslararası ticaret yapan firmaların operasyonel maliyetlerini doğrudan etkileyen önemli bir faktördür (Arvis vd., 2023).
- **Lojistik Hizmetlerin Kalitesi ve Yetkinliği:** Lojistik hizmet sağlayıcılarının profesyonellik düzeyi, yetkinlikleri ve hizmet kalitesini ifade eder. Bu kriter, sektördeki firmaların hizmet standartlarının geliştirilmesi açısından önemlidir (Shepherd ve Sriklay, 2023).
- **Sevkiyatların İzlenebilirliği:** Taşıma ve lojistik süreçlerinde ürünlerin etkin bir şekilde takip edilip edilemediğini ve bunun için kullanılan teknolojilerin yeterliliğini ölçen kriterdir. İzlenebilirlik, müşteri memnuniyeti ve güvenilirliği artıran kritik bir faktördür (Alkhatib, 2024).
- **Zamanında Teslimat Performansı:** Ürünlerin ve gönderilerin hedeflenen süreler içinde teslim edilip edilmediğini ölçen kriterdir. Bu bileşen, müşteri memnuniyetini etkileyen temel lojistik performans göstergelerinden biridir (Beysenbaev ve Dus, 2020).

Kriterleri ölçmek için 1 ve 5 puanları arasında bir ölçeklendirme kullanılmaktadır. Bu ölçeklendirmede 1 en düşük performans puanını gösterirken, 5 en yüksek puanı temsil etmektedir. Altı bileşenin ağırlıklı ortalaması hesaplanarak rapor oluşturulmaktadır (Yaşlıca ve Gündüz, 2024: 364; World Bank, 2016). Endeksin belirlenmesinde yıllara göre kullanılan kriterlerin bulunduğu Tablo 1 aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 1. Lojistik Performans Endeksi (LPE) Kriterleri ve Kullanıldığı Yıllar

Lojistik Performans Endeksi (LPE) Ölçüm Kriterleri	Lojistik Performans Endeksi Kriterlerinin Kullanıldığı Yıllar
Gümrükleme Kriteri	2007-2010-2012-2014-2016-2018-2023
Altyapı Kriteri	2007-2010-2012-2014-2016-2018-2023
Lojistik Kalite ve Yetkinlik Kriteri	2007-2010-2012-2014-2016-2018-2023
Uluslararası Sevkiyatlar Kriteri	2007-2010-2012-2014-2016-2018-2023
Takip ve İzleme Kriteri	2007-2010-2012-2014-2016-2018-2023
Zamanlama Kriteri	2007-2010-2012-2014-2016-2018-2023
Yerel Lojistik	2007

Kaynak: (Bozkurt ve Mermertaş, 2019, s. 109)

2007 yılında Dünya Bankası tarafından yürütülmeye başlanan LPI çalışması, günümüze kadar düzenli bir şekilde raporlanmıştır. Tabloda da gösterildiği üzere ilk yıl yedi kriter değerlendirmeye alınmış, ilerleyen yıllarda ise altı kriter ile devam edilmiştir (Görgün, 2020, s. 233; Kumari ve Bharti, 2021, s. 403; Balta ve Cura, 2022, s. 18; Park, Setiawan, Abidin ve Ricardianto, 2023, s. 672).

1.5.2. Lojistik Performans Endeksi Metodolojisi

Anket sonucu ile veri elde edilen bu endekste, katılımcılar lojistik performansın ölçülmesinde altı bileşen üzerinden 8 ülkeyi değerlendirmektedir. Bu ülkelerin lojistik performansları çevrimiçi ölçülmektedir. Katılımcılar bu ülkeler ile ilgili verileri, ülkelerin bulunduğu önemli ihracat ve ithalat pazarlarına, komşu oldukları ülkeler ve rastgele seçtikleri ülkeler ile elde etmektedir.

Tablo 2. Anket Katılımcıları İçin Ülke Gruplarını Seçme Metodolojisi

	Düşük Gelirli Ülkelerden Katılımcılar	Orta Gelirli Ülkelerden Katılımcılar	Yüksek Gelirli Ülkelerden Katılımcılar
Kıyı Ülkelerden Katılımcılar	En Önemli 5 İhracat Ortağı + En Önemli 3 İthalat Ortağı	En Önemli 3 İhracat Ortağı Ülke + En Önemli İthalat Ortağı Ülke + Her Ülke Grubundan 1 Tane Olmak Üzere Rastgele 4 Ülke: a. Afrika b. Doğu Asya ve Orta Asya c. Latin Amerika d. Avrupa, Merkez Asya'nın bir kısmı ve OECD	En Önemli 5 İhracat Ortağı Ülke Ve En Önemli 5 İthalat Ortağı Ülkeden Oluşan Bir Listeden Rastgele 2 Ülke + Her Ülke Grubundan Bir Tane Olmak Üzere Rastgele 4 Ülke: a. Afrika b. Doğu Asya ve Orta Asya c. Latin Amerika d. Avrupa, Merkez Asya'nın bir kısmı ve OECD
Denize Kıyısı Olmayan Ülkelerden Katılımcılar	En Önemli Dört İhracat Ortağı Ülke + En Önemli İki İthalat Ülke + İki Kara Köprüsü Ülke	En Önemli 3 İhracat Ortağı Ülke + En Önemli İthalat Ortağı Ülkelerden Biri + Her Ülke Grubundan 1 Tane Olmak Üzere Rasgele 2 Ülke: e. Afrika f. Doğu Asya ve Orta Asya g. Latin Amerika h. Avrupa, Merkez Asya'nın bir kısmı ve OECD	+ a, b, c ve d ülke gruplarından rastgele iki ülke

Kaynak: (Arvis, Ojala, Shepherd, Ulybiba, & Wiederer, 2023)

2012 yılından oluşturulan yeni bir web motoru ile yeteri kadar temsil edilmeyen ülke gruplarından daha fazla cevap elde etmek amacıyla rastgele örnekleme tekniği eklenmiştir. Böylelikle ticaret hacmi yüksek ülkeler ile ticaret hacmi düşük ülkeler arasındaki seçimden ortaya çıkabilecek muhtemel yanlışlıkları katılımcılar için düşürecektir. Bu teknik, 200 anket verisi sonrası sürece dâhil edilmiştir.

Ülkelerden toplanan yanıtlar ile örneklem büyüklükleri hesaplanmaktadır. Örneklem büyüklüğü 100'ün üzerinde çıktığı durumda motor, yeteri kadar temsil edilmeyen ülke gruplarından gelen cevapları arttırmak amacıyla fazla örneklenen ülke gruplarının verilerini çıkarmaktadır. Katılımcılardan bazılarının, bileşenlerin tamamı için bilgi vermedikleri durumlarda enterpolasyon yöntemi ile cevap oluşturulmaktadır.

1.5.3. Lojistik Performans Endeksi ve Uluslararası Ticaret Arasındaki İlişki

Ülkelerin birbirleri ile ulusal sınırlar dışında gerçekleştirdikleri malların, hizmetlerin ve sermayenin alışverişi olarak tanımlanan uluslararası ticaret, önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkeler arası yapılan bu alışverişin kilit unsuru ise lojistikdir. Ürün hareketliliğinin daha kolay, güvenli ve hızlı olabilmesi lojistik süreçlerin verimliliğine bağlıdır. Bilgi akışını da sağlayan bu süreç depolama, gümrükleme, dağıtım, müşteri hizmetleri ve tersine lojistik gibi birçok önemli unsuru bünyesinde barındırmaktadır.

Ülkeler lojistik, ekonomik ve benzeri nedenlerden ötürü ticari ilişkiler içerisindedir. Bu ticari ilişkilerin sağlıklı yürütülebilmesi için tedarik zinciri süreçlerinin güvenli bir şekilde yürütülmesi önemlidir. Ticarete verimliliği arttıracak yatırımların yapılması, karşılıklı fayda sağlayarak güçlü bir ticari ilişkinin oluşmasına zemin hazırlayacaktır. Liman ve gümrüklere yatırım yapmak, yeni teknolojileri süreçlere entegre etmek, kolaylaştırıcı ticari politikalar uygulamak başarılı bir ticaretin gereğidir. Literatürde çoğu kez karşımıza çıkan "ticaretin kolaylaştırılması" ifadesi Dünya Ticaret Örgütü (WTO) tarafından; "uluslararası ticaret prosedürlerinin basitleştirilmesi ve uyumlaştırılması" şeklinde tanımlanmıştır ve "uluslararası mal ticaretinde gerekli bilgileri toplamak ve işlemek için gerekli faaliyetler ve uygulamalar" bu kapsam içerisinde

değerlendirilmektedir. Farklı birçok tanımının mevcut olması ile beraber, dış ticarete öne çıkan konu; ticaretin gerçekleşme şeklinin kalitesi ve ticari faaliyetlerin kolay bir şekilde yürütülerek ticaretin kolaylaştırılmasına sağladığı etkidir. Bu husus, lojistiğin ve beraberinde gerçekleştirilen faaliyetlerin performansına dikkat çekmekte ve ticaret ve lojistik arasındaki ilişkiye vurgu yapmaktadır (Puertas vd., 2014: 468; Manavgat ve Demirci, 2021: 1857).

Doğru stratejiler ile gerçekleştirilen politikalar daha dinamik bir lojistik faaliyet sürecine ortam hazırlar. Çünkü bu politikalar, lojistik faaliyetlerin belli bir sistem içerisinde düzenli yürütülmesini sağlar. Küresel pazarlarda yer edinmek ve bu pazarlardaki payını ve konumunu güçlendirmek isteyen ülkeler lojistik performanslarına önem verirler. Lojistik faaliyetlere yaptıkları yatırımlar ile hem ticarete hem de küresel ekonomiye fayda sağlayarak pazarda söz sahibi olurlar. Güçlü bir lojistik ağı ticarete başarı getirmesinde dolayı başarıya etki eden değişkenler her zaman araştırılan bir unsur olmaktadır. Önemli bir ekonomik büyüme göstergesi olan lojistik performans, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesinde de veri seti olarak kullanılmaktadır. Güçlü bir lojistik performans ile ülkeler ticarete üstünlüğü sağlayarak, pazara nüfuz etmektedir. Bu da lojistik sektörünün önemi gözler önüne sermektedir.

Ülkelerin uluslararası alanda ticari varlıklarından söz edebilmeleri için lojistik faaliyetlere yaptıkları yatırımlar ve bu yatırımların ne kadar güçlü bir performans sergilediğinin ölçülmesi gerekmektedir. Bu noktada lojistik performansın ölçülmesi kilit bir unsur olarak görülmektedir. Ticari faaliyetlerin ve lojistik süreçlerin birbirinden ayrı düşünülmemesi uluslararası ticaret ve lojistik performans arasında var olan ilişkinin doğru tespit edilmesi açısından önemlidir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. LİTERATÜR TARAMASI

Lojistik hizmetlerin, ülkelerin performansının belirlenmesinde önemli bir gösterge haline gelmesi beraberinde bu alana olan ilgiyi daha da çok artırmıştır. Ülkelerin uluslararası ticarete hizmet kalitesini, avantajlı ve dezavantajlı olduğu durumları belirlemesi performanslarını iyileştirmede kullanacağı yöntemleri belirlemektedir. Ekonomik ve iktisadi gelişmeyi de gösteren bu performans analizlerinin doğru değerlendirilmesi küresel anlamda yeni politikaların geliştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Bu çalışma kapsamında yapılan literatür taraması iki alt bölümde incelenmiştir. Birinci bölümde LPI konu alan çalışmalara ve ÇKKV yöntemleri kullanılarak yapılan çalışmalara değinilmiştir. İkinci bölümde ise bu çalışmada kullanılan yöntemlere dair literatür sunulacaktır.

2.1. Lojistik Performansı Konu Alan Çalışmalar

Lojistik performansı konu alan birçok çalışma literatürde yer almaktadır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda belirtilmiştir.

Shang ve Marlow (2005), Yapısal Eşitlik Modelini kullanarak Tayvan' da imalat sektöründe yer alan bir grup firmanın lojistik kapasitesi ve performansını değerlendirmiş, lojistik yetenek ve kaynakların sürdürülebilir rekabet açısından önemli olduğu vurgulanmıştır.

Kunadhamraks ve Hanaoka (2008), BAHS yöntemi ile Tayland için intermodal yük taşımacılığı modelinin lojistik performansına dair değerlendirmede bulunmuştur. Kullanılan bulanık çok kriterli analiz ile nitelikler arasındaki göreceli önem belirlenmiştir.

Burmaoğlu (2012), Korelasyon analizi ile AB ¼lkeleri ¼zerinden, inovasyon ve LPI g¼stergelerini incelemiştir. Bu araştırma sonucunda g¼stergeler arasında pozitif y¼nl¼ bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

G¼ner ve Coşkun (2012), 26 OECD ¼lkesine ait sosyal ve ekonomik etmenlerin, lojistik performansa etkilerini incelemişlerdir. Korelasyon y¼ntemi ile karşılaştırma yapılmıştır.

Felipe ve Kumar (2012), 7 Orta Asya ¼lkesinin Lojistik Performans Endeksi aracılığıyla ticaretlerinin kolaylaştırılması ¼zerine bir değerlendirme yapılmıştır. Lojistik performansta yaşanan pozitif gelişmenin ticaret hacmini arttırdığı g¼zlemlenmiřtir.

Puertas, Marti ve Garcia (2014), AB ¼ye ¼lkelerin 2005-2010 yıllarına ait ihracatında lojistik performansının ¼nemi değerlendirilmiştir. LPI bileşenleri ile Gravity denklemi kullanılarak ticareti kolaylaştıracak lojistik performanslar analiz edilmiştir.

Erkan (2014), çalışmasında 133 ¼lkenin 2014 yılı Lojistik Performans Endeksi verileri ve rekabet g¼c¼n¼ incelenmiştir. Regresyon analizi ile rekabet g¼c¼n¼n lojistik performans ¼zerindeki etkisi açıklanmıştır.

Civelek vd. (2015), Lojistik Performans Endeksi ile GSMH arasındaki ilişki incelenmiştir. Yapısal eşitlik modeli ile LPI bileşenlerinin her birinin GSMH ¼zerindeki etkisi ele alınmıştır.

Faria, Souza & Vieira (2015), Brezilya'nın diğer ¼lke rakipleri ile lojistik performanslarını ve ticaretlerini kıyaslamıştır. SECEX ve COMTRADE ¼zerinden elde edilen ticaret verileri ile LPI verileri k¼meleme analizi gibi istatiksels diğer denklemlerle değerlendirilmiştir.

Kh¼lová (2016), EFTA topluluğuna ¼ye devletlerin GSYİH, coğrafya ve altyapı gibi verileri karşılaştırılmıştır. LPI sayesinde, seçili ¼lkelerin lojistik ve nakliye şartları analiz edilmiştir.

Chakraborty ve Mukherjee (2016), D¼nya Ticaret ¼rg¼t¼'ne ¼ye olan ¼lkelere ait 2007, 2010, 2012, 2014 yıllarındaki Lojistik Performans Endeksi raporlarını kullanarak

ihracat ve ithalat ilişkilerini incelemişlerdir. Değerlendirme sonucunda lojistik performansın pozitif yönde etki ettiği gözlemlenmiştir.

Başar, Bozma & Aydın (2017), 69 ülke üzerinden lojistik performansın GSYİH üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Havuzlanmış Panel Veri Analizinin kullanıldığı bu çalışmada LPI' nin ekonomik büyümeye olumlu bir etkisi olduğu gözlemlenmiştir.

Ofluoğlu, Kalaycı, Artan & Bal (2018), AB ve MENA ülkelerinin lojistik performanslarında yaşanan gelişmelerin uluslararası ticarete etkisi çekim modeli kullanılarak incelenmiştir. Araştırma LPI ve alt bileşenlerinin, uluslararası ticarete önemli bir unsur olduğunu ve performansı artırıcı tedbirlerin alınması gerektiğini ortaya koymuştur.

Kabak, Ulengin & Önsel (2018), çalışmalarında ihracat ve lojistik performans arasındaki ilişki, Senaryo Tabanlı analiz yöntemi ile incelenmiştir. Türkiye, Burundi, Zimbabve, Brezilya ve Portekiz üzerinden yürütülen bu çalışmada lojistik performansta yapılan iyileştirmelerin ihracatı olumlu etkilediği gösterilmiştir.

La ve Song (2019), çalışmalarında çekim modeli ile Kore, Japonya ve Çin üzerinden lojistik performans bileşenlerinin dış ticarete olan etkisi incelenmiştir. Analiz sonucunda dış ticaret üzerinde pozitif etkiler yarattığı gözlemlenmiştir.

Buvik ve Takele (2019), Lojistik Performans Endeksi bileşenlerinin kullanarak Afrika ülkelerinin ihracattaki lojistik performansları incelenmiştir. Çekim modeli ile yapılan bu incelemede verimsiz lojistik alanlar belirlenmiştir. LPI bileşenlerindeki iyileştirmelerin ihracatta büyümeye yol açtığı gözlemlenmiştir.

Cansız ve Ünsalan (2020), çalışmalarında Lojistik Performans Endeksi kavramını incelemiştir. LPI üzerinde etkili olan parametreler değerlendirilerek tahmin modelleri oluşturulmuştur.

Görgün (2020), Lojistik Performans Endeksi'nden yola çıkarak Türkiye'nin konumunu, altı kriter ile değerlendirmiştir. Performans kriterlerinde yapılması gereken iyileştirmeler açıklanmıştır. Stojanovic ve Ivetic (2020), çalışmalarında uluslararası

ticarete kullanılan teslim şekillerinin Lojistik Performans üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Manavgat ve Demirci (2021), çalışmalarında ülkelerin 2007, 2012, 2018 yıllarına ait LPI değerleri kullanılarak performansı belirleyen değişkenler sıralı lojistik regresyon modeli ile açıklanmıştır. Elde edilen skorlar ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişki açıklanmıştır.

Acar ve Benli (2021), 2007-2018 LPI verilerini kullanarak statik panel veri analiziyle lojistik performansın ticarete etkisi ortaya konulmuştur. OECD ve düşük-orta gelir grubunda olan ülkelerin lojistik performanslarının ihracatlarına pozitif yönde etki ettiği ortaya konulmuştur.

Altıntaş (2021), çalışmasında yol analizini kullanarak lojistik performans girdi ve çıktılarının birbirine olan etkisini incelemiştir. Ülkelerin 2010 yılından 2018 yılına kadar olan LPI değerlerinin kullanıldığı çalışmada, girdi boyutunun çıktı boyutunu olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Erem ve Certel (2022), çalışmalarında Türkiye'nin LPI değerlerini kullanarak, endekste üst ve alt sırasında yer alan 5 ülke ile karşılaştırılması yapılarak performansı değerlendirilmiştir. Göçer, Özpeynirci & Semiz (2022), çalışmalarında yüksek LPI puanında sahip ülkelerin stratejilerini incelenmişlerdir. İnceleme sonucunda LPI puanını iyileştirecek politikalar belirlenerek Türkiye örneği üzerinden stratejik öneriler sunulmuştur.

Saputri ve Widodo (2023), APEC üyesi olan 18 ülkenin 2010 yılından 2018 yılına kadar olan LPI verilerini kullanarak bileşenlerin imalat sanayi ihracatına etkisini panel veri regresyon yöntemiyle analiz etmişlerdir. Bugarčić, Mičić & Stanišić (2023), BRICS, ASEAN üye ülkelerin LPI ve bileşenlerini inceleyerek karşılaştırmışlardır. Lojistiğin ekonomik büyüme ve rekabet gücü üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu sonucu ortaya konulmuştur.

Karp (2024), Polonya'nın LPI verilerini analiz ederek altyapı, hizmet kalitesi ve ticaret hacmi üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Çınar, Özkul (2024), çalışmalarında 2010 ve 2022 yılları arası LPI verilerini kullanarak ihracatın ve doğrudan yabancı

yatırımların ekonomik büyümeye etkisini incelemişlerdir. Ayrıca çalışmada Covid-19 etkisi de ele alınmıştır.

Bozkurt, Karaköy (2024), Türkiye ve Merkez Asya Ülkelerine ait bazı ekonomik göstergeler ve ekonomik özgürlük değerleri dikkate alınarak LPI üzerindeki etkileri incelenmiştir. Erdoğan (2024), çalışmasında Türkiye'nin LPI verilerini ve yıllara göre sıralamasını inceleyerek lojistik performansını değerlendirmiştir. Değerlendirme sonucunda lojistik üslerin önemini vurgulamıştır.

Turgut (2025), çalışmasında 2023 yılı LPI verilerini kullanarak yükselen ekonomi ülkeleri arasında etkinlik sıralaması yapmıştır. Girdi değişkeni olarak LPI skorları ve alt bileşenleri, çıktı değişkeni olarak ithalat ve ihracat ele alınarak veri zarflama analizi ile değerlendirme yapılmıştır.

2.2. Çalışmada Kullanılan ÇKKV Yöntemleri Açısından Literatür Araştırması

ÇKKV, karar vericilere yön göstermek amacıyla farklı seçenekler arasından en uygun olanın bulunmasını temel alan bir prensiptir (Ünaldık, 2019:46). Çalışmanın bu aşamasında, G8 ülkelerinin LPI analizinde kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerine dair literatür araştırmasına yer verilmiştir.

Kriter ağırlıklarının bulunması için kullanılan PSI, SD, SV, MEREC ve sıralamada kullanılan ARTASI yöntemine dair literatür incelenmesi aşağıda yer almaktadır.

2.2.1. PSI Yöntemi Literatür İncelemesi

PSI yöntemi ile ilgili çalışmalar aşağıda açıklanmıştır.

Maniya ve Bhatt (2010), geliştirmiş olduğu çok kriterli bir karar verme yöntemidir. Çalışmalarında PSI yöntemini malzeme seçim probleminde kullanmışlardır. Bu yöntemin, literatürde birçok farklı alanlarda uygulamaları bulunmaktadır. Maniya ve Bhatt (2011) optimum tesis yerleşim tasarımı için kullandığı bu yöntemde yanlış yerleşim düzeninin sebep olduğu kaynak israfı ve verimsizliğin minimum olmasını amaçlamıştır.

Joseph ve Sridharan (2011), esnek üretim sisteminin planlanma probleminde, Vahdani, Zandieh ve Tavakkoli-Moghaddam (2011), farklı yakıt seçeceklerinin tercihinde bulanık TOPSİS yöntemi ile beraber, Jahan, Mustapha, Sapuan, Ismail ve Bahraminasab (2012), malzeme seçim probleminde nesnel, öznel ve bağımlı ağırlıkları entegrasyonu yaparak PSI yöntemini kullanmışlardır.

Khorshidi ve Hassani (2013), alüminyum bileşimi için kullanılacak malzeme seçiminde TOPSIS ve PSI yöntemlerini beraber uygulamışlardır. Çalışmada AHP yöntemi de kullanılmıştır. Çalışma sonucunda PSI yönteminin en uygun alternatifi seçtiği ve TOPSIS yöntemi yerine kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Attri vd. (2015), üretim sisteminin yaşam döngüsü tasarımı aşamasında ortaya çıkan problemleri çözmek için PSI yöntemini kullanmıştır. Chauhan vd. (2016), güneş termal kolektörünün performansını sağlayan değişkenlerin en iyi tasarımını belirleyebilmek için PSI yöntemini kullanmışlardır. Akyüz vd. (2017), tedarikçi performansını değerlendirmek amacıyla PSI yöntemini TOPSIS ve CRITIC yöntemleri ile beraber kullanmıştır.

Kabakcı vd. (2019), çalışmasında Türkiye’de bankacılık sektöründe faaliyette bulunan bankaların finansal performanslarının değerlendirilmesi için PSI yöntemiyle sıralama yapmışlardır. Ulutaş (2020), malzeme taşımada istifleyici seçimi için PSI ve WEDBA yöntemlerini beraber kullanmıştır. Budak, Kiliç ve Organ (2020), AB üyesi devletlerin ve aday ülkelerin refah seviyelerinin belirlenmesi için PSI yöntemini kullanarak diğer devletler ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Demirci (2022), personel seçimi kararında en uygun alternatifin belirlenmesinde PSI yöntemini kullanmıştır. Giang ve Oai (2022), farklı markalara ait 3D yazıcıların değerlendirilmesinde ve seçiminde PSI yöntemini kullanmıştır.

Pucar (2023), bilgi ve iletişim teknolojisinin işlemci seçiminde uygun alternatifin belirlenmesi için PSI yöntemini kullanmıştır. Altıntaş (2024), G7 ülkelerine ait

Demokrasi Endeksi kullanılarak demokrasi performansları PSI ile ölçülmüş ve düşük performansa sahip ülkeler değerlendirilmiştir.

Kadric (2024), çalışmasında Bosna Hersek'te bulunan hastane binalarının enerji tasarrufu ve CO2 emisyonunun azaltılması amacıyla kullanılan enerji yenileme önlemlerini analiz etmek ve en uygun yenilemenin belirlenmesi için PSI yöntemini kullanmıştır. Windarto vd. (2024), çalışmalarında en iyi kahve dükkânı seçiminde kullanılan kriterler analiz edilip, PSI yöntemi ile en iyi alternatif dükkân belirlenmiştir.

2.2.2. SD Yöntemi Literatür İncelemesi

SD yönteminin kullanıldığı çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis (1995), beraber geliştirdiği bu yöntem kriterlerin zıtlık yoğunluğunu baz alan çok kriterli karar verme yöntemidir. Çalışmalarında, en uygun objektif ağırlık yöntemi seçiminde kullanmışlardır.

Achebo ve Odinikuku (2015), proses parametrelerinin optimizasyonu için MOORA ile beraber SD yöntemini kullanmışlardır.

Ulutaş ve Karaköy (2019), çalışmalarında G20 ülkelerinin LPI sıralamalarının analizi için SD yöntemi ile kriter ağırlıklarını bulup, WASPAS yöntemi ile sıralama yapmışlardır. Koşaroğlu (2020), 2015-2019 yılları arasında pay senetleri BIST'e giren bankaların performansını değerlendirmek amacıyla kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinde SD yöntemini kullanmıştır.

Çoşkun (2022), alternatif elektrikli araç seçiminde SD ve MULTIMOORA yöntemlerini tercih etmiştir. Üçler (2024), G7 ülkelerinin makroekonomik performanslarının değerlendirilmesinde SD ve MABAC yöntemlerini kullanmıştır.

2.2.3. SV Yöntemi Literatür İncelemesi

SV yöntemiyle ilgili çalışmalar aşağıda listelenmiştir.

Rao ve Patel (2010) tarafından geliştirilen bu yöntem, malzeme seçim sürecinde objektif ağırlıkların bulunması için kullanılmıştır. Rao, Patel ve Parnichkun (2011), piyasada bulunan en uygun robot seçiminde SV yöntemini kullanmıştır.

Liu, Chan ve Ran, (2016), piyasada bulunan bulut sağlayıcılar arasından en uygun olan sağlayıcının seçiminde SV yöntemini kullanmışlardır. Emovon ve Samuel, (2017), Nijerya'daki elektrik üretim sorunlarını inceledikleri araştırmalarında güç kaynağı seçiminde kriter ağırlıklarının değerlendirilmesinde SV yöntemini kullanmışlardır.

Krishankumar, Saranya, Nethra, Ravichandran ve Kar, (2019), yeşil tedarikçi seçiminde SV yönteminden yararlanmışlardır. Aydın (2021), çalışmasında Borsa İstanbul'da kayıtlı beş sigorta şirketine ait piyasa performanslarının incelenmesinde SV ve EDAS yöntemlerini kullanmıştır. Akbulut ve Gümüşkaya (2022), hayat dışı sigorta şirketlerine ait finansal performansların incelenmesinde SV yönteminden faydalanmışlardır.

Erdoğan (2023), bankacılık sektöründe yer alan kalkınma ve yatırım bankalarına ait finansal performans analizinde, kriter ağırlıklarının belirlenmesinde SV ve TOPSİS yöntemlerini kullanmıştır. Katı (2025), BİST'te kayıtlı altı sigorta şirketine ait finansal performanslar SV ve EDAS yöntemlerini birlikte kullanarak analiz etmiştir.

2.2.4. MEREC Yöntemi Literatür İncelemesi

MEREC yöntemi ile ilgili çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

Keshavarz-Ghorabae vd. (2021), tarafından geliştirilen objektif ağırlıklandırma kullanılan çok kriterli karar verme yöntemidir. Çalışmalarında MEREC yöntemini tanıtmışlar ve simülasyon tabanlı analiz ile yöntemin güvenilirliğini göstermişlerdir. Goswami vd. (2021), Hindistan'da kurulacak yenilebilir enerji santrali seçiminde en iyi olanı tespit etmek için MEREC ve PIV yöntemlerini kullanarak analiz yapmışlardır.

Popović, Pucar ve Smarandache (2022), e-ticaretin geliştirilmesi amacıyla uygulanacak stratejilerin seçiminde MEREC ve COBRA yöntemini kullanmışlardır. Ecer ve Zolfani (2022), OPEC ülkelerinin ekonomik özgürlük performanslarının ölçülmesinde MEREC ve DNMA yöntemlerini kullanmışlardır. Toslak, Aktürk ve Ulutaş (2022),

çalışmalarında bir lojistik firmasının performansı MEREC ve WEBDA yöntemleri ile değerlendirilmiştir.

Satıcı (2023), Türkiye’de yer alan 50 üniversitenin 2021 yılına ait Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeks verileri kullanılarak performansları MEREC ve WASPAS yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Yenilmez ve Ertuğrul (2023), dizüstü bilgisayar seçiminde en uygun alternatifin belirlenmesinde MEREC ve WASPAS yöntemini kullanmışlardır.

Elsayed (2024), sera gazı emisyonunu azaltacak alternatiflerin belirlenmesi ve yeşil yakıt seçeneklerini değerlendirmek için MEREC ve TODIM yöntemlerini kullanmışlardır. Kargın (2025), Bireysel Emeklilik Sisteminde yer alan şirketlerin performansı MEREC ve MARCOS yöntemleri ile değerlendirmiştir.

2.2.5. ARTASI Yöntemi Literatür İncelemesi

ARTASI yöntemi ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıda sunulmuştur.

Pamucar vd. (2024), tarafından geliştirilerek literatüre yeni kazandırılan çok kriterli karar verme yöntemidir. Çalışmalarında büyük veri platformu seçiminde yeni bir karar alma yaklaşımı olarak karşımıza çıkan ARTASI yöntemi ile alternatifleri değerlendirmişlerdir. Önerilen bu yeni çok kriterli model değerlendirme aşamasında esnekliği ve sağlamlığı artırarak çoklu alternatifleri sıralamada yardımcı olur.

Kara vd. (2024), iş ilanlarının yayınladığı web sitelerinin performanslarını değerlendirmiş ve en uygun web sitesi sıralamaları PFS-CIMAS-ARTAS yöntemleri ile yapmıştır. Yalçın vd. (2024), ticari sigorta seçiminde SF-LODECI-ARTASI yöntemlerini kullanarak değerlendirme yapmışlardır.

Keleş ve Kahveci (2025), Avrupa Birliği’ne üye olan ve aday ülkelerin LPI verilerini kullanarak WENSLO VE ARTASI yöntemleri ile performans değerlendirmesi yapmışlardır. Tatar (2025), tarım işçilerinin çalışırken karşılaştıkları riskleri değerlendirmek amacıyla PFS-LODECI-ARTASI modeli ile riskleri analiz etmiştir. Kahreman (2025), E7 ülkelerinin üretim kapasitelerini değerlendirmek amacıyla

WENSLO-ARTASI yöntemlerini kullanarak performanslarını sıralamıştır. Demir (2025), güneş paneli kurulum sürecini etkileyen kriterleri belirlemiş ve kurulum için en uygun yerin seçilmesinde F-ARTASI yöntemini kullanmıştır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. METODOLOJİ

Çalışmanın bu bölümünde karar verme süreçleri hakkında bilgi verilmiş ve hibrit ÇKKV yöntemlerinin beraber kullanımına değinilmiştir. Daha sonra çalışmada kullanılan yöntemler tanıtılmıştır.

2.3.Çok Kriterli Karar Verme Süreci

ÇKKV yöntemlerinin değerlendirme aşamalarında her bir alternatife ait performansın problemde yer verilmiş bütün kriter açısından karşılaştırılması, karar probleminin hesaplaması ve ulaşılan kararın sağlamlığının (robustness) testi yer almaktadır (Linkov ve Moberg, 2012; Geneletti ve Ferretti, 2015, Durak, 2024: 6).

Karar verme süreci, değerlendirme aşamasında karşılaşılan birden çok kriterin karmaşık ve zor probleminin çözümünde kolaylık sağlamak amacıyla karar vericilerin uygulaması için bazı aşamalar içermektedir. ÇKKV süreçlerine ait aşamalar aşağıda gösterildiği gibi sıralanabilir (Ecer, 2020; Özşahin vd., 2021; Durak, 2024: 6);

•**Problemin Tanımlanması:** Karar verme noktasında en önemli aşamalardan biri olduğundan, problemin açık ve doğru şekilde tanımlanmaması diğer aşamalarda yanlış sonuçlar elde edilmesine sebep olacaktır (Pomerol ve Romero, 2000; Durak, 2024: 7-8). Bu aşamada problem tüm yönleri ile incelenir ve etkilendiği faktör ve değişkenler ile değerlendirilir. Problemin çözülmesinde gerekli olan bilgiler ayırtılı olarak ele alınır.

•**Hedeflerin Belirlenmesi:** İkinci aşamada, karar verme süreci sonucunda ulaşılmaması amaçlanan hedeflerinin net ve açık bir biçimde tanımlanması lazımdır. Belirtilen hedefler esasında, karar vericilerin çözüme kavuşturmak istediği problemler için belirli sonuçları ve başarı bileşenlerini bulundurur (Belton ve Stewart, 2002; Durak, 2024: 8).

•**Kriterlerin Belirlenmesi:** Amaçlanan hedeflere ulaşmak üzere kullanılacak kriterlerin belirlenmesi gereklidir. Bu kriterler, karar vericilerin ulaşmak istediği hedef ve amaca göre saptanarak ağırlıklandırılır (Pohekar ve Ramachandran, 2004; Durak, 2024:

8). Çalışmada kullanılacak kriterlerin konu doğrultusunda bulunmaması alternatiflerin doğru şekilde değerlendirilmesini engelleyerek yanıltıcı sonuçlar ortaya koyacaktır.

• **Alternatiflerin Belirlenmesi:** Çok kriterli karar verme süreçlerinin kilit aşaması, dikkate alınacak kriterlere uygun şekilde alternatiflerin belirlenmesidir. Olası bütün çözümlerin karar vericiler aracılığı ile değerlendirildiği ve bu alternatiflerin karşılaştırılmasının yapıldığı bir aşamadır (Koksalan vd., 2011; Durak, 2024: 8).

• **Alternatiflerin Analizi:** Çok kriterli karar verme sürecinin bu aşamasında belirlenen alternatiflerin, tanımlanan kriterler ile beraber analizi yapılır. Alternatiflerin hepsi kriterler ile beraber değerlendirilir ve karşılaştırılır. Başka bir ifadeyle sürecin bu aşamasında, bütün alternatiflerin olası sonuçları ve riskleri dikkatlice değerlendirilir ve alternatifler içindeki en uygun olanı belirlemek amacıyla nitel ve nicel incelemeler yapılır (Belton ve Stewart, 2002; Durak, 2024: 8).

• **Değerlendirme ve Karar Verme:** Çok kriterli karar verme sürecinin son aşamasında ise alternatiflerin analizi ile elde edilen veriler kullanılarak, en uygun sonucun bulunması sağlanır. Bu aşamada daha çok matematiksel modellemelere yer verilerek ve optimizasyon yöntemleri kullanılarak puanlanması yapılır ve sıralanır (Pomerol ve Romero, 2000; Durak, 2024: 8).

• **Sonuçların Raporlanması ve Geri Bildirim:** Son aşamada, uzlaşılan kararların ve bunların dayandığı süreçlerin belgelenecek raporlanması yer almaktadır. Bu raporlar, daha sonraki zamanlarda karar verme süreçlerine bir referans olmak amacıyla, süreçte uygulanan işlemlerin (analizler, çözümler ve hipotezler gibi) şeffaf olarak ortaya konulmasına yardımcı olur (Koksalan vd., 2011; Durak, 2024: 9).

2.4. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Beraber Kullanılması

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin çalışmalarda tek başına kullanılarak değerlendirmeye alınması bazı sınırlılıkları beraberinde getirmektedir. Bu sınırlılıklardan kurtulmak için iki veya daha fazla yöntemin bir arada kullanıldığı hibrit yaklaşımlar ortaya konulmuştur (Zavadskas ve Antucheviciene, 2017; Mardani vd., 2015; Durak,

2024: 13-14). Bu hibrit modeller ele alınan karmaşık ve çok yönlü problemleri ayrıntılı analize tabii tutarak daha tutarlı sonuçların ortaya çıkmasını sağlar. Böylelikle farklı ÇKKV yöntemleri bir araya gelerek daha güçlü ve kapsamlı sonuçlar ortaya koyar.

Hibrit çok kriterli karar verme yöntemlerinin avantajları aşağıdaki gibi açıklanabilir (Zavadskas ve Antucheviciene, 2017; Mardani vd., 2017; Durak, 2024: 14):

- Farklı ÇKKV yaklaşımlarının tamamlayıcı özelliklerinin bir araya getirilmesi sayesinde karar verme sürecinin daha güçlü ve güvenilir hale gelmesi.
- Çoklu, çelişkili kriterlere sahip karmaşık problemlerin daha etkin bir şekilde ele alınabilmesi.
- Belirsizlik, kesinlik eksikliği ve öznellik gibi gerçek dünya kısıtlarının daha iyi yönetilebilmesi.
- Farklı bakış açıları ve modelleme tekniklerinin entegrasyonu ile daha kapsamlı ve nüanslı değerlendirmeler sunulabilmesi.
- Bireysel ÇKKV yöntemlerine kıyasla, alternatiflerin nihai sıralamaları veya önceliklerinin daha geçerli ve tutarlı olması.

2.5. Çalışmada Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Çalışmanın bu bölümünde lojistik performans analizinde kullanılan yöntemler hakkında bilgi verilecek ve yöntemlerin uygulama aşamaları gösterilecektir.

2.5.1. PSI Yöntemi

Maniya ve Bhatt (2010) tarafından literatüre kazandırılmış bir ÇKKV yöntemidir. PSI, literatürdeki birçok yöntemin aksine kriterlerin görece önemlerini belirlemeye ihtiyaç duymadan, basit ve sistematik bir hesaplama ile çözüme ulaşmaktadır. Bu özelliğinden dolayı kriterlerin önem düzeylerine karar vermenin zor ve karmaşık olduğu durumlarda kullanışlı bir yöntemdir (Attri ve Grover, 2015: 208; Akyüz ve Aka, 2017: 33).

PSI yöntemi kendi içerisinde bir ağırlık katsayısı belirleyerek (Maniya ve Bhatt, 2010:1786; Attri ve Grover, 2015:209) değerlendirme kriterlerine ağırlık atanması

konusunda tartışmalara neden olan fikir ayrılıklarını ortadan kaldırmaktadır (Madic vd., 2017:216; Akbulut, 2020: 176).

Yönteme ait adımlar aşağıda gösterilmektedir (Maniya ve Bhatt, 2010: 1786; Akyüz ve Aka, 2017: 33):

Adım 1: Karar matrisi oluşturulur. Eşitlik 1' de yer alan x_{ij} değeri, i . alternatifin j . kriterdeki performansını gösterir.

$$X = [x_{ij}]_{mn} \quad (1)$$

Adım 2: Karar matrisi normalize edilir. Burada fayda kriterlerini bulmak için Eşitlik (2), maliyet kriterlerini bulmak için ise Eşitlik (3) kullanılır.

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (2)$$

$$n_{ij} = \frac{\min_{ij} x_{ij}}{x_{ij}} \quad (3)$$

Adım 3: Her bir alternatife ait normalize değerlerin ortalaması Eşitlik (4) yardımı ile bulunur.

$$\bar{x}_j^* = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij}^* \quad (4)$$

Adım 4: Tercih varyans değeri (PW_J) Eşitlik (5) yardımıyla hesaplanır.

$$PW_J = \sum_{i=1}^n (x_{ij}^* - \bar{x}_j^*)^2 \quad (5)$$

Adım 5: Tercih değerindeki sapmalar Eşitlik (6) yardımıyla hesaplanır.

$$\Phi_j = 1 - PV_J \quad (6)$$

Adım 6: Genel tercih değeri (Ψ_j), Eşitlik (7) yardımıyla hesaplanır.

$$\Psi_j = \frac{\Phi_j}{\sum_{i=1}^m \Phi_j} \quad (7)$$

Adım 7: Tercih indeksleri I_i , Eşitlik (8) ile hesaplanır. Alternatifler en yüksek (I_i), değeri olandan, en düşük (I_i), değeri olana doğru sıralanır.

$$I_i = \sum_{j=1}^m x_{ij}^* * \Psi_j \quad (8)$$

2.5.2. SD Yöntemi

Diakoulaki ve arkadaşları 1995 yılında SD yöntemini literatüre tanıttılar (Diakoulaki vd., 1995; Karaköy vd., 2023:281). SD prosedürü, karar problemlerinin çözüm sürecinde değerlendirme ölçütlerine ilişkin uzman görüşlerini dikkate almadan, tamamıyla objektif verilerden faydalanmaktadır (Akbulut ve Şenol, 2021). Ayrıca söz konusu karar verme yaklaşımı, serilerin kendi ortalamalarından ne kadar uzaklaştıklarını tespit ederek, serilerin önem seviyesinin belirlenmesinde standart sapma değerlerinin dikkate alınmasına olanak sağlamaktadır (Aydın, 2020; Işık, 2020).

Mevcut kriterlerin zıtlık yoğunluğuna dayanan ve j. kriterdeki verilerin standart sapması doğrultusunda ölçüm yapan SD yöntemi üç adımdan oluşmaktadır (Bağcı ve Yiğiter, 2019, s. 885-886; Chakraborty ve Zavadskas, 2014, s. 2-4; Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis, 1995, s. 766; Ünal, 2019, s.389);

Adım 1: Karar matrisi oluşturulur. Eşitlik (1)'de karar matrisi gösterilmiştir.

Adım 2: Normalizasyon işlemi yapılarak karar matrisi oluşturulur. Fayda nitelikli kriterleri bulmak amacıyla Eşitlik (9) ve maliyet nitelikli kriterleri bulmak amacıyla Eşitlik (10) kullanılır.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij} - x_j^{min}}{x_j^{max} - x_j^{min}} \quad (9)$$

$$x_{ij}^* = \frac{x_j^{max} - x_{ij}}{x_j^{max} - x_j^{min}} \quad (10)$$

Adım 3: Son aşama olarak Eşitlik (11) kullanılarak kriterlerin standart sapması ve Eşitlik (12) kullanılarak kriterlerin ağırlıkları bulunur.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{m}} \quad (11)$$

$$w_j = \frac{\sigma_j}{\sum_{i=1}^n \sigma_j} \quad (12)$$

2.5.3. SV Yöntemi

İstatistiksel Varyans olarak da adlandırılan SV yöntemi 2010 yılında Rao ve Patel tarafından kriterlerin objektif ağırlıklarının belirlenmesi amacı ile geliştirilmiştir (Rao vd.,2010; Yürüyen vd. 2023: 737).

SV yönteminin hesaplama aşamaları aşağıda belirtilmiştir (Rao vd.,2010, Yürüyen vd. 2023: 737):

Adım 1: Karar matrisi (X) oluşturulur. Eşitlik 1’de karar matrisi gösterilmiştir.

Adım 2: Eşitlik 1’de gösterilen karar matrisi, Eşitlik (13) ile normalize edilir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^n x_{ij}} \quad (13)$$

Adım 3: Kriterlere ait varyans değeri Eşitlik (14) ile hesaplanır:

$$V_j = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n (x_{ij}^* - \bar{x}_j^*)^2 \quad (14)$$

Denklemden yer alan (V_j), j’inci kritere karşılık gelen verilerin varyansdır.

Adım 4: Kriterlere ait ağırlıklar Eşitlik (15) ile hesaplanır.

$$w_{jSV} = \frac{V_j}{\sum_{i=1}^m V_j} \quad (15)$$

2.5.4. MEREC Yöntemi

2021 yılında Ghorabae vd. tarafında geliştirilerek literatüre kazandırılmış çok kriterli karar verme yöntemidir. MEREC yönteminde kriter ağırlıkları belirlenirken, ağırlığı hesaplanan kriter devre dışı bırakılarak toplam kriter ağırlığında ortaya çıkan değişikliğe bakılmaktadır. Bu özelliği ile MEREC yöntemi diğer objektif ağırlıklandırma yöntemlerinden farklılaşmaktadır (Keshavarz-Ghorabae vd, 2021; Gelmez ve Eren., 2025: 834).

MEREC yöntemi altı adımda hesaplanmaktadır ((Keshavarz-Ghorabae vd, 2021; Gelmez vd., 2025: 834).

Adım 1: Karar matrisi (X) oluşturulur. Eşitlik (1)'de karar matrisi gösterilmiştir.

Adım 2: Oluşturulan karar matrisi normalize edilerek yeni bir matris elde edilir.

$$n_{ij}^x = \begin{cases} \frac{\min_k x_{kj}}{x_{ij}}, & j \in B \\ \frac{x_{ij}}{\max_k x_{kj}}, & j \in C \end{cases} \quad (16)$$

B fayda kriterlerini, C ise maliyet kriterlerini göstermektedir.

n_{ij}^x normalize edilmiş karar matrisini göstermektedir.

Adım 3: Alternatiflere ait genel performans değerleri Eşitlik (17) ile hesaplanır.

$$S_i = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_j |\ln(n_{ij}^x)| \right) \right) \quad (17)$$

Adım 4: Alternatiflerin performans değeri Eşitlik (18) ile hesaplanır.

$$S'_{ij} = \ln \left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(n_{ik}^x)| \right) \right) \quad (18)$$

Adım 5: Toplam mutlak sapma değeri Eşitlik (19) ile hesaplanır.

$$E_j = \sum_i |S'_{ij} - S_i| \quad (19)$$

Adım 6: Kriter ağırlıkları Eşitlik (20) yardımıyla bulunur.

$$W_{jMEREK} = \frac{E_j}{\sum_k E_k} \quad (20)$$

2.5.5. Kriter Ağırlıklarının Birleştirilmesi

PSI, SD, SV ve MEREK yöntemleri kullanılarak bulunan kriter ağırlıkları Eşitlik (21) yardımıyla birleştirilir (Zavadskas ve Podvezko, 2016; Akbulut vd., 2024;11).

$$W_{jA} = \frac{w_{jPSI}w_{jSD}w_{jSV}w_{jMEREK}}{\sum_{j=1}^n w_{jPSI}w_{jSD}w_{jSV}w_{jMEREK}} \quad (21)$$

2.5.6. ARTASI Yöntemi

ARTASI (Pamucar ve ark., 2024) yöntemi, karar vericilerin öznel değerlendirmeleri ve ele alınan sorunun özgülüğü dikkate alındığında, karar matrislerinin unsurlarını standartlaştırmak için geleneksel normalleştirme tekniklerine alternatif olarak önerilmektedir. Bu yöntem değer aralığının [1, 100] olarak belirlenmesi uygun olan, ondan fazla alternatif içeren çok kriterli modellerde kriter değerlerinin standartlaştırılması için özellikle uygundur. Bu orijinal kriter değerlerini eşleştirmek için yeterli bir aralık oluşturulmasına olanak tanır. Daha küçük ölçekli çok kriterli modellerde, kriterler için daha küçük bir aralık eşiği benimsenebilir. Yöntem, alternatiflerin fayda düzeyini ideal ve anti-ideal değere göre tanımlayarak alternatiflerin toplam fayda düzeyini hesaplar. Son olarak, alternatiflerin toplam fayda düzeylerine göre sıralanır. Alternatiflerin fayda fonksiyonunu tanımlamak için ϕ ve ψ olmak üzere iki parametre kullanılır. Toplam fonksiyonunun stabilizasyon parametresi, ϕ parametresi ile gösterilir ve $[1, +\infty]$ aralığında değerler alabilir. $\psi \in [0,1]$ parametresi nihai karar verme sürecinde alternatiflerin toplam fayda düzeylerinin etkisini tanımlamak için kullanılır (Tatar, 2024, s. 467).

Bu yöntemin hesaplama aşamaları aşağıdaki gibidir (Pamucar ve ark., 2024);

Adım 1: (X) karar matrisi oluşturulur. Karar matrisi Eşitlik (1)'de gösterilmiştir.

Adım 2: Mutlak minimum ve maksimum değerler aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$x_j^{min} = \min(x_{ij}) - (\min(x_{ij}))^{\frac{1}{m}} \quad (22)$$

$$x_j^{mak} = \max(x_{ij}) + (\max(x_{ij}))^{\frac{1}{m}} \quad (23)$$

Adım 3: Standartlaştırılmış karar matrisi Eşitlik (24) yardımıyla oluşturulur.

Dikkate alınan kriterlere bağlı olarak, ilk karar matrisi hem maliyet tarafı hem de fayda tarafı kriterlerini içerebilir. Bu farkı ortadan kaldırmak için matrisin standartlaştırılması gerekir. Diğer ÇKKV yöntemlerinde, normalleştirilmiş karar matrisi 0 ile 1 arasında değerler alır. Bu, kriterlerin yakınsamasına veya uzaklaşmasına neden olabilir. Bu durumu ortadan kaldırmayı amaçlayan ARTASI yöntemi, karar matrisini orijinal değerlere göre standartlaştırır. ARTASI yöntemi, sorunun büyüklüğüne göre alt ($\varphi(l)$) ve üst ($\varphi(r)$) sınırları belirler. Bu sınır sorunun büyüklüğüne göre genişler veya daralır. Sorun daha büyük olduğunda sınırlar genişler, sorun daha küçük olduğunda sınırlar daralır. Bu yöntemde, (1,100) eşik aralığı birçok problemi çözmek için yeterli kabul edilir. Bu çalışmada değerler bu kadar yüksek olmadığı için bu aralık (1, 2) olarak alınmıştır. Ayrıca ARTASI yöntemindeki standardizasyon süreci iki aşamada gerçekleşir. İlk aşamada, ilk karar matrisinin tüm değerleri Eşitlik (24) kullanılarak standardize edilir. İkinci aşamada, kriterler arasında bir maliyet kriteri varsa, tüm kriterler, Eşitlik (25) 'i o kriterin değerlerine uygulanarak tekdüzelik için ayarlanır. Fayda odaklı kriterler matriste değişmeden kalır ($\emptyset_{ij} = \mu_{ij}$) (Kahreman, 2025, s. 160).

$$\mu_{ij} = \frac{\varphi(r) - \varphi(l)}{x_j^{max} - x_j^{min}} \times x_{ij} + \frac{x_j^{max} \times \varphi(l) - x_j^{min} \times \varphi(r)}{x_j^{max} - x_j^{min}} \quad (24)$$

$$\emptyset_{ij} = -\mu_{ij} + \max(\mu_{ij}) + \min(\mu_{ij}) \quad (25)$$

Adım 4: İdeal ve anti-ideal değerlere ait yararlılık derecesi aşağıda gösterildiği şekilde hesaplanır.

İdeal değer için;

$$\theta_{ij}^+ = \frac{\phi_{ij}}{\max(\phi_{ij})} \times w_j \times \varphi^r \quad (26)$$

Anti-ideal değer için;

$$\theta_{ij} = \frac{\min(\phi_{ij})}{\phi_{ij}} \times w_j \times \varphi^r \quad (27)$$

$$\theta_{ij}^- = -\theta_{ij} + \max(\theta_{ij}) + \min(\theta_{ij}) \quad (28)$$

Adım 5: Alternatiflerin toplam fayda değerlerinin hesaplaması için aşağıda gösterilen formüller kullanılır.

$$\xi_i^+ = \sum_{j=1}^n \theta_{ij}^+ \quad (29)$$

$$\xi_i^- = \sum_{j=1}^n \theta_{ij}^- \quad (30)$$

Adım 6: Alternatiflere ait fayda fonksiyonları Eşitlik (31) ve (32) yardımıyla bulunur. Daha sonra sıralama puanları Eşitlik (33) yardımıyla hesaplanır.

Eşitlik (31) ve (32), ideal ve anti-ideal değerlerle elde edilen toplam fayda derecelerini kullanarak fayda fonksiyonlarını bulur. İdeal değerler için fayda fonksiyonu $f(\xi_i^+)$ olarak ifade edilirken, anti-ideal değerler için fayda fonksiyonu $f(\xi_i^-)$ olarak ifade edilir. Alternatiflerin sıralama puanı ($\$$) olarak temsil edilir ve Eşitlik (33) kullanılarak hesaplanır. Eşitlik (33) 'deki α parametresi, toplam fayda düzeylerinin nihai karar üzerindeki etkisini temsil ederken, β parametresi kümenin dengeleme parametresini temsil eder. Pamucar ve arkadaşları çalışmasında ARTASI yöntemindeki fayda fonksiyonlarının etkisini ortadan kaldırmak için $\alpha = 0,5$ olarak belirlerken, küme dengesini ortaya çıkarmak için $\beta=1$ olarak belirlemiştir (Kahreman, 2025, s. 161).

$$f(\xi_i^+) = \frac{\xi_i^+}{\xi_i^+ + \xi_i^-} \quad (31)$$

$$f(\xi_j^-) = \frac{\xi_j^-}{\xi_i^+ + \xi_i^-} \quad (32)$$

$$\forall = (\xi_i^+ + \xi_i^-) \times \{\alpha \cdot (f(\xi_i^+))^\beta + (1 - \alpha) \cdot (f(\xi_i^-))^\beta\}^{\frac{1}{\beta}} \quad \alpha \in [0, 1]; \beta \in [0, +\infty)$$

(33)



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. UYGULAMA

4.1. Araştırmada Kullanılan Kriterler ve Veri Kaynağı

Bu araştırma kapsamında lojistik performansların değerlendirilmesinde Dünya Bankası'nın belirlemiş olduğu altı kriter kullanılacaktır. Kriterler; gümrük, uluslararası sevkiyat, lojistik altyapı, lojistik hizmet kalitesi, sevkiyat takip izlenebilirliği ile zamanında teslimattır. Dünya Bankası'nın yayınlamış olduğu LPI 2023 yılı raporu baz alınarak G8 ülkelerine ait veriler elde edilecektir.

Aşağıdaki tabloda çalışmada kullanılan kriterler ve kısaltmaları yer almaktadır.

Tablo 3. LPI kriterlerinin kısaltmaları

Kriterler	Kısaltmalar
Gümrük	P1
Lojistik Altyapı	P2
Uluslararası Sevkiyat	P3
Lojistik Hizmet Kalitesi	P4
Takip İzlenebilirliği	P5
Zamanında Teslimat	P6

4.2. Araştırmada Kullanılan ÇKKV Yöntemleri ve Uygulama Aşamaları

ÇKKV yöntemleri karar vericilerin karşılaştığı problemleri değerlendirerek, çözüm için uygun olan alternatifin belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Daha güvenilir ve objektif sonuçlar sunması karar alma sürecinde avantaj sağlamaktadır.

Bu çalışmada LPI değerlendirilmesi için farklı ÇKKV yöntemleri beraber kullanılarak yorumlanmıştır. Bu değerlendirme ile bir arada kullanılan yöntemlerden elde edilen sonuçların ne kadar benzer skorlar ortaya koyduğu incelenecektir. Analizin ilk

aşamasında kriter ağırlıklarının belirlenmesi için PSI, SD, SV ve MEREK yöntemleri kullanılarak elde edilen ağırlıklar birleştirilecek ve her kritere ait ortak bir ağırlık katsayısı bulunacaktır. İkinci aşamada ise ARTASI yöntemi ile performans sıralamaları yapılarak karşılaştırmalı analiz yapılacaktır Ayrıca çalışmada kullanılan kriterlerin hepsi fayda kriteri olarak ele alınmıştır. Bu araştırmada kullanılan yöntemler objektiftir ve birçoğu literatüre yeni kazandırılmıştır.

4.2.1. PSI Uygulama

Aşağıda Dünya Bankası'nın WEB sitesinden elde edilen G8 ülkelerine ait veriler ile karar matrisi aşağıdaki tabloda oluşturulmuştur.

Tablo 4. Karar Matrisi

Ülkeler \ Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Amerika Birleşik Devletleri	3,7	3,9	3,4	3,9	4,2	3,8
Almanya	3,9	4,3	3,7	4,2	4,2	4,1
Birleşik Krallık	3,5	3,7	3,5	3,7	4,0	3,7
Fransa	3,7	3,8	3,7	3,8	4,0	4,1
İtalya	3,4	3,8	3,4	3,8	3,9	3,9
Kanada	4,0	4,3	3,6	4,2	4,1	4,1
Japonya	3,9	4,2	3,3	4,1	4,0	4,0
Rusya	2,4	2,7	2,3	2,6	2,5	2,9

Kriterler, faydalı olarak ele alınmıştır. Normalize değerler Eşitlik (2) ile hesaplanır. Tablo 5'de normalize Karar matrisi gösterilmiştir.

Tablo 5. PSI Normalize Karar Matrisi

Ülkeler \ Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Amerika Birleşik Devletleri	0,9250	0,9070	0,9189	0,9286	1,0000	0,9268
Almanya	0,9750	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Birleşik Krallık	0,8750	0,8605	0,9459	0,8810	0,9524	0,9024
Fransa	0,9250	0,8837	1,0000	0,9048	0,9524	1,0000
İtalya	0,8500	0,8837	0,9189	0,9048	0,9286	0,9512
Kanada	1,0000	1,0000	0,9730	1,0000	0,9762	1,0000
Japonya	0,9750	0,9767	0,8919	0,9762	0,9524	0,9756
Rusya	0,6000	0,6279	0,6216	0,6190	0,5952	0,7073

Normalize işlemi yapıldıktan daha sonra Eşitlik (4) ile ortalama değerler elde edilir. Eşitlik (5) ile PW_j değeri, Eşitlik (6) ile Φ_j değeri, Eşitlik (7) ile W_{jPSI} değeri hesaplanır. Hesaplanan değerler Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. PSI Sonuçları

Ülkeler \ Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
PW_j	0,1149	0,1016	0,1051	0,1059	0,1246	0,0675
Φ_j	0,8851	0,8984	0,8949	0,8941	0,8754	0,9325
W_{jPSI}	0,1645	0,1670	0,1663	0,1662	0,1627	0,1733

Tablo 6'da PSI yöntemi ile bulunan sonuçlar doğrultusunda kriterlere ait ağırlıklar belirlenmiştir. P6 kriteri en önemli ağırlık derecesine sahipken, P5 değeri en az önem derecesine sahiptir.

4.2.2. SD Uygulama

Tablo 5 'de gösterilen karar matrisi kullanılarak kriter ağırlıkları SD yöntemi ile hesaplanacaktır. Karar matrisi tekrar gösterilmeyecek olup aşağıda Tablo 7 ile normalize karar matrisi gösterilmiştir.

Tablo 7. SD Normalize Karar Matrisi

Ülkeler \ Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Amerika Birleşik Devletleri	0,8125	0,7500	0,7857	0,8125	1,0000	0,7500
Almanya	0,9375	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Birleşik Krallık	0,6875	0,6250	0,8571	0,6875	0,8824	0,6667
Fransa	0,8125	0,6875	1,0000	0,7500	0,8824	1,0000
İtalya	0,6250	0,6875	0,7857	0,7500	0,8235	0,8333
Kanada	1,0000	1,0000	0,9286	1,0000	0,9412	1,0000
Japonya	0,9375	0,9375	0,7143	0,9375	0,8824	0,9167
Rusya	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Eşitlik (11) yardımıyla standart sapma değerleri hesaplanır ve kriter ağırlıkları bulunur. Standart sapma (σ_j) ve kriter ağırlıkları (w_j) aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 8. SD Sonuçları

Sonuçlar \ Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
σ_j	0,3203	0,3238	0,3238	0,3229	0,3297	0,3356
w_j	0,1638	0,1655	0,1655	0,1651	0,1685	0,1715

Tablo 8'de ulaşılan sonuçlar doğrultusunda P6 kriteri en önemli ağırlık derecesine sahipken P1 en az önem derecesine sahiptir.

4.2.3. SV Uygulama

Tablo 5’de gösterilen karar matrisi ile SV yöntemine ait ağırlıklar hesaplanacaktır. Tablo 9’da Eşitlik (13) yardımıyla hesaplanan normalize karar matrisi gösterilmektedir.

Tablo 9. SV Normalize Karar Matrisi

Ülkeler \ Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Amerika Birleşik Devletleri	0,1298	0,1270	0,1264	0,1287	0,1359	0,1242
Almanya	0,1368	0,1401	0,1375	0,1386	0,1359	0,1340
Birleşik Krallık	0,1228	0,1205	0,1301	0,1221	0,1294	0,1209
Fransa	0,1298	0,1238	0,1375	0,1254	0,1294	0,1340
İtalya	0,1193	0,1238	0,1264	0,1254	0,1262	0,1275
Kanada	0,1404	0,1401	0,1338	0,1386	0,1327	0,1340
Japonya	0,1368	0,1368	0,1227	0,1353	0,1294	0,1307
Rusya	0,0842	0,0879	0,0855	0,0858	0,0809	0,0948

Kriterlere ait varyans değerleri V_j hesaplanır ve Eşitlik (15) yardımıyla kriter ağırlıkları bulunur. Tablo 10’ da bulunan değerler gösterilmiştir.

Tablo 10. SV Sonuçlar

Kriterler \ Sonuçlar	P1	P2	P3	P4	P5	P6
V_j	0,000283	0,000249	0,000249	0,000254	0,000288	0,000152
W_{jSV}	0,1919	0,1690	0,1686	0,1726	0,1952	0,1028

SV yöntemiyle bulunan sonuçlar ile P5 kriterlerinin en önemli ağırlık derecesine sahip olduğu ve P6 kriterlerinin en az önem derecesine sahip ağırlık olduğu bulunmuştur.

4.2.4. MEREC Uygulama

Tablo 5’de gösterilen karar matrisi kullanılarak kriterlerin MEREC yöntemi ile ağırlıkları belirlenecektir. Aşağıda Tablo 11’ de normalize karar matrisi gösterilmiştir.

Tablo 11. MEREC Normalize Karar Matrisi

Ülkeler \ Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Amerika Birleşik Devletleri	0,6486	0,6923	0,6765	0,6667	0,5952	0,7632
Almanya	0,6154	0,6279	0,6216	0,6190	0,5952	0,7073
Birleşik Krallık	0,6857	0,7297	0,6571	0,7027	0,6250	0,7838
Fransa	0,6486	0,7105	0,6216	0,6842	0,6250	0,7073
İtalya	0,7059	0,7105	0,6765	0,6842	0,6410	0,7436
Kanada	0,6000	0,6279	0,6389	0,6190	0,6098	0,7073
Japonya	0,6154	0,6429	0,6970	0,6341	0,6250	0,7250
Rusya	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Kriterler normalize edildikten sonra alternatiflerin genel performans değerleri Eşitlik (17) yardımıyla hesaplanır. Tablo 12’ de MEREC yöntemine ait genel performans değerleri (S_i) gösterilmiştir.

Tablo 12. MEREC Genel Performans

Ülkeler	Kriterler	S_i
Amerika Birleşik Devletleri		0,3348
Almanya		0,3797
Birleşik Krallık		0,3098
Fransa		0,3419
İtalya		0,3125
Kanada		0,3767
Japonya		0,3525
Rusya		0,0000

Genel performans değeri bulunduktan sonra alternatiflerin performans değeri bulunur. Eşitlik (18)'da gösterildiği şekilde yapılan hesaplama Tablo 13' de gösterilmiştir.

Tablo 13. Alternatiflerin Genel Performans Değeri

Ülkeler	Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Amerika Birleşik Devletleri		0,2818	0,2900	0,2871	0,2852	0,2709	0,3020
Almanya		0,3227	0,3252	0,3240	0,3235	0,3187	0,3394
Birleşik Krallık		0,2625	0,2705	0,2571	0,2657	0,2506	0,2795
Fransa		0,2893	0,3006	0,2840	0,2959	0,2847	0,3000
İtalya		0,2691	0,2700	0,2637	0,2652	0,2568	0,2757
Kanada		0,3165	0,3220	0,3241	0,3203	0,3185	0,3363
Japonya		0,2939	0,2993	0,3092	0,2976	0,2958	0,3141
Rusya		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Eşitlik (19) yardımıyla kriterlerin mutlak sapma E_j değeri bulunur. Eşitlik (20) ile ağırlık değerleri hesaplanır. Tablo 14’ de MEREC yöntemi ile elde edilen sonuçlar gösterilmiştir.

Tablo 14. MEREC Sonuçlar

Kriterler \ Sonuçlar	P1	P2	P3	P4	P5	P6
E_j	0,3719	0,3303	0,3587	0,3545	0,4119	0,2607
W_{jMEREC}	0,1781	0,1582	0,1718	0,1698	0,1973	0,1249

MEREC yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıklarında P5 en önemli ağırlık derecesine sahipken P6 en az önem derecesine sahiptir.

4.2.5. Ağırlıkların Birleştirilmesi

PSI, SD, SV ve MEREC yöntemleri ile bulunan objektif ağırlıklar Eşitlik (21) yardımıyla hesaplanır. Tablo 15’de birleştirilmiş kriter ağırlıkları (W_{jA}) gösterilmiştir.

Tablo 15. Birleştirilmiş Kriter Ağırlıkları

Kriterler \ Ağırlıklar	P1	P2	P3	P4	P5	P6
W_{jPSI}	0,1645	0,1670	0,1663	0,1662	0,1627	0,1733
W_{jSD}	0,1638	0,1655	0,1655	0,1651	0,1685	0,1715
W_{jSV}	0,1919	0,1690	0,1686	0,1726	0,1952	0,1028
W_{jSD}	0,1781	0,1582	0,1718	0,1698	0,1973	0,1249
W_{jA}	0,1960	0,1573	0,1697	0,1710	0,2248	0,0812

Birleştirilen ağırlıklar W_{jA} ARTASI yönteminde kullanılacaktır.

4.2.6. ARTASI Uygulama

Öncelikle karar matrisi oluşturulur. Tablo 5’ de karar matrisi gösterilmiştir. Eşitlik (24) kullanılarak oluşturulan standartlaştırılmış karar matrisi ise Tablo 16’ da gösterilmiştir.

Tablo 16. ARTASI Standartlaştırılmış Karar Matrisi

Ülkeler	Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Amerika Birleşik Devletleri		1,6186	1,5931	1,5993	1,6186	1,7022	1,5777
Almanya		1,6698	1,6948	1,6806	1,6950	1,7022	1,6626
Birleşik Krallık		1,5674	1,5422	1,6264	1,5676	1,6524	1,5494
Fransa		1,6186	1,5677	1,6806	1,5931	1,6524	1,6626
İtalya		1,5418	1,5677	1,5993	1,5931	1,6275	1,6060
Kanada		1,6955	1,6948	1,6535	1,6950	1,6773	1,6626
Japonya		1,6698	1,6694	1,5721	1,6695	1,6524	1,6343
Rusya		1,2857	1,2879	1,3010	1,2872	1,2791	1,3231

Eşitlik (26) ile ideal değerler (θ_{ij}^+) bulunur. Tablo 17’ de ideal değerler gösterilmiştir.

Tablo 17. ARTASI İdeal Değerler (θ_{ij}^+)

Ülkeler \ Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Amerika Birleşik Devletleri	0,3742	0,2957	0,3230	0,3267	0,4495	0,1541
Almanya	0,3861	0,3146	0,3394	0,3421	0,4495	0,1624
Birleşik Krallık	0,3624	0,2862	0,3285	0,3164	0,4364	0,1514
Fransa	0,3742	0,2910	0,3394	0,3215	0,4364	0,1624
İtalya	0,3565	0,2910	0,3230	0,3215	0,4298	0,1569
Kanada	0,3920	0,3146	0,3340	0,3421	0,4429	0,1624
Japonya	0,3861	0,3098	0,3175	0,3369	0,4364	0,1596
Rusya	0,2973	0,2390	0,2628	0,2598	0,3378	0,1292

Eşitlik (27) ve (28) kullanılarak anti-ideal değerler (θ_{ij}^-) bulunur. Tablo 18’ de anti-ideal değerler gösterilmiştir.

Tablo 18. ARTASI Anti-İdeal Değerler

Ülkeler \ Kriterler	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Amerika Birleşik Devletleri	0,3114	0,2543	0,2761	0,2721	0,3378	0,1362
Almanya	0,3018	0,2390	0,2628	0,2598	0,3378	0,1292
Birleşik Krallık	0,3215	0,2627	0,2715	0,2809	0,3479	0,1387
Fransa	0,3114	0,2584	0,2628	0,2764	0,3479	0,1292
İtalya	0,3269	0,2584	0,2761	0,2764	0,3533	0,1338
Kanada	0,2973	0,2390	0,2671	0,2598	0,3428	0,1292
Japonya	0,3018	0,2427	0,2809	0,2638	0,3479	0,1315
Rusya	0,3920	0,3146	0,3394	0,3421	0,4495	0,1624

Son aşamada alternatiflere ait toplam fayda değerleri hesaplanır. Eşitlik (29) yardımı ile (ξ_i^+) Eşitlik (30) ile de (ξ_i^-) bulunur. Bulunan değerler Eşitlik (33)’de

kullanılarak alternatif sıralama puanı olan (Υ) bulunur ve ülkeler sıralanır. Tablo 19' da değer hesaplamaları ve ülke sıralamaları gösterilmiştir.

Tablo 19. ARTASI Yöntemi Sonuçları

Ülkeler \ Sonuçlar	ξ_i^+	ξ_i^-	Υ	Sıralama
Amerika Birleşik Devletleri	1,9232	1,9380	1,9306	5
Almanya	1,9941	1,9954	1,9948	1
Birleşik Krallık	1,8812	1,9026	1,8919	6
Fransa	1,9249	1,9397	1,9323	4
İtalya	1,8786	1,9009	1,8898	7
Kanada	1,9880	1,9907	1,9893	2
Japonya	1,9464	1,9573	1,9518	3
Rusya	1,5259	1,5259	1,5259	8

Tablo19' da gösterilmiş olan ARTASI yöntemi sonuçlarında G8 ülkeleri lojistik performans başarılarına göre şu şekilde sıralanmaktadır; Almanya, Kanada, Japonya, Fransa, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, İtalya, Rusya'dır. ARTASI yöntemi kullanılarak bulunan sonuçlarda G8 ülkeleri içinde daha yüksek puana sahip olan Almanya en iyi performans gösteren ülke konumundadır. Rusya ise en düşük puanla G8 ülkeleri içinde en kötü performansa sahip ülke konumundadır.

4.2.7. ARTASI Yönteminin Karşılaştırılması

Çalışmanın bu aşamasında önceki bölümde gösterilen ARTASI yöntemi ve diğer ÇKKV yöntemlerinin sonuçları karşılaştırılacaktır. Tablo 20'de bu karşılaştırma gösterilmiştir.

Tablo 20. ARTASI Yönteminin Karşılaştırılması

Yöntemler Ülkeler	ARTASI	ARAS	CoCoSo	COPRAS	MARA	MCRAT
Amerika Birleşik Devletleri	5	5	5	5	5	4
Almanya	1	1	1	1	1	2
Birleşik Krallık	6	6	6	6	6	6
Fransa	4	4	4	4	4	5
İtalya	7	7	7	7	7	7
Kanada	2	2	2	2	2	1
Japonya	3	3	3	3	3	3
Rusya	8	8	8	8	8	8

Yukarıdaki tabloda ARTASI yöntemi sonuçları ile beş farklı çok kriterli karar verme yöntemine ait sonuçlar karşılaştırılmıştır. ARTASI, ARAS, CoCoSo, COPRAS ve MARA yöntemleri kullanılarak elde edilen lojistik performans sıralamaları aynı çıkmıştır. MCRAT yöntemi ile elde edilen sıralamada ise Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Fransa ve Kanada'nın lojistik performans sıralamaları değişmiştir.

Almanya uygulanan beş farklı yöntemde birinci sırada bulunurken, Rusya uygulanan altı yöntemde de son sırada yer almıştır. Kanada, ARTASI, ARAS, CoCoSo, COPRAS ve MARA yöntemlerinde ikinci sırada yer alırken MCRAT yöntemi ile elde edilen sonuçlarda birinci sırada yer almıştır. Amerika Birleşik Devletleri, ARTASI, ARAS, CoCoSo, COPRAS ve MARA yöntemlerinde beşinci sırada yer alırken MCRAT

yönteminde dördüncü sıra yer almıştır. Fransa, ARTASI, ARAS, CoCoSo, COPRAS ve MARA yöntemlerinde dördüncü sırada yer alırken MCRAT yönteminde beşinci sırada yer almıştır. Geri kalan ülkelerin sıralamalarında bir değişiklik olmamıştır.

Aşağıda yer alan Tablo 21’ de yöntemler arası korelasyon katsayıları incelenmiştir.

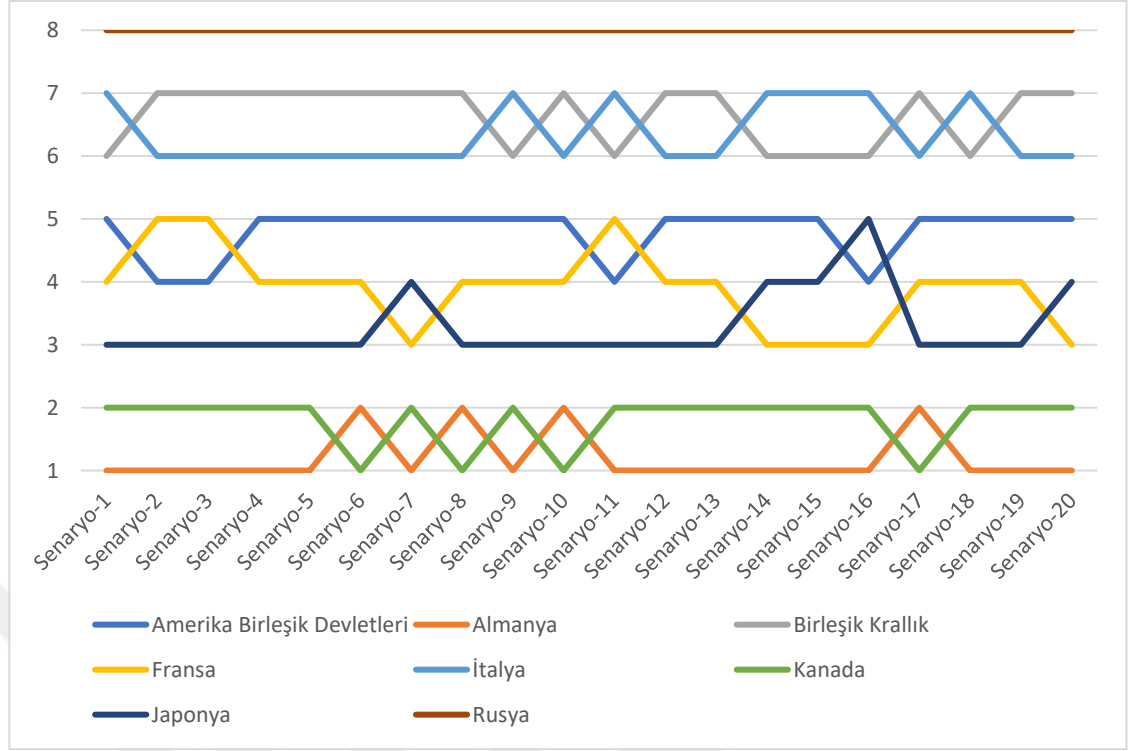
Tablo 21. Korelasyon Matrisi

Korelasyon	ARTASI	ARAS	CoCoSo	COPRAS	MARA	MCRAT
ARTASI	1					
ARAS	1	1				
CoCoSo	1	1	1			
COPRAS	1	1	1	1		
MARA	1	1	1	1	1	
MCRAT	0,9524	0,9524	0,9524	0,9524	0,9524	1

MCRAT yönteminde oluşan farklılığa rağmen yöntemler arası korelasyon katsayısının 0,9524 çıkması sonuçlar arasında yüksek korelasyon bulunduğunu göstermektedir. Bu da ARTASI yöntemi ile doğru sonuçların elde edildiğini gösterir.

4.2.8. Duyarlılık Analizi

Bu çalışmada, G-8 ülkelerinin lojistik performans sıralamalarının kriter ağırlıklarındaki olası değişimlere karşı duyarlılığı, Monte Carlo simülasyonu kullanılarak elde edilen toplam 20 farklı senaryo altında analiz edilmiştir. Senaryolar, değerlendirme kriterlerinin göreceli önemlerinde meydana gelebilecek değişimleri temsil etmekte ve sıralamaların istikrarını test etmeyi amaçlamaktadır. Şekil 1, duyarlılık analizinin sonuçlarını sunmaktadır.



Şekil 1. Duyarlılık Analizi Sonuçları

Şekil 1'e göre, bazı ülkelerin tüm senaryolar boyunca oldukça istikrarlı sıralamalara sahip olduğunu, bazı ülkelerde ise sınırlı düzeyde sıra değişimleri gözlemlendiğini ortaya koymaktadır. Almanya, 20 senaryonun büyük çoğunluğunda birinci sıradaki konumunu koruyarak en yüksek düzeyde sıralama istikrarı sergilemiştir. Benzer şekilde Kanada, genellikle ikinci sırada yer almış ve yalnızca birkaç senaryoda birinci sıraya yükselerek sınırlı bir oynaklık göstermiştir. Bu durum, söz konusu ülkelerin lojistik performanslarının kriter ağırlıklarındaki değişimlerden büyük ölçüde etkilenmediğini ve yapısal olarak güçlü bir lojistik altyapıya sahip olduklarını göstermektedir.

Japonya ve Fransa'nın sıralamaları, belirli senaryolarda birer basamaklık değişimler göstermiştir. Ancak bu değişimler sistematik ve sınırlı düzeyde olup, ülkelerin genel konumlarını köklü biçimde etkilememektedir. Amerika Birleşik Devletleri ise çoğunlukla beşinci sırada yer almakla birlikte, bazı senaryolarda dördüncü sıraya yükselmiş; bu durum orta düzeyde bir duyarlılığa işaret etmiştir.

Birleşik Krallık ve İtalya'nın sıralamalarında da senaryolar arasında küçük dalgalanmalar gözlemlenmiştir. Buna karşın, bu ülkelerin sıralamaları belirli bir aralık içinde kalmış ve aşırı sıra değişimleri görülmemiştir. Rusya ise tüm senaryolarda

sekizinci sıradaki konumunu değiştirmemiş, bu yönüyle sıralama açısından tam bir durağanlık sergilemiştir. Ancak bu durağanlık, yüksek performanstan ziyade görece düşük lojistik performans düzeyinin senaryolara karşı değişmemesi şeklinde yorumlanmalıdır.

Genel olarak, 20 senaryoya dayalı duyarlılık analizi sonuçları, elde edilen sıralamaların yüksek düzeyde güvenilir ve sağlam olduğunu göstermekte; kriter ağırlıklarındaki makul değişimlerin, ülkelerin göreli lojistik performans konumlarını önemli ölçüde değiştirmediğini ortaya koymaktadır.



BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Küreselleşme ile artan ülkeler arası ticari işlemler beraberinde lojistik performansların takibini ve ölçümünü gerekli kılmaktadır. Ticaretin her alanında olan lojistik faaliyetler, başarılı bir ticari süreçte önemli rol oynar. Ülkelerin lojistik performanslarının değerlendirilmesi dünya ticaret ortamında konumlarını belirler. Başarılı lojistik performans gösteren ülkeler hem rekabet üstünlüğü sağlarlar hem de ekonomik büyüme elde ederler. Performans ölçümü ile avantajlı ve dezavantajlı olunan faaliyetlerin belirlenmesi ve bu doğrultuda politika ve iyileştirmelerin yapılması ticareti kolaylaştırarak daha verimli bir süreç ortaya koyar.

2007 yılından günümüze kadar yapılan lojistik performans ölçümü ile ülkelerin performansları altı bileşen ile değerlendirmeye tabii tutulur. Bu değerlendirme sonucunda ülkelerin göstermiş olduğu performanslar sıralanır. Bu sıralama ile ülkelerin lojistik performans verimlilikleri belirlenerek karar vericilere bilgi seti sağlanır.

Bu çalışmada da G8 ülkelerine ait lojistik performans ölçüm bilgileri Dünya Bankası'nın 2023 yılı LPI raporu kullanılarak çeşitli ÇKKV yöntemleri ile analiz edilmiştir. Objektif ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada ilk olarak PSI, SD, SV ve MEREC yöntemleri kullanılarak ağırlıklar belirlenmiş ve bu ağırlıklar birleştirilmiştir. ARTASI yöntemi ile ülkeler analiz edilerek sıralama yapılmıştır. Daha sonra ARAS, CoCoSo, COPRAS, MARA ve MCRAT yöntemleri ile karşılaştırma yapılmıştır. Çalışmada yer alan altı kriterin hepsi fayda kriteri olarak ele alınmıştır.

PSI yöntemi ile elde edilen ağırlık sonuçlarında zamanlama (P6) kriteri en önemli ağırlık derecesine sahipken bu kriteri sırasıyla altyapı (P2) kriteri, uluslararası gönderi (P3) kriteri, lojistik yeterlilik (P4) kriteri, gümrük (P1) kriterinin takip ettiği görülmüştür. Takip ve izleme (P5) kriteri ise en az önem derecesine sahip ağırlık olarak belirlenmiştir.

SD yöntemi ile elde edilen ağırlık sonuçlarında zamanlama (P6) kriteri en önemli ağırlık derecesine sahipken bu kriteri sırasıyla takip ve izleme (P5), aynı önem derecesine sahip altyapı (P2) ve uluslararası gönderi (P3) kriteri, lojistik yeterlilik (P4) kriterinin

takip ettiği görülmüştür. Gümrük (P1) kriteri ise en az önem derecesine sahip ağırlık olarak belirlenmiştir.

SV yöntemi ile elde edilen ağırlık sonuçlarında takip ve izleme (P5) kriteri en önemli ağırlık derecesine sahipken bu kriteri sırasıyla gümrük (P1) kriteri, lojistik yeterlilik (P4), altyapı (P2) kriteri, uluslararası gönderi (P3) kriterinin takip ettiği görülmüştür. Zamanlama (P6) kriteri ise en az önem derecesine sahip ağırlık olarak belirlenmiştir.

MEREC yöntemi ile elde edilen ağırlık sonuçlarında takip ve izleme (P5) kriteri en önemli ağırlık derecesine sahipken bu kriteri sırasıyla gümrük (P1) kriteri, uluslararası gönderi (P3) kriteri, lojistik yeterlilik (P4) kriteri ve altyapı (P2) kriterinin takip ettiği görülmüştür. Zamanlama (P6) kriteri ise en az önem derecesine sahip ağırlık olarak belirlenmiştir.

Kullanılan objektif ağırlıklandırma yöntemleri ile elde edilen sonuçlar doğrultusunda her bir ÇKKV yönteminin farklı kriterleri en önemli ağırlık derecesi olarak sıraladığı görülmüştür. Bu doğrultuda dört farklı yöntem ile elde edilen ağırlık sonuçlarının birleştirilmesi performans sıralamalarının bulunması aşamasında kullanılmak üzere daha uygundur.

Ağırlıkların birleştirilmesi ile elde edilen kriter sıralamasında takip ve izleme (P5) kriteri en önemli kriter olurken sırasıyla gümrük (P1) kriteri, lojistik yeterlilik (P4) kriteri, uluslararası gönderi (P3) kriteri, altyapı (P2) kriteri ve zamanlama (P6) kriterinin takip ettiği görülmüştür. En önemli ağırlık derecesine sahip kriter P5 iken en az önem derecesine sahip kriter ise P6 olmuştur.

Kriterlerin ortak ağırlık dereceleri bulunduktan sonra sıralama yapmak üzere ARTASI yöntemine geçilmiştir. ARTASI yöntemi sonrasında ARAS, CoCoSo, COPRAS, MARA ve MCRAT yöntemleri kullanılarak karşılaştırma analizi yapılmıştır. ARTASI yöntemi ile G8 ülkelerinin lojistik performanslarının değerlendirmesiyle ulaşılan sonuçlar doğrultusunda Almanya en iyi lojistik performansa sahip ülke olarak belirlenmiştir. Almanya'yı sırasıyla; Kanada, Japonya, Fransa, Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, İtalya ve Rusya'nın takip ettiği görülmektedir. ARTASI

yöntemi ile elde edilen sonuçlar doğrultusunda Rusya G8 ülkeleri içinde en kötü lojistik performans sıralamasına sahip olduğu görülmüştür.

ARAS, CoCoSo, COPRAS ve MARA yöntemleri kullanılarak edilen sonuçlar ile yapılan sıralamaların da ARTASI yöntemi ile aynı olduğu gözlemlenmiştir.

MCRAT yöntemi ile yapılan lojistik performans sıralamasında ise en iyi lojistik performansa sahip ülke Kanada olarak belirlenmiştir. Daha sonra Almanya, Japonya, Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Birleşik Krallık, İtalya ve Rusya şeklinde sıralandığı görülmektedir. MCRAT yöntemi ile elde edilen sonuçlarda Almanya ile Kanada'nın, Amerika Birleşik Devletleri ile Fransa'nın sıralamalarının değiştiği görülmektedir. Rusya ise son sırada yer alarak G8 ülkeleri içinde en kötü lojistik performansa sahiptir.

ARTASI, ARAS, CoCoSo, COPRAS ve MARA ile MCRAT yöntemleri arasında küçük bir farklılık söz konusudur. Yöntemler arasındaki korelasyon ilişkisi incelendiğinde korelasyon katsayısının 0,9524 çıktığı görülmüştür. Bu da yöntemler arasında yüksek korelasyon ilişkisinin bulunduğunu göstermektedir.

ARTASI yöntemi literatüre yeni kazandırılan bir yöntem olmasından dolayı bu çalışmada tercih edilmiştir. Çalışmada ağırlıkları bulmak için dört objektif ÇKKV yöntemi ve lojistik performans sıralamalarını bulmak üzere altı objektif ÇKKV yöntemi beraber kullanılmıştır. Bu yöntemler daha önce hiçbir çalışmada beraber kullanılmadığından çalışma orijinaldir ve literatüre yeni bir veri sunmaktadır.

Farklı ÇKKV yöntemleri bir arada kullanılarak yöntemlerden elde edilen sonuçların birbirleri ile benzerlikleri ve farklılıkları incelenmiştir. Yöntemlerin bir arada kullanılması ile bütüncül bir veri analizi ortaya konulmak istenmiştir. Bu doğrultuda ARTASI yöntemiyle hem güvenilir hem de tutarlı sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışmada Monte Carlo Simülasyonu ile duyarlılık analizi yapılmıştır. Duyarlılık analizi bulgularına göre G-8 ülkelerinin lojistik performanslarının yalnızca tek bir ağırlık setine bağlı olmadığını, farklı senaryolar altında da büyük ölçüde korunabildiğini göstermektedir. Bu durum, çalışmada kullanılan değerlendirme çerçevesinin metodolojik sağlamlığını ve karar destek açısından güvenilirliğini desteklemektedir.

Almanya ve Kanada'nın senaryolar boyunca üst sıralardaki konumlarını koruması, bu ülkelerin lojistik sistemlerinin altyapı kalitesi, gümrük etkinliği, lojistik hizmet yeterliliği ve zamanlama performansı gibi temel boyutlarda dengeli ve güçlü bir yapıya sahip olduğunu düşündürmektedir. Literatürde bu ülkelerin küresel lojistik ağlardaki merkezi rolleri ve yüksek operasyonel verimlilikleri sıklıkla vurgulanmakta olup, elde edilen bulgular bu çalışmalarını destekler niteliktedir.

Japonya ve Fransa'nın sınırlı düzeyde sıra değişimleri göstermesi, bu ülkelerin lojistik performanslarının belirli kriterlere daha duyarlı olabileceğine işaret etmektedir. Özellikle altyapı yatırımları ile hizmet kalitesi arasındaki denge, senaryo bazlı sıralama değişimlerinde belirleyici rol oynamış olabilir. Amerika Birleşik Devletleri'nin orta sıralarda nispeten sabit bir konumda yer alması ise büyük ölçekli lojistik kapasiteye rağmen, sistemin heterojen yapısı ve bölgesel farklılıkların toplam performansı sınırlayabildiğini düşündürmektedir.

Birleşik Krallık ve İtalya'nın sıralama dalgalanmaları, bu ülkelerin lojistik performanslarının bazı kriter ağırlıklarına daha hassas olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, gözlenen değişimlerin sınırlı olması, bu hassasiyetin aşırı bir kırılma yaratmadığını ortaya koymaktadır. Rusya'nın tüm senaryolarda son sırada yer alması ise lojistik altyapı, entegrasyon ve hizmet kalitesi alanlarında yapısal sorunların ağırlık değişimlerinden bağımsız olarak devam ettiğini göstermektedir.

Genel olarak, duyarlılık analizi sonuçları, G-8 ülkelerinin lojistik performans sıralamalarının yüksek düzeyde istikrarlı olduğunu ve kullanılan yöntemsel çerçevenin karar vericiler için güvenilir sonuçlar sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, elde edilen bulgular literatüre metodolojik bir katkı sağlamak ve politika yapıcılar için lojistik sistemlerin güçlendirilmesine yönelik öncelik alanlarının belirlenmesinde yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Lojistik performans değerlendirilmesi için G8 ülkelerinin kullanıldığı bu çalışma sadece belli ülkeler üzerinden sıralama yapmaktadır. Oysa 2023 LPI raporu 139 ülkeye ait veri içermektedir. Bu açıdan benzer çalışmalarda diğer ülkelerinde değerlendirmeye dâhil edilmesi daha kapsayıcı ve detaylı bir çalışma sağlayacaktır. Çalışmada ülkelerin

sıralanmasının yanında bölgesel olarak da lojistik performans değerlerinin analiz edilmesi yeni bir çalışma alanı yaratacaktır.

Çalışma Dünya Bankası'nın 2023 LPI raporunda açıklanan objektif veriler kullanılarak ve hiçbir uzman görüşü alınmadan oluşturulmuştur. Sadece objektif verilerin kullanılması çalışmayı sınırlandırmaktadır ve tek bir görüş açısı ile değerlendirmektedir. Bu açıdan gelecek çalışmalarda subjektif yöntemlerinde beraber kullanılması çalışma alanını genişletecektir.

Dünya Bankası 2007 yılından itibaren şu ana kadar yedi rapor yayınlamıştır. Bu çalışmada ise 2023 yılı raporundan hareketler karar matrisi oluşturularak ülkeler değerlendirilmeye alınmıştır. Diğer raporlarında değerlendirilmeye alınması daha geniş ve detaylı bir çalışma sunacaktır.

Ülkelerin lojistik performansları değerlendirilirken Dünya Bankası tarafından belirlenen altı bileşen kullanılmıştır. Performans derecesinin belirlenmesine etki eden başka bileşenlerin de çalışmalara dâhil edilmesi çok boyutlu bir veri sağlayacaktır.

Başka ÇKKV yöntemlerin araştırmaya dâhil edilmesi ve bu yöntemlerin bulanık ve gri yöntemler ile tekrar değerlendirilmesi elde edilecek farklı sıralama sonuçlarının değerlendirilmeye alınması açısından hem önemli hem de yeni bir veri sunacaktır.

Farklı ÇKKV yöntemlerinin beraber kullanımı ile elde edilen sonuçlar yöntemlerin güvenilirliği ve izlenebilirliğini gözler önüne sermektedir. İleriki çalışmalarda kullanılacak yöntemlerin çeşitlendirilmesi karar verme süreçlerindeki karmaşıklığı ortadan kaldırarak en uygun alternatifin belirlenmesinde avantaj sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Acci, Y., & Ayar, M. S. (2023). Lojistik Performansı, Doğrudan Yabancı Yatırım Ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Seçilmiş OECD Ülkeleri İçin Panel Kantil Regresyon Analizi. *İktisadi ve İdari Yaklaşımlar Dergisi*, 5(1), 18-28. <https://doi.org/10.47138/jeaa.1283737>
- Akbulut, E. A., Ulutaş, A., Yürüyen, A. A., & Balalan, S. (2024). Hibrit bir ÇKKV modeli ile G20 ülkelerinin lojistik performansının ölçülmesi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 12(1), 1-21.
- Akbulut, O. Y. & Şenol, Z. (2021). Bütünleşik SD ve PROMETHEE ÇKKV Yöntemleri İle Portföy Optimizasyonu: BIST Gıda, İçecek Ve Tütün Sektöründe Ampirik Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (92), 161-182.
- Akbulut, O. Y. (2020). Gri Entropi Temelli Psı Ve Aras Çkkv Yöntemleriyle Türk Mevduat Bankalarının Performans Analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 171-187. <https://doi.org/10.29106/fesa.690432>
- Aksungur, M., & Bekmezci, M. (2020). Türkiye'nin Lojistik Performansının Değerlendirilmesi Boylamsal Bir Araştırma. *Toros Üniversitesi İİSBF Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(12), 19-40.
- 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.
- Akyüz, G., & Aka, S. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Tedarikçi Performansı Değerlendirmede Toplamsal Bir Yaklaşım. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 28-46. <https://doi.org/10.11611/yead.277893>
- Alkhatib, S. F. S. (2024). Logistics performance index: Internal influential approach. *International Journal of Logistics Systems and Management*, 48(2), 165–194.

- Alnıpak, S. (2024). AHS-COCOSO Yöntemi İle APEC Ülkelerinin Lojistik Performanslarının Değerlendirilmesi. Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 4(1), 13-26.
- Altıntaş, F. F. (2021). Avrupa Birliği Ülkelerinin Lojistik Performanslarının CRITIC Tabanlı WASPAS ve COPRAS Teknikleri İle Analizi. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 25(1), 117-146.
- Altıntaş, F. F. (2022). G7 Ülkelerinin Lojistik Etkinlik Ve Verimlilik Performanslarının Değerlendirilmesi. Verimlilik Dergisi (1), 78-93. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.734258>
- Altıntaş, F. F. (2022). Lojistik Performans Endeksi Kapsamında Ülkelerin K-Ortalamalar Kümeleme Analizi ile İncelenmesi. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 17(68), 878-891. <https://doi.org/10.19168/jyasar.955205>
- Altıntaş, F. F., (2021). G7 Ülkelerinin Bilgi Performanslarının Analizi: COCOSO Yöntemi İle Bir Uygulama. Journal Of Life Economics. 8(3):337-347, <https://doi.org/10.15637/jlecon.8.3.06>
- Arman, K., & Organ, A. (2023). AB'ye Üye Ve Aday Ülkelerin Lojistik Performanslarının MEREK ve COCOSO Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 7(2), 36-46. <https://doi.org/10.30711/utead.1360959>
- Arslan, H. M. (ed.) (2024). Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Güncel Uygulamaları (1. Baskı) Özgür Yayınları, Gaziantep, DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub468>
- Arsu, T. (2021). Finansal Performansın Entropi Tabanlı ARAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi: Bıst Elektrik, Gaz Ve Buhar Sektöründeki İşletmeler Üzerine Bir Uygulama. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 39(1), 15-32. <https://doi.org/10.17065/huniibf.740393>
- Arvis, J. F., Ojala, L., Wiederer, C., Shepherd, B., Raj, A., & Dairabayeva, K. (2023). Connecting to compete: Trade Logistics In The Global Economy. World Bank.

- Attri, R. ve Grover, S. (2015) “Application Of Preference Selection Index Method For Decision Making Over The Design Stage Of Production System Life Cycle”, Journal of King Saud University – Engineering Sciences, 27: 207-216
- Aydın Ünal, E. (2019). Özel Sermayeli Ticari Bankalarının Finansal Performansının SD ve WASPAS Yöntemleri İle Ölçülmesi. Ekonomi Politika Ve Finans Araştırmaları Dergisi, 4(3), 384-400. <https://doi.org/10.30784/epfad.650513>
- Aydın, Y. (2020). A Hybrid Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Model Consisting of SD and COPRAS Methods İn Performance Evaluation Of Foreign Deposit Banks. Equinox Journal of Economics Business and Political Studies, 7(2), 160-176.
- Aytekin, S., & Erol, A. F. (2018). Finansal Performans Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Temel Belirleyicisi Midir? BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde ARAS Yöntemi İle Bir Uygulama. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi 869-886. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.435519>
- Bağcı, H. ve Yiğiter, Ş. Y. (2019). BİST’te yer Alan Enerji Şirketlerinin Finansal Performansının SD ve WASPAS Yöntemleriyle Ölçülmesi. Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9(18), 877-900. doi: 10.29029/busbed.559885
- Bakır, M. ve Atalık, Ö. (2018). Entropi ve ARAS Yöntemleriyle Havayolu İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi. Journal of Business Research - Turk, 10(1), 617–638.
- Balta, D. & Cura, F. (2022). Uluslararası Ticarete Lojistik Performansın İhracat Performansına Ve Firma Performansına Etkisi: Konya İlinde Bir Uygulama. Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 22(1), 17-29.
- Başar, S. İ., & Bozma, G. (2017). Ülkelerin Lojistik Performanslarının Belirleyicileri. Kafkas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, (20), 447-458 <https://doi.org/10.9775/kausbed.2017.028>
- Bayraktar, N., & Şeker, A. (2024). OECD Ülkelerinde Lojistik Performansın Uluslararası Ticaret ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Panel Zaman Serileri Analizi.

- Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22(2), 363-386.
<https://doi.org/10.18026/cbayarsos.1468740>
- Bayraktar, N., & Şeker, A. (2024). OECD Ülkelerinde Lojistik Performansın Uluslararası Ticaret ve Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Panel Zaman Serileri Analizi. Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22(2), 363-386. <https://doi.org/10.18026/cbayarsos.1468740>
- Bayraktutan, Y., & Özbilgin, M. (2014), Lojistik Merkez Kocaeli, Proje Raporu, KOTO&MARKA Y., Kocaeli
- Bayraktutan, Y., & Özbilgin, M. (2015). Lojistik Maliyetler ve Lojistik Performans Ölçütleri. Maliye Araştırmaları Dergisi, 1(2), 95-112.
- Bekçi, T., B. (2023). Türkiye ve BRICS Ülkelerinin Lojistik Performans Endeksine Göre Karşılaştırılması. In: Uzun, E. & Özbaş, H. (eds.), Uluslararası Ticaret ve Lojistik Kapsamında Yönetim, Finans ve Muhasebe Yaklaşımları. Özgür Yayınları. DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub270.c1098>
- Belton, V., & Stewart, T. J. (2002). Multiple Criteria Decision Analysis: An Integrated Approach. Boston: Kluwer Academic Publishers
- Beysenbaev, R., & Dus, Y. (2020). Proposals for improving the logistics performance index. The Asian Journal of Shipping and Logistics, 36(1), 34-42.
- Bilgin, T., & Kazancı Sunaoğlu, Ş. (2022). Lojistik Performans Ve Uluslararası Ticaret İlişkisi Üzerine Alanyazın İncelemesi. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (53), 325-344. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1105239>
- Borchert, H. (2015). "Sicherheit der Transportwege: Grundlage globaler Prosperität", T. Jäger içinde, Handbuch der Sicherheitsgefahren, Wiesbaden: Springer, 315-332.
- Bozkurt, C., & Mermertaş, F. (2019). Türkiye ve G8 Ülkelerinin Lojistik Performans Endeksine Göre Karşılaştırılması. İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi, 7(2), 107-117.

- Chakraborty, S., & Zavadskas, E. K. (2014). Applications of WASPAS method in manufacturing decision making. *Informatica*, 25(1), 1-20. Retrieved from <https://content.iospress.com/>
- Choudhury, N., Raut, R. D., Gardas, B. B., Kharat, M. G., and Ichake, S. (2018). Evaluation and Selection of Third Party Logistics Services Providers Using Data Envelopment Analysis: A Sustainable Approach. *International Journal of Business Excellence*, 14(4), 427-453.
- Çağlar G., G. (2025). Yeniden Şekillenen Uluslararası Ticaret Yolları Kapsamında Ticaret Ve Lojistik İlişkisi. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(2), 243-258. <https://doi.org/10.30692/sisad.1627301>
- Çatalbaş, N. (2014). Orta Asya'da Dış Ticaretin Gelişmesinde Lojistik Hizmetlerinin Rolü. *International Conference On Eurasian Economies 1-3 July 2014*, 447-455, Skopje – Macedonia.
- Çetin, E., & Saygın, T. (2024). LOJİSTİK SEKTÖRÜNÜN DIŞ TİCARET PERFORMANSINA KATKISI: TÜRKİYE ÖRNEĞİ. *Parion Akademik Bakış Dergisi*, 3(2), 1-18.
- Çobanoğulları, G., Daldıran, K., & Daldıran, B. (2025). Analysis of Innovation Performance of South- Eastern European Countries in Transition Economies: An Application of the Entropy-Based ARTASI Method. *Spectrum of Operational Research*, 3(1), 193-214. <https://doi.org/10.31181/sor31202642>
- Çubukçu, M. İ., & İmamoğlu, N. (2019). Lojistik Performansın, Firma Performansı Ve İhracat Performansına Etkisi. *Journal of International Social Research*, 12(62). <http://dx.doi.org/10.17719/jisr.2019.3132>
- Dağlı, S., & Kuvvetli, B. İ. (2023). Farklı Kriter Ağırlıklandırma Teknikleri ve CoCoSo Yöntemi ile Katılım Bankalarının Performans Değerlendirmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 38(4), 917-931. <https://doi.org/10.21605/cukurovaumfd.1410252>

- Demir, G. (2024). Sustainable Energy Solutions: Evaluation of Solar Panel Installation Using Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Methods. *Journal of Intelligent Decision Making and Information Science*, 1, 65–94. <https://doi.org/10.59543/jidmis.v1i.11675>
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770. [https://doi.org/10.1016/0305-0548\(94\)00059-H](https://doi.org/10.1016/0305-0548(94)00059-H)
- Dikmenli, O. (2023). Türkiye'nin Lojistik Performans Endeksi Ve Dış Ticareti Bağlamında Bir İnceleme. *Premium E-Journal of Social Sciences (PEJOSS)*, 7(35), 1328–1335. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10029114>
- Doğan, H. (2022). Türkiye'nin Makroekonomik Performansının 2010-2020 Yılları İçin CRITIC Temelli Aras Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Asya Studies*, 6(19), 189-202. <https://doi.org/10.31455/asya.1027906>
- Durak, İ., (2024), Çok Kriterli Karar Verme: Temel Yöntemler, Süreçler ve Hibrit Yaklaşımı, Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Güncel Uygulamaları Kitabı (1. Baskı), Ed. Hakan Murat Arslan, Özgür Yayınları, Gaziantep DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub465> Lisans: CC-BY-NC 4.0
- Ecer, F. (2016). ARAS Yöntemi Kullanılarak Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Seçimi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(1), 89-98
- Ecer, F. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Geçmişten Günümüze Kapsamlı Bir Yaklaşım. Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Efeoğlu, R., & Azgün, S. (2025). Lojistik Performans Endeksinin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: G20 Ülkeleri Örneği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 21(1), 71-82.

- Elverdi, S. (2025). Lojistik Performansın Sürdürülebilir Ticaret Üzerindeki Etkisi. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 43(1), 41-64.
- Eren, H., & Ömürbek, N. (2021). OECD Ülkelerinin Lojistik Performansları Açısından Kümelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(2), 153-166.
- Erenel Yaşlıca, B. ve Gündüz, Ş. (2024). Lojistik Performans Ve Küresel Rekabet Gücü Arasındaki İlişki: Kurumsal Yönetişimin Aracı Rolü. Uluslararası Yönetim İktisat Ve İşletme Dergisi, 20(2), 359-391. <https://doi.org/10.17130/ijmeb.1381493>
- Ertugut, R. (2016). Lojistik Ve Tedarik Zinciri Yönetimi. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Ertugut, R. ve Coşkun, A.E. (2019). Lojistik Ve Tersine Lojistik: Etimolojik bir analiz. Eurasian Conference on Language & Social Sciences. 26-28 Nisan 2019, Antalya, 38-46.
- Eş, A. & Eğilmez, G. (2024). Bütünleşik Entropy-CoCoSo Yöntemi ile G20 Ülkelerinin Lojistik Performans Endekslerinin Değerlendirilmesi. In: Arslan, H. M. (ed.), Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Güncel Uygulamaları. Özgür Yayınları. DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub468.c1972>
- Gelmez, E., & Eren, H. (2025). Avrupa Ülkelerinin Yeşil Büyüme Performanslarının CRITIC-MEREC Tabanlı WASPAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. Verimlilik Dergisi, 59(4), 827-852. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1703921>
- Genç, E., & Hassan Mohamed, M. (2025). Lojistik Performansın Ölçümü, Belirleyicileri Ve Ekonomik Yansımaları: Lojistik Performans İndeksi (Lp1) Temelli Sistemantik Bir Değerlendirme. Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 9(1), 76-102. <https://doi.org/10.46452/baksoder.1663508>
- Geneletti, Davide, and Valentina Ferretti. 2015. 'Multicriteria Analysis for Sustainability Assessment: Concepts and Case Studies'. In Handbook of Sustainability Assessment. Cheltenham, UK; Northampton, MA: Edward Elgar Publishing.

- Gligoric, M., Gligoric, Z., Lutovac, S., Negovanovic, M. ve Langovic, Z. (2022). Novel Hybrid MPSI–MARA Decisionmaking Model For Support System Selection İn An Underground Mine. *Systems*, 10(248). <https://doi.org/10.3390/systems10060248>
- Gökdemir, T. (2025). Lojistik Performans Endeksinin Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımları ile Analizi: G-8 Ülkeleri Örneği. *Fiscaoeconomia*, 9(3), 1289-1304. <https://doi.org/10.25295/fsecon.1573651>
- Göncü, K. K. (2023). Dış ticaret ve lojistik performans endeksi üzerine bir literatür taraması. *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences*, 9(03), 107-112.
- Göncü, K. K., & Yücel, D. (2023). Veri zarflama analizi ile Avrupa geçiş ekonomilerinin lojistik performans endeksi kullanılarak değerlendirilmesi. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 12(1), 30-51. <https://doi.org/10.47934/tife.12.01.02>
- Görgün R. M. (2020). Lojistik performans kriterlerinin sağlanmasında Türk lojistik sektörünün durumu. *Ekev Akademi Dergisi*, 81, 229-246.
- Gültekin, Y., & Kaplan, A. (2023). Lojistik Performansın Dış Ticarete Etkisinin Sistematik Literatür Çalışması Kapsamında İncelenmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 21(Cumhuriyetin 100. Yılı Özel Sayısı), 656-675. <https://doi.org/10.35408/comuybd.1341763>
- Ilgaz Yıldırım, B., Uysal, F., & Ilgaz, A. (2019). Havayolu İşletmelerinde Personel Seçimi: Aras Yöntemi İle Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* (33), 219-231.
- Isik, O. (2019). Türk Mevduat Bankacılığı Sektörünün Finansal Performanslarının ENTROPİ Tabanlı ARAS Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 90-99. <https://doi.org/10.29106/fesa.533997>
- Işık, Ö. (2020). SD tabanlı MABAC ve WASPAS yöntemleriyle kamu sermayeli kalkınma ve yatırım bankalarının performans analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (29), 61-78.

- Jeníček, V. & Krepl, V. (2009). "The Role of Foreign Trade and Its Effects", *Agric. Econ.-Czech*, 55 (5): 211-220.
- Kahreman, Y. (2025). Investigating The Productive Capacity Performance Of E7 Countries Using The WENSLO-ARTASI Model. *EKOIST Journal Of Econometrics And Statistics* (42), 154-174. <https://doi.org/10.26650/ekoist.2025.42.1614814>
- Kahveci, Ş. (2022). Ekonomik ve Kurumsal Faktörlerin KEİ Ülkelerinin Lojistik Performansına Etkisi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 35, 97-112. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.1039093>
- Kaklauskas, A., Zavadskas, E. K. & Raslanas, S. (2005). Multivariant Design And Multiple Criteria Analysis Of Building Refurbishments. *Energy and Buildings*, 37(4), 361-372
- Kaklauskas, A., Zavadskas, E. K., Raslanas, S., Ginevicius, R., Komka, A., Malinauskas, P. (2006). Selection of Low-e Windows in Retrofit of Public Buildings by Applying Multiple Criteria Method COPRAS: A Lithuanian Case. *Energy and Buildings*, 38(5), 454-462.
- Kale, M. V., & Tilki, İ. (2024). Dünya Ülkelerinin Lojistik Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Değerlendirilmesi: 2023 Yılı Dünya Bankası Raporu ile Karşılaştırmalı Analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (80), 13-30. <https://doi.org/10.51290/dpusbe.1387317>
- Karaköy, Ç. ve Ölmez, U. (2019). Balkan Ülkelerinde Lojistik Performans Endeksi Değerlendirilmesi. *Social, Human and Administrative Sciences*, 4(8), 178-180.
- Karaköy, Ç., Er Çakmaktepe, N., & Ulutaş, A. (2023). Eski S.S.C.B. Ülkelerinin Ekonomik Özgürlük Endekslerinin SD ve CoCoSo Yöntemleri ile Analizi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 276-290. <https://doi.org/10.17336/igusbd.897535>
- Keleş, N., & Kahveci, A. (2025). Evaluating The Logistics Performance Of The Eu Candidate And Member Countries Using The WENSLO And ARTASI Methods.

Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (68), 43-66.
<https://doi.org/10.30794/pausbed.1594714>

Keleş, S., & Demiral, Ö. (2023). ÜÇÜNCÜ PARTİ LOJİSTİK TEDARİKÇİSİ SEÇİM KRİTERLERİNİN UZMAN GÖRÜŞLERİNE GÖRE BELİRLENMESİ. Artuklu Kaime Uluslararası İktisadi ve İdari Araştırmalar Dergisi, 6(1), 1-19.
<https://doi.org/10.55119/artuklu.1055488>

Kenger, M. D., & Organ, A. (2017). Banka Personel Seçiminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi Temelli ARAS Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 4(4), 152-170.
<https://doi.org/10.30803/adusobed.336215>

Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E.K., Turskis, Z. ve Antucheviciene, J. (2021). “Determination of Objective Weights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREK)”, Symmetry, 13(4), 525.
<https://doi.org/10.3390/sym13040525>

Kevser, M., & Dogan, M. (2021). Lojistik performans endeksi ile ekonomik büyüme ve finansal gelişmişlik ilişkisi: Ekonometrik bir analiz. Türk Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 2(1), 31-39.

Kılınç, E., Fidan, O., & Mutlu, H. M. (2019). Türkiye, Çin ve Rusya Federasyonu'nun Lojistik Performans Endeksine Göre Karşılaştırılması. Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 5(2), 17-34.

Koca, M. (2021). Lojistik Sektörünün Dış Ticaret Gelişimi Üzerine Etkisinin İncelenmesi: Türkiye Örneği. Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi, 3(1), 40-62.

Kocabaş, C. (2016). 2008 krizinin bulaşma etkisi: Bir finansal kriz göstergesi olarak hisse senedi fiyat endeksi üzerine bir analiz. Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi, 2(Özel Sayı), 1-23.

Korkut, Y., Yavuz, S., & Zeren, F. (2021). ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ: G20 ÜLKELERİ ÖRNEĞİ.

Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi(30), 77-88.
<https://doi.org/10.18092/ulikidince.764015>

Köksalan, M., Wallenius, J., & Zionts, S. (2011). *Multiple Criteria Decision Making: From Early History to the 21st Century*. Springer.

Kukovič, D., Topolšek, D., Rosi, B. & Jereb, B. (2014). A comparative literature analysis of definitions for logistics: between general definition and definitions of subcategories. *Business Logistics in Modern Management*.

Kumari, M., Bharti, N. (2021). Trade and logistics performance: does country size matter? *Marit Econ Logist* 23, 401–423. <https://doi.org/10.1057/s41278-021-00188-5>.

Lambert, D. M. and Cook, R. L. (1990). Integrating Marketing and Logistics for Increased Profit. *Business*, 40(3), 22–29.

Lambert, D. M., Cooper, M. C. & Pagh, J. D. (1998). Supply chain management: implementation issues and research opportunities. *The international journal of logistics management*, 9(2), 1-20.

Linkov, I., & Moberg, E. (2011). *Multi-Criteria Decision Analysis: Environmental Applications And Case Studies*. CRC Press.

Lyu, L. ve Jing, Z. (2015). The Impact of Modern International Logistics Development on International Trade in Tianjin. *Management & Engineering*, 21, 73–77.

Ma, W., Cao, X. ve Li, J. (2021). Impact of logistics development level on international trade in China: A provincial analysis. *Sustainability (Switzerland)*, 13(2107), 1–18.

Madić, Miloš, Antuchevičienė, Jurgita, Radovanović, Miroslav, & Petković, Dušan. (2017). Determination of Laser Cutting Process Conditions Using the Preference Selection Index Method. *Optics & Laser Technology*, 89, 214-220.

- Manavgat, G., & Demirci, A. (2021). Lojistik Performans Endeksi Tutarlılığının Sıralı Lojistik Regresyon Modeliyle İncelenmesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 16(64), 1856-1871. <https://doi.org/10.19168/jyasar.934418>
- Maniya, K. & Bhatt, M. G. (2010). A Selection Of Material Using A Novel Type DecisionMaking Method: Preference Selection Index Method. *Materials & Design*, 31(4), 1785-1789.
- Mardani, A., Jusoh, A., Nor, K. M. D., Khalifah, Z., Zakwan, N., & Valipour, A. (2015). Multiple criteria decision-making techniques and their applications—a review of the literature from 2000 to 2014. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 28(1), 516-571
- Maruf, M., & Özdemir, K. (2021). Türkiye’deki Ticari Bankalara Ait Web Sitelerin Performanslarının SWARA ve ARAS Yöntemi İle Sıralanması. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18 (Yönetim ve Organizasyon Özel Sayısı), 1514-1537. <https://doi.org/10.26466/opus.888184>
- Mutlu, H. M. ve Ölmez, S. (2017). "Lojistik Performans ve İlişki Kalitesi Üzerine Alan Yazın İncelemesi", *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 99-120.
- Oğuz, S., Alkan, G., & Yılmaz, B. (2019). Seçilmiş Asya Ülkelerinin Lojistik Performanslarının TOPSİS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*497-507. <https://doi.org/10.21733/ibad.613421>
- Orakçı, E. (2024). EATWOS, OCRA ve REF III Teknikleriyle Ülkelerin Lojistik Performans İndeksine Dayalı Etkinliklerinin İncelenmesi. *İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi*, 9(25), 590-611. <https://doi.org/10.25204/iktisad.1486017>
- Orhan, M. (2020). Avrupa Birliği Ülkeleri ile Avrupa Birliği Üyeliğine Aday Olan Ülkelerin Makroekonomik Performanslarının ARAS Yöntemi ile Kıyaslanması. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 10(1), 115-129.
- Özdağoğlu, A., Ulutaş, A. ve Keleş, MK (2022). Lojistik Değerlendirme Ölçütlerine Göre Ülke Sıralamaları: Farklı Yöntemlerin Sıralama Üzerindeki Etkisi. *Mehmet*

Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(1), 512-541.
<https://doi.org/10.30798/makuiibf.913369>

Özden, Ü. H., Turanlı, Ö. R., & Gerçeker, D., (2023). CoCoSo Yöntemi ile Eni İyi Yaşanabilir Avrupa Ülkeleri Başkentlerinin Sıralanması. *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences*, vol.9, no.1, 84-95.

Özgün Acar, D., & Benli, M. (2021). DIŞ TİCARETTE LOJİSTİK PERFORMANSIN ETKİSİ. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 19(4), 48-65.
<https://doi.org/10.11611/yead.897110>

Özşahin, D. U., Gökçekus, H., Uzun, B., & LaMoreaux, J. W. (Eds.). (2021). Application of multi-criteria decision analysis in environmental and civil engineering (pp. 37-41). Cham, Switzerland: Springer.

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.

Öztürkçü, N., & Yıldız, N. (2020). Uluslararası Ticaret Ve Lojistik Performans: BRICS Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma. *Atlas Journal*, 6(26), 206-218.

Pala, O. (2023). MEREC-CORR ve SAW Temelli Lojistik Performans Değerlendirme. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(25), 117-135.
<https://doi.org/10.53092/duiibfd.1130928>

Pamucar, D., Simic, V., Görçün, Ö.F. & Küçükönder, H. (2024). Selection of the best Big Data platform using COBRAC-ARTASI methodology with adaptive standardized intervals. *Expert Systems with Applications*, 239, 122312.
<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122312>

Park, S., Setiawan, E. B., Abidin, Z. & Ricardianto, P. (2023). The impact of the logistics performance index on global trade volume between the republic of Korea and major GVC reconfiguration participants in ASEAN. *Decision Science Letters*, 12, 671–684.

- Pelitli, T., Karagöz, E., Özbek, D. ve Yaralıo, K. (2018). Karar verme yöntemleri ARAS ve TOPSIS ile besin tercihlerine yönelik web tabanlı uygulama. 5th International Management Information Systems Conference, October 24.
- Podvezko, V. (2011). The comparative analysis of MCDA methods SAW and COPRAS. *Engineering Economics*, 22(2): 134-146.
- Pohekar, S. D., & Ramachandran, M. (2004). Application of multi-criteria decision making to sustainable energy planning—A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 8(4), 365-381.
- Pomerol, J. C., & Romero, S. B. (2000). *Multicriterion Decision in Management: Principles and Practice*. Kluwer Academic Publishers.
- Puertas, R., Marti, L. & Garcia, L. (2014). Logistics Performance and Export Competitiveness: European Experience, *Empirica*, 41, 467-480.
- Rao, R. V., & Patel, B. K. (2010). A Subjective And Objective Integrated Multiple Attribute Decision Making Method For Material Selection. *Materials & Design*, 31(10), 4738-4747.
- S. Üre, O. Demir, C. Karaköy, and A. Ulutaş, “Relationship between international trade and logistics: An evaluation on countries of Shanghai Pact and the Belt and Road Initiative,” *J. Intell Manag. Decis.*, vol. 2, no. 1, pp. 30-37, 2023. <https://doi.org/10.56578/jimd020104>.
- Shariati, S., Yazdani-Chamzini, A., Salsani, A., & Tamošaitienė, J. (2014). Proposing a New Model for Waste Dump Site Selection: Case Study of Ayerma Phosphate Mine. *Engineering Economics*, 25(4), 410-419.
- Shepherd, B., & Sriklay, T. (2023). Extending and understanding: An application of machine learning to the World Bank's logistics performance index. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 53(9), 985–1014.

- Shepherd, B., (2011). Logistics Costs and Competitiveness: Measurement and Trade Policy Applications. Transport Research Support Working Paper, World Bank. https://mpr.ub.unimuenchen.de/38254/1/MPRA_paper_38254.pdf
- Sirkeci, R., & Tomris Küçün, N. (2025). Ulusal Lojistik Performans Çalışmalarına Yönelik Bibliyometrik Bir Değerlendirme. Stratejik Yönetim Araştırmaları Dergisi, 8(1), 32-46. <https://doi.org/10.54993/syad.1607593>
- Sofyalıoğlu, Ç. ve Kartal, B. (2013). "Türkiye ve Avrasya Ekonomik Topluluğu Ülkelerinin Lojistik Performans İndekslerinin Karşılaştırılması ve Bazı Çıkarımlar", International Conference on Euroasian Economies, Beykent University, 524-531.
- Soyyigit, S., Topuz, H. ve Özekicioğlu, H. (2019). Ekonomik Kompleksite, İhracat Ve Sabit Sermaye Yatırımlarının Kişi Başına Düşen Gelir Üzerindeki Etkisi: G20 Ülkeleri Örneği. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi 6(2), 393-407.
- Şeker, A.; Doğan, M. & Elitaş, B. L. (2016). "KOBİ'lerde Girişimcilik Değerleri ve Dış Ticaret Faaliyetleri Arasındaki İlişki: Sanayi İşletmeleri Örneği", İşletme Araştırmaları Dergisi, 8 (2): 198 223.
- Şimşit, Z.T., Arıoğlu Akan, Ö. M., Saniye, Ü. ve Fırat, O. (2014). "Küresel Rekabet ve İnovasyon Çerçevesinde Türkiye'nin Lojistik Performansının Değerlendirilmesi", 3. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, Trabzon, 1-10.
- Tanyaş, R. & Hazır, M. (2011), Lojistik Temel Kavramlar, Mersin: Çağ Üniversitesi Yayınları.
- Taşdemir, T. (2025). ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK: KÜRESEL EKONOMİNİN TEMEL DİNAMİKLERİ. Uluslararası Stratejik Boyut Dergisi, 4(2), 60-73. <https://doi.org/10.63742/ustbd.1785920>
- Tatar, V. (2024). A Decision Support Model For Cybersecurity Risk Assessment In Maritime Transportation Based On Spherical Fuzzy Information. İstanbul Ticaret

Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 23(46), 462-487.
<https://doi.org/10.55071/ticaretfd.1579978>

Topal, A. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Analizi İle Elektrik Üretim Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: ENTROPİ Tabanlı CoCoSo Yöntemi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(2), 532-546.
<https://doi.org/10.15295/bmij.v9i2.1794>

Turgut, A. (2025). Gelişmekte Olan Ülkelerin Lojistik Pazar Performanslarına Göre Kümelenmesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 20(79), 474-487.
<https://doi.org/10.19168/jyasar.1581854>

Turgut, M. (2025). Yükselen Ekonomi Ülkelerinin Lojistik Performans Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(1), 275-291.

Türkoğlu, M. & Duran, G. (2023), G20 Ülkelerinin Lojistik Performanslarının CRİTİC Tabanlı GİA ve WASPAS Uygulaması ile Değerlendirilmesi, *Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi*, 15 (1): 50-72., <https://doi.org/10.53881/hiad.1247196>

Türkoğlu, M., & Duran, G. (2023). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Bölgesel Kapsamlı Ekonomik Ortaklık (RCEP) Ülkelerinin Lojistik Performanslarının Değerlendirilmesi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 15(1), 45-69.
<https://doi.org/10.55827/ebd.1247297>

Uğurlu, S., & Keser, E. (2020). Dış Ticaretin Gelişiminde Lojistik Sektörünün Rolü: Ekonometrik Bir Analiz. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, 6(37), 2061-2069.

Ulutaş, A., & Karaköy, Ç. (2019). G-20 Ülkelerinin Lojistik Performans Endeksinin Çok Kriterli Karar Verme Modeli İle Ölçümü. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(2), 71-84. <https://doi.org/10.37880/cumuiibf.615882>

Ulutaş, A., Topal, A., Karabasevic, D. and Balo, F. (2023). "Selection of a Forklift for a Cargo Company with Fuzzy BWM and Fuzzy MCRAT Methods", *Axioms*, 12(5), 467. <https://doi.org/10.3390/axioms12050467>

- Urošević, K., Gligorić, Z., Miljanović, I., Beljić, Č., & Gligorić, M. (2021). Novel Methods In Multiple Criteria Decision-Making Process (Mcrat And Raps)—Application In The Mining Industry. *Mathematics*, 9(16), 1980. <https://doi.org/10.3390/math9161980>.
- Ünalđık, S. B. (2019). Mekansal Yer Seçimi Kararları'nın Hazırlanmasında CBS Kullanımı ve Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi. *Yapı Bilgi Modelleme*, 1(2), 46-52.
- V. Tatar, “Assessment of Ergonomic Risk Factors for Sustainable Agricultural Practices Based on Picture Fuzzy Lodeci-Artasi Approach”, *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, vol. 14, no. 3, pp. 1891–1920, 2025, doi: 10.17798/bitlisfen.1737223. <https://doi.org/10.17798/bitlisfen.1737223>.
- Wang, C. N., Le, T. Q., Chang, K. H., & Dang, T. T. (2022). Measuring road transport sustainability using MCDM-based Entropy objective weighting method. *Symmetry*, 14 (5), 1033.
- Wang, D-F.; Dong, Q-L.; Peng, Z-M.; Khan, S. A. R. & Tarasov, A. (2018). “The Green Logistics Impact on International Trade: Evidence from Developed and Developing Countries”, *Sustainability*, 2235, 10 (7):1-19.
- World Bank (2016). <https://data.worldbank.org/indicator>
- World Bank (2022). Logistics Performance Index LPI World Bank, <https://lpi.worldbank.org>,
- World Bank. (2023). Logistics Performance Index Report 2023. <https://lpi.worldbank.org/report>
- Yaman, S., Demir, B., Batırlık, S. N. ve Zeren, F. (2021). Lojistik Sektörü ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin İncelemesi: G20 Ülkeleri Üzerine Bir Araştırma. *The Journal of International Scientific Researches*, 6(1), 1–9.

- Yazdani, M., Zaraté, P. and Kazimieras Z., and Turskis, Z. (2019). A Combined Compromise Solution (CoCoSo) method for multi-criteria decision-making problems. *Management Decision*. 57 (9). 2501-2519.
- Yıldırım, B. F. (2015). Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde ARAS Yöntemi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(9), 285-296.
- Yürüyen, A.A., & Ulutaş, A., & Özdağoğlu, A., Lojistik işletmelerinin performansının bir hibrit ÇKKV modeli ile değerlendirilmesi, *bmij* (2023) 11 (3): 731- 751, doi: <https://doi.org/10.15295/bmij.v11i3.2245>
- Zavadskas, E. K. and Turskis, Z. (2010). A New Additive Ratio Assessment (Aras) Method In Multicriteria Decision-Making. *Technological and Economic Development of Economy*, 16(2), 159-172.
- Zavadskas, E. K., & Antucheviciene, J. (2017). Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Methods In Economics: An Overview. *Technological and Economic Development of Economy*, 23(2), 165-179.
- Zavadskas, E. K., & Podvezko, V. (2016). Integrated determination of objective criteria weights in MCDM. *International Journal of Information Technology & Decision Making*, 15(02), 267-283.
- Zavadskas, E.K., Kaklauskas, A., & Sarka, V., (1994) . The New Method Of Multicriteria Complex Proportional Assessment Of Projects. *Technol. Econ. Dev. Econ.* 1 (3), 131–139