



T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE LOJİSTİK PERFORMANS İNDEKSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Duygu GÜLERYÜZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTATİSTİK ANABİLİM DALI

Temmuz-2019
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE LOJİSTİK PERFORMANS İNDEKSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Duygu GÜLERYÜZ

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
İSTATİSTİK Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nimet YAPICI PEHLİVAN

2019, 138 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Nimet YAPICI PEHLİVAN
Prof. Dr. Mehmet Fedai KAYA
Dr. Öğr. Üyesi İlkay ALTINDAĞ

Dünya Bankası tarafından 2007 yılından beri iki yılda bir yayımlanan Lojistik Performans İndeksi (LPI), ülkelerin lojistik performans açısından değerlendirilmesini sağlamaktadır. LPI; gümrük, altyapı, uluslararası taşımacılık, lojistik kalitesi ve rekabet, izleme ve takip ve zamanında teslimat gibi altı göstergeye göre Temel Bileşenler Analizi kullanılarak ülkelerin sıralamasını elde etmektedir.

Bu tez çalışmasında LPI raporlarında yer alan altı gösterge kriterler olarak ve ülkeler alternatifler olarak ele alınmıştır. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden WSM, WPM, TOPSIS, MOORA, ARAS ve WASPAS ülkelere ilişkin sıralamayı elde etmek için uygulanmıştır.

LPI raporlarından ve ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları karşılaştırıldığında, benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Buna göre, yüksek gelire sahip ülkeler en üst sıralarda, düşük gelire sahip ülkeler ise en alt sıralarda yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: ARAS, Çok Kriterli Karar Verme, Lojistik Performans İndeksi, MOORA, SAW, TOPSIS, WASPAS, WPM

ABSTRACT

MS THESIS

EVALUATION OF THE LOGISTIC PERFORMANCE INDEX BY USING MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHODS

Duygu GÜLERYÜZ

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN STATISTICS
Advisor: Prof. Dr. Nimet YAPICI PEHLİVAN

2019, 138 Pages

Jury
Prof. Dr. Nimet YAPICI PEHLİVAN
Prof. Dr. Mehmet Fedai KAYA
Assist. Prof. Dr. İlkay ALTINDAĞ

The Logistics Performance Index (LPI), which has been published every two years by the World Bank since 2007, provides an assessment of countries logistics performance. TheLPI has obtained ranking of countries by using Principal Components Analysis according tosix indicators: customs, infrastructure, international shipments, logistics quality and competence, tracking and tracing and timeliness.

In this study, six indicators in the LPI reports were taken as criteria,the countries are considered as alternatives. Several MCDM methods: WSM, WPM, TOPSIS, MOORA, ARAS and WASPAS were applied to establish ranking for the countries.

When the ranking results obtained from LPI reports and MCDM methods were compared, the ranking results were found to be similar. It was seen that high-income countries were at the top and low-income countries were at the bottom.

Keywords: ARAS, Logistic Performance Index, MOORA,Multi-criteria Decision Making, SAW, TOPSIS, WASPAS, WPM

ÖNSÖZ

Tez çalışmam boyunca kıymetli bilgi ve deneyimleriyle bana yardımcı olan değerli danışman hocam Prof. Dr. Nimet YAPICI PEHLİVAN'a içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu süreçte büyük bir sabırla bana yardım ve desteğini esirgemeyen değerli eşim Furkan GÜLERYÜZ'e, her koşulda yanımda olan kıymetli annem Gülgüle TAVUŞ'a, babam Recai TAVUŞ'a ve kardeşim Ahmet TAVUŞ'a çok teşekkür ederim.

DUYGU GÜLERYÜZ
KONYA-2019

İÇİNDEKİLER

TEZ KABUL VE ONAYI ..... **i**

TEZ BİLDİRİMİ ..... **ii**

ÖZET ..... **iii**

ABSTRACT ..... **iv**

ÖNSÖZ ..... **v**

İÇİNDEKİLER ..... **vi**

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **vii**

1.GİRİŞ ve KAYNAK ARAŞTIRMASI 1
1.1.Giriş 1
1.2. Çok Kriterli Karar Verme ile İlgili Kaynak Araştırması 4
1.3. Lojistik Performans İndeksi ile İlgili Kaynak Araştırması 11
2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ 16
2.1. Ağırlıklı Toplam Yöntemi (WSM) 16
2.2. Ağırlıklı Çarpım Yöntemi (WPM) 18
2.3. İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Tercih Sıralama Tekniği (TOPSIS) 19
2.4. Oran Analizine Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon (MOORA) Yöntemi 20
2.5. Toplamsal Oran Değerlendirme (ARAS) Yöntemi 22
2.6. Ağırlıklı Birleştirilmiş Toplam Çarpım Değerlendirme (WASPAS) Yöntemi 23
3. LOJİSTİK PERFORMANS İNDEKSİ 25
3.1. Lojistik 25
3.2. Lojistik Performans İndeksi 27
4. UYGULAMA: ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE LOJİSTİK PERFORMANS İNDEKSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ 36
4.1. WSM yöntemi ve WPM yöntemi ile çözüm 36
4.2. TOPSIS yöntemi ile çözüm 46
4.3. MOORA yöntemi ile çözüm 61
4.4. ARAS yöntemi ile çözüm 66
4.5. WASPAS yöntemi ile çözüm 81
5. SONUÇLAR 87
KAYNAKLAR 99
EK-1 : Lojistik Performans İndeksi Verileri 105

ÖZGEÇMİŞ **130**

SİMGELER VE KISALTMALAR

AHP: Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi (**A**nalytic **H**ierarchy **P**rocess Method)

ANP: Analitik Ağ Süreci Yöntemi (**A**nalytic **N**etwork **P**rocess Method)

ARAS: Toplamsal Oran Değerlendirme Yöntemi (**A**dditive **R**atio **AS**sessment Method)

ÇKKV: Çok Kriterli Karar Verme

DEMATEL: Karar Verme Deneme ve Değerlendirme Laboratuvarı Yöntemi (The **De**cision **MA**king **T**rial and **E**valuation **L**aboratory Method)

ELECTRE: Gerçeği Yansıtan Eleme ve Seçim Yöntemi (**EL**imination **E**t **C**hoice **T**ranslating **RE**ality Method)

LPI: Lojistik Performans İndeksi

MOORA: Oran Analizine Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi (**M**ulti **O**bjective **O**ptimization on the Basis of **R**atio **A**nalysis Method)

SAW: Basit Toplamlı Ağırlıklandırma Yöntemi (**S**imple **A**dditive **W**eighting Method)

TOPSIS: İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Tercih Sıralama Tekniği Yöntemi (**T**echnique for **O**rder **P**reference by **S**imilarity to **I**deal **S**olution Method)

WASPAS: Ağırlıklı Birleştirilmiş Toplam Çarpım Değerlendirme Yöntemi (**W**eighted **A**ggregated **S**um **P**roduct **AS**sessment Method)

WPM: Ağırlıklı Çarpım Yöntemi (**W**eighted **P**roduct **M**ethod)

WSM: Ağırlıklı Toplam Yöntemi (**W**eighted **S**um **M**ethod)

1.GİRİŞ ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

1.1.Giriş

Karar verme süreci, karar vericinin en az bir amaca bağlı olarak alternatifleri seçtiği, sıraladığı veya değerlendirdiği süreç olarak tanımlanmaktadır. Karar verici yada karar vericiler, alternatifler, kriterler ve karar sürecinin sonuçlarından oluşan karar verme sürecinin amacı, tek bir optimal çözümden ziyade kabul edilebilir çözümler elde etmektir (Eren Doğu, 2012).

Karar verme süreci; problemin tanımlanması, probleme ilişkin bilgilerin toplanması, seçeneklerin ortaya çıkarılması ve en iyi seçeneğin belirlenmesi olmak üzere dört adımdan oluşmaktadır:

i) *Problemin tanımlanması:* Karar verme işlevinin başarılı olabilmesi ilk olarak problemin tanımlanması ve anlaşılabilir olmasına bağlıdır. Böylece, karar verici problemin büyüklüğünü ve problemin çözülememesi durumunda karşı karşıya kalabileceği eksiklikleri ortaya koyabilir.

ii) *Probleme ilişkin bilgilerin toplanması***:** Problemin nitelikleri ve çeşitli yönleri araştırılmalı ve gereken bilgi elde edilmelidir.

iii) *Seçeneklerin ortaya çıkarılması:* Her problemin bir çok çözüm yolu olabilir ve bu çözüm yollarından her biri kendine özgü farklı bir şekilde değerlendirilebilir. Bu nedenle olabildiğince çok çözüm yolu öne sürmek karar verici açısından farklı bakış açılarına sebep olacaktır.

iv) *En iyi seçeneğin belirlenmesi:* Seçeneklerin her biri kendi koşullarında ve doğru bir şekilde değerlendirilerek araştırılmalıdır. Uygun seçenek belirlenirken karar verici her açıdan düşünmeli ve değerlendireceği tüm çalışmaları aynı anda göz önünde bulundurmalıdır. Seçenekler arasından maliyeti en az olan, en kolay uygulanabilen, en güvenilir ve en kısa sürede sonucu elde edebilecek olan seçilmelidir (Hwang ve Yoon, 1981; Triantaphyllou, 2000; Tzeng ve Huang, 2011; Özdağoğlu, 2014).

Hangi alanda karar verilirse verilsin, iyi bir karar verme işleminin adımları temelde aynıdır. Problem açık bir şekilde tanımlanır, olası alternatifler sıralanır, olası sonuçlar veya durumlar tanımlanır, her bir alternatif ve sonuç kombinasyonu listelenir,

matematiksel karar teorisi yöntemlerinden herhangi birisi seçilerek model uygulanır ve karar verilir (Render, 2006).

Genel olarak, karar verme problemlerinin çözümü için tanımlayıcı, kuralcı ve normatif analiz olmak üzere üç tür analiz kullanılmaktadır. Tanımlayıcı analiz, karar vericilerin fiilen karşılaştığı sorunlara odaklanır. Kuralcı analiz, karar vericilerin kararlarını geliştirmek için kullandıkları yöntemi ele alır. Normatif analiz ise problemlerin ideal çözümü ile ilgilidir (Tzeng ve Huang, 2011).

ÇKKV, en iyi alternatifi aramayı veya alternatifleri birkaç çelişkili kriter açısından sıralamayı amaçlamaktadır. Bu tür problemleri çözmek genellikle zordur ve bu problemler için en uygun çözüm yoktur (Yaralıoğlu, 2010).

Çok kriterli karar verme (ÇKKV), genellikle birbiri ile çelişen çoklu kriterlerin bulunduğu karar vermeyi ifade etmektedir. ÇKKV'de karşılaşılan problemler günlük hayatta sık rastlanan olaylardır ve oldukça çeşitlidir. Fakat çeşitlilik olsa bile ele alınan bütün problemler aşağıdaki özellikleri bulundurmaktadır (Hwang ve Yoon, 1981).

Çoklu amaç / nitelik: Her bir ÇKKV problemi birden çok nitelik ile ilişkilendirilebilir. Nitelikler "amaç" veya "karar kriteri" olarak da adlandırılır ve alternatiflerin farklı boyutlarını temsil eder. Kriter sayısının çok olduğu durumlarda, kriterler hiyerarşik bir şekilde düzenlenebilir. Yani, bazı kriterler ana kriter olabilirken her ana kriter birkaç alt kriter ile ilişkilendirilebilir. Her alt kriter, birçok ikinci kriter ile ilişkilendirilebilir (Triantaphyllou, 2000).

Kriterler arası çelişki: Çoklu kriterler genellikle birbiri ile çelişmektedir. Örneğin, bir otomobilde km başına yakılan yakıt miktarının daha düşük olması için yolcu alanı daha küçük olmalıdır, buda konfor derecesini azaltabilir (Hwang ve Yoon, 1981).

Tasarım / Seçim: ÇKKV problemlerine çözüm önerileri ya en iyi alternatifi tasarlamak ya da daha önce belirtilen sonlu alternatifler arasından en iyisini seçmektir. ÇKKV süreci, bütün kriterlere göre en uygun olan alternatifi aramayı içermektedir (Hwang ve Yoon, 1981).

Ölçüsüz birimler: Farklı kriterler farklı ölçü birimleriyle ilişkilendirilebilir. Örneğin, bir otomobili satın alırken, "maliyet" kriteri dolar ($), "kilometre" kriteri km ile ölçülebilir (Triantaphyllou, 2000).

Karar ağırlıkları: ÇKKV yöntemlerinin birçoğunda kriterler için önem ağırlıklarının verilmesi gerekir ve bu ağırlıkları toplamının 1'eşit olması için genellikle normalize edilir (Triantaphyllou, 2000).

Karar matrisi: Çok kriterli karar verme problemleri, matris biçiminde ifade edilebilir. $D = \left[x_{ij} \right]_{m \times n}$ ile gösterilen karar matrisinde, x_{ij} elemanı $A_i \, (i = 1, 2, ..., m)$ alternatifinin $C_j \, (j = 1, 2, ..., n)$ kriteri açısından değerlendirmesini göstermektedir (Triantaphyllou, 2000).

Karar ortamları, tek kişi ve tek kriterden, çok kişi ve çok kriterli duruma gelmiştir. Bu tür problemleri çözmek için 1960 yılından itibaren pek çok yöntem önerilmiş ve geliştirilmiştir. İlk olarak, sürekli çözüm alanlarını varsayan çok amaçlı karar verme (ÇAKV) yöntemleri, en iyi uzlaşık çözümleri belirlemeye çalışmış ve genellikle problemi bir matematiksel programlama modeli olarak ele almıştır. İkinci durum, ayrık karar alanları ile buna benzer sayılabilir birkaç karar alternatifine odaklanmıştır ve ayrık matematiksel yaklaşımları kullanmıştır. Bu durum genellikle çok nitelikli karar verme (ÇNKV) olarak adlandırılmıştır. Bu tür modeller, en uygun çözümü hesaplamaya çalışmaktan ziyade çeşitli sıralama prosedürleri ile ya çeşitli kriterlere göre optimal olan karar alternatiflerinin sıralamasını belirlemeye çalışırlar ya da mevcut çözümler arasında optimal alternatifleri bulmaya çalışırlar. Karar vermenin en çok bilinen kısımlarından biri çok kriterli karar verme (ÇKKV)'dir. ÇKKV, çok amaçlı karar verme (ÇAKV) ve çok nitelikli karar verme (ÇNKV) olmak üzere olarak ikiye ayrılır. Genellikle, ÇKKV ve ÇNKV terimleri aynı anlamda kullanılmaktadır. Çok amaçlı karar verme (ÇAKV), karar alanlarının sürekli olduğu problemlere odaklanırken, ÇKKV/ÇNKV karar alanlarının kesikli olduğu problemlere odaklanmaktadır (Triantaphyllou, 2000).

Bu tez çalışmasının amacı, lojistik performans indeksine ilişkin altı gösterge göz önüne alınarak Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden WSM, WPM, TOPSIS, MOORA, ARAS ve WASPAS kullanılarak ülkelerin sıralamasını elde etmek ve Dünya Bankası tarafından yayımlanan, Lojistik Performans İndeksi (LPI) raporundan elde edilen sıralama sonuçları ile karşılaştırmaktır. Çalışmanın birinci bölümünde, karar verme türleri ve ÇKKV hakkında genel bilgiler verilmiştir. Ayrıca, çok kriterli karar verme yöntemleri ve lojistik performans indeksi ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. İkinci bölümde, ele alınan ÇKKV yöntemleri ayrıntılı biçimde açıklanmıştır. Üçüncü

bölümde, lojistik performans indeksi ve Dünya Bankası tarafından yayımlanan LPI raporlarında yer alan bilgiler verilmiştir. Uygulamanın ele alındığı dördüncü bölümde, 2018 yılında yayımlanan LPI raporunda yer alan verilere ÇKKV yöntemleri uygulanmış ve ülkelerin sıralaması elde edilmiştir. Son bölüm olan sonuçlar bölümünde, ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları ile 2018 yılı LPI raporunda verilen sıralama sonuçları karşılaştırılarak değerlendirmeler yapılmıştır. Ayrıca, 2007-2018 yılları için ÇKKV yöntemleri ile LPI raporundan elde edilen sıralama sonuçları için korelasyon analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

1.2. Çok Kriterli Karar Verme ile İlgili Kaynak Araştırması

Bu kesimde çok kriterli karar verme ile ilgili kitap ve makale çalışmaları ayrıntılı biçimde incelenmiştir.

Churchman ve Ackoff (1954), bir portföy seçimi problemini ele almak için SAW yöntemini kullanmışlardır.

Hwang ve Yoon (1981), kitap çalışmasında çok amaçlı karar verme ve çok nitelikli karar verme yöntem ve uygulamalarını ele almış ve literatür taraması yaparak sistematik olarak sınıflandırmışlardır.

Triantaphyllou (2000), kitap çalışmasında en iyi ÇKKV yönteminin hangisi olduğunu bulmak için uzun bir araştırma sonucunda elde ettiği deneyimlerini sunmuştur.

Kwong ve Tam (2002), makale çalışmalarında CBS-TX adı verilen düşük güç transformatörlerinin üretim ve tasarım sürecini tanıttıkları bir prototip yapay zeka tekniği geliştirmişlerdir. Bu teknik ile düşük güç transformatörlerin tasarımını elde etmek ve erken tasarım aşamasında bilgi sürecini sağlamak için TOPSIS yöntemini kullanmışlardır.

Kim ve De Weck (2006), makale çalışmalarında çok amaçlı optimizasyon problemlerine uyarlanabilen WSM'yi sunmuşlardır. WSM'ye uyarlanabilen bir yöntem geliştirmişlerdir.

Render (2006), kitap çalışmalarında inceledikleri karar verme tekniklerini, iş dünyası, hükümet, sağlık hizmetleri, eğitim ve diğer pek çok alanda gittikçe genişleyen karmaşık problemlere başarıyla uygulamışlardır.

Shyur ve Shih (2006), makale çalışmalarında tedarikçi seçimi için ANP ve TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Nominal grup tekniği ile kriterler arasındaki ilişkileri belirlemişlerdir. ANP yöntemi ile ağırlıkları hesaplayarak TOPSIS yöntemi ile alternatifleri sıralamışlardır.

Yurdakul ve Ic (2009), makale çalışmalarında kriter sayısını kontrol edilebilir bir seviyede azaltmak ve kriterlerin bağımsız bir kümesini elde etmek için korelasyon testini kullanarak TOPSIS yöntemini uygulamışlardır.

Afshari ve ark. (2010), makale çalışmalarında uzman görüşlerini kullanarak gerçek bir personel seçimi uygulamasını ele almışlardır. Beş personel arasından en iyi olanı seçmek ve bir sıralama elde etmek için yedi fayda kriteri ele alıp SAW yöntemini kullanmışlardır.

Brauers ve Zavadskas (2010), makale çalışmalarında Orta Avrupa ve Doğu Avrupa ülkelerini daha önceden devlet güdümlü olan ekonomiden güçlü piyasa yönleri olan modern bir ekonomiye geçirmişlerdir ve bu geçişin bir cevabı olarak proje yönetimine MOORA yöntemine uygulamışlardır.

Dashti ve ark. (2010), makale çalışmalarında verileri sıralamak ve ölçmek için bir çalışma sunmuşlardır. Yapısal özelliklere dayalı uzaklık fonksiyonlarını sıralamak için ÇKKV yöntemlerini kullanmışlardır.

Demirelli (2010), makale çalışmasında yurt çapında yaygın olarak faaliyet gösteren kamu bankalarının performanslarını belirlemek amacıyla ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS yöntemini uygulamıştır. Çalışma sonucunda, bankaların yerel ve küresel finansal krizden etkilenerek sektörde bir iyileşme kaydedemediğini saptamıştır.

Ersöz ve Kabak (2010), makale çalışmalarında ÇKKV yöntemlerinin dayandığı teorik temelleri ve kullanım amaçlarını görmek amacıyla bir sınıflandırma yapmışlar ve Türk Savunma Sanayisinde en çok kullanılan ÇKKV yöntemlerini belirlemişlerdir.

Zavadskas ve Turskis (2010), makale çalışmasında Aquiferous toprak üzerine inşa edilen bina için en uygun ve güvenli temel yerleşim alternatif seçim probleminin çözümüne ARAS yöntemini uygulamışlardır.

Zavadskas ve ark. (2010), makale çalışmalarında insanların çalıştıkları binaların iç iklimini belirleyip çevreyi geliştirmek için alınabilecek önlemleri ARAS yöntemi ile belirlemişlerdir. İç iklim değerlendirmesinde, bina içinde hava değişimi, hava nemi, hava sıcaklığı, aydınlatma şiddeti, hava akış hızı ve çiy noktası gibi kriterleri ele almışlardır.

Ahmadi ve ark. (2011), makale çalışmalarında belirleyici özelliklerin puanlanması için SAW yöntemi destekli Fisher Skor kullanarak verileri sınıflandırmada yeni bir yöntem önermişlerdir.

Ersöz ve Atav (2011), makale çalışmalarında ÇKKV yöntemlerinden MOORA yöntemini incelemişlerdir. Farklı normalizasyon yöntemlerini kullanarak MOORA yönteminin bir uygulamasını vermişlerdir.

Podvezko (2011), makale çalışmasında COPRAS yönteminin teorik ve pratik özellikleri gösterilmiştir. ÇKKV yöntemlerinden SAW ve COPRAS yöntemlerinin temel, ortak ve farklı özelliklerini vermişlerdir.

Supçiller ve Çapraz (2011), makale çalışmalarında tedarikçi seçimi problemlerinde tedarikçilerin sıralanması için TOPSIS ve AHP yöntemini kullanmışlardır. Kalite, maliyet ve hizmet kriterleri ana kriter olarak belirlenerek bunlara ilişkin alt kriterleri tanımlamışlardır. AHP yöntemi ile kriterlerin önem dereceleri belirlenerek, TOPSIS yöntemi ile tedarikçilerin sıralanması gerçekleştirilmiştir.

Tzeng ve Huang (2011), kitap çalışmasında, ÇKKV yöntemlerinden AHP, ANP, SAW, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE, PROMETHEE ve DEMATEL yöntemlerinin algoritmaları açıklanmıştır. Algoritması verilen ÇKKV yöntemlerinin gerçek problemlere uygulaması verilmiştir.

Dadelo ve ark. (2012), makale çalışmalarında personel değerlendirme ve sıralamada kriter ağırlıklarını belirlemek ve uzman değerlendirme yöntemine dayalı kriter değerlerini birleştirmek için ARAS yöntemini uygulamışlardır.

García-Cascales ve Lamata (2012), makale çalışmalarında problemin çözümü için TOPSIS yöntemi algoritmasında değişiklikler önermişlerdir.

İç (2012), makale çalışmasında gerçek zamanlı endüstriyel uygulamalarda farklı bilgisayarlarla bütünleşik üretim (CIM) seçim problemlerinin çözümü için bütünleşmiş TOPSIS ve Doe (deney tasarımı) yöntemlerinin uygulanabilirliğini ele almıştır.

Saaty ve Vargas (2012), kitap çalışmasında AHP yönteminin ekonomik, sosyal, politik ve teknolojik alanlardaki seçilmiş uygulamalarını ele almışlardır.

Stanujkic ve ark. (2012), makale çalışmalarında aralıklı verilere sahip karar verme problemlerini çözmek için MOORA yöntemindeki oran sistemi yaklaşımını genişletmişlerdir.

Uygurtürk ve Korkmaz (2012), makale çalışmalarında İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören metal sanayi işletmelerinin mali tablolarını kullanarak TOPSIS yöntemi ile finansal performanslarını analiz etmişlerdir.

Zavadskas ve ark. (2012), makale çalışmalarında proje yöneticilerinin değerlendirilmesi ve karar destekleyici için AHP ve ARAS yöntemlerini kullanmışlardır.

Wang ve ark. (2012), makale çalışmasında deneysel verilerin dağılım özelliklerini tam olarak tanımlayabilen bir karmaşık model kurmak için ÇKKV yöntemlerini kullanarak yeni bir yöntem önermişlerdir.

Bagočius ve ark. (2013), makale çalışmalarında Klaipeda bölgesinde ekonomik ihtiyaçları karşılamak için bir deniz limanı geliştirilmesi amacıyla Entropi ve WASPAS yöntemlerini birleştiren bir ÇKKV yöntemi önermişlerdir.

Khademolqorani ve Hamadani (2013), makale çalışmalarında karar destek sistemleri ile ÇKKV yöntemleri ve veri madenciliği yöntemlerini birleştiren bir yaklaşım sunmuşlardır.

Kutut ve ark. (2013), makale çalışmalarında Vilnius tarihi şehir merkezinde bulunan bazı binaların arkeolojik, tarihi, mimari, ekonomik, sosyal ve diğer bileşenlerini göz önünde bulundurarak yeniden yapılanma ihtiyaçlarını analiz etmek için ARAS yöntemini kullanmışlardır.

Ömürbek ve Kınay (2013), makale çalışmalarında Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren bir havayolu şirketi ile Frankfurt Menkul Kıymetler Borsası'nda faaliyet

gösteren bir havayolu şirketinin finansal performans değerlendirilmesini TOPSIS yöntemi ile gerçekleştirmişlerdir.

Šiožinytė ve Antuchevičienė (2013), makale çalışmalarında yeniden yapılandırılan binalarda günışığının iyileştirilmesi için olası alternatifleri sunmuşlardır. Kriter ağırlıklarını belirlemek için AHP yöntemini, alternatifleri sıralamak için COPRAS, TOPSIS ve WASPAS yöntemlerini uygulamışlardır.

Yıldırım ve Önay (2013), makale çalışmalarında bulut teknolojisi üzerine yazılan bir raporda değerlendirmeye alınan kriterler göz önüne alınarak beş firma tarafından sağlanan hizmetin sıralamasını yapmışlardır. Bulanık AHP yöntemi ile kriter ağırlıklarını belirleyerek, MOORA yöntemi ile firmaların sıralamasını yapmışlardır.

Yu (2013), kitap çalışmasında ÇKKV ile ilgili mevcut yöntemleri ve kavramları inceleyerek uygulamalarını ele almıştır.

Zavadskas ve ark. (2013), makale çalışmalarında binaların alternatif tasarım çözümlerinin ÇKKV yöntemleri uygulanarak başarı ile değerlendirilebileceğini fakat bu yöntemlerin farklı sıralama sonuçları üretebildiğini görmüşlerdir. WSM, WPM ve WASPAS yöntemlerini uygulayarak elde edilen sonuçları MOORA yönteminden elde edilen sonuçlar ile karşılaştırmışlardır.

Abdullah ve Adawiyah (2014), makale çalışmalarında 2003-2013 yılları arasında yapılan SAW uygulamalarını gözden geçirmişlerdir. Bireysel ve bütünleşik yaklaşımların iki sınıflandırmasını yapmışlar ve bulanık SAW yöntemlerini ele alan makaleleri incelemişlerdir.

Baky (2014), makale çalışmasında lineer olmayan ve çok amaçlı karar verme problemlerinin çözümü için TOPSIS yöntemini sunmuştur.

Bilbao-Terol ve ark. (2014), makale çalışmalarında TOPSIS yöntemini kullanarak devlet tahvillerindeki yatırımların sürdürülebilirliğini değerlendirmişlerdir.

Chakraborty ve Zavadskas (2014), makale çalışmalarında kesme sıvı seçimi, elektro kaplama sistemi, demircilik koşulu, ark kaynağı süreci, endüstriyel robot, değirmencilik koşulu, malzemelerin işlenebilirliği ve elektro deşarj mikro imalat süreci gibisekiz imalatı parametresini ele alan ÇKKV probleminin çözümünde WASPAS yönteminin uygulanabilirliğini göstermişlerdir.

Özçelik ve Atmaca (2014), makale çalışmalarında işletmelerin tedarikçi seçiminde dikkat ettikleri kalite, teslimat süresi, maliyet, geçmiş performans, teknik kapasite, coğrafi konum, tamir bakım desteği gibi birçok kritere göre karar verme sürecinde MOORA yöntemini kullanmışlardır.

Özdağoğlu (2014), makale çalışmasında ÇKKV yöntemlerinde ölçüm birimleri farklı olan kriterleri incelemek için kullanılan çeşitli normalizasyon yöntemlerinin alınan kararlarda bir değişiklik yaratıp yaratmadığını incelemiştir. Bu amaçla, veri kümeleri türeterek MOORA yöntemi için farklı normalizasyon yöntemlerini uygulamıştır.

Ballestero ve ark. (2015), kitap çalışmalarında etik yatırım olarak da adlandırılan Sosyal Sorumluluk Yatırımları (SRI)'nın finansal anlamını ve önemini çok kriterli bakış açısından modern portföy teorisine açıklamayı amaçlamışlardır.

Karabašević ve ark. (2015), makale çalışmalarında, personel seçimi ve işe alım sürecinde adayların değerlendirilmesi ve seçilmesi için SWARA ve ARAS yöntemlerine dayalı bir ÇKKV modeli oluşturmuşlardır.

Mardani ve ark. (2015), makale çalışmalarında ÇKKV yöntemleri ve yaklaşımlarının uygulamalarını ve metodolojilerini sistematik olarak incelemişlerdir. 2000-2014 yılları arasında akademik dergilerde yayımlanan toplam 393 makaleyi gözden geçirmişlerdir.

Medineckiene ve ark. (2015), makale çalışmalarında sürdürülebilir yapıların değerlendirilebilmesi için kriter seçiminde yeni bir ÇKKV yöntemi önermişlerdir. Problemin çözümü için ARAS yöntemini kullanmışlardır.

Sabaei ve ark. (2015), makale çalışmalarında literatürdeki ÇKKV yöntemlerinden AHP, PROMETHEE ve ELECTRE yöntemlerini gözden geçirerek her bir yöntemi değerlendirmiş ve karşılaştırma yapmışlardır. Ayrıca, farklı teknikleri sınıflandırmak için bir kriter kümesi geliştirmişlerdir.

Şimşek ve ark. (2015), makale çalışmalarında Fethiye ilçesinde faaliyet gösteren bir otel işletmesinin tedarikçi seçiminde dikkat ettikleri kriterlerin önem derecelerini belirleyerek TOPSIS ve MOORA yöntemleriyle otel işletmesi için en uygun tedarikçinin belirlenmesi amaçlamışlardır.

Yıldırım (2015), makale çalışmasında ÇKKV yöntemlerinden ARAS yöntemini inceleyerek örnek bir karar problemi üzerinde uygulayarak elde edilen bulguları yorumlamıştır.

Ecer (2016), makale çalışmasında Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) yazılımı sistemlerinin etkin ve verimli bir işletme faaliyeti gerçekleştirmek için kritik öneme sahip olduğunu belirtilmiştir. ERP yazılım alternatiflerini ARAS yöntemi ile sıralamışlardır.

Hashemkhani Zolfani ve ark. (2016), makale çalışmalarında ÇKKV yöntemlerinden SWARA ve WASPAS yöntemlerini uygulamışlardır. Öncelikle, kriterleri önem sırasına göre sıralamak ve hesaplamak için karar verme sürecinde SWARA yöntemini uygulamışlardır. Daha sonra Potansiyel alternatifleri değerlendirmek için WASPAS yöntemini kullanmışlardır.

Setyani ve Saputra (2016), makale çalışmalarında yalnızca yağmurun düştüğü belirli yerlerde gerçekleşen sele eğilimli alanları belirlemede SAW yöntemini kullanmışlardır.

Si ve ark. (2016), makale çalışmasında mevcut binaları güçlendirmek için yeşil alan teknolojilerinin seçiminde ÇKKV yöntemlerinin uygulamasını değerlendirmişlerdir.

Tapoglou ve Mehnen (2016), makale çalışmalarında üretim ekipmanlarının çalışma gideri ve kullanılabilirliğini, yetenekleri ve görevlerine göre tahsis etmek için bir çerçeve sunmuşlar ve ÇKKV yöntemlerinden AHP yöntemini kullanmışlardır.

Tzeng ve Huang (2016), kitap çalışmasında popüler bulanık ÇKKV yöntemlerini tanıtmışlardır ve çeşitli uygulamalarını vermişlerdir.

Adalı ve Işık (2017), makale çalışmalarında tedarikçi seçim problemini çözmek için SWARA ve WASPAS yöntemlerine dayalı bütünleşik bir karar verme yaklaşımını ele almışlardır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde SWARA yöntemini, alternatiflerin sıralamasını belirlemek ve en iyi tedarikçiyi seçmek için WASPAS yöntemini kullanmışlardır.

Akçakanat ve ark. (2017), makale çalışmalarında aktif büyüklüklerine göre küçük, orta ve büyük ölçekli bankaların performanslarını ÇKKV yöntemlerinden Entropi ve WASPAS ile değerlendirmişlerdir. Forbes Dergisi 2016 Bankalar Raporu ve

Türkiye Bankalar Birliği'nin 2016 yılı ilk 9 aylık verilerinden yararlanılarak kriterleri belirlemişlerdir. Kriter ağırlıklarını Entropi yöntemi ile hesaplayarak bankaların sıralamasını WASPAS yöntemi ile gerçekleştirmişlerdir.

Budiharjo ve Muhammad (2017), makale çalışmalarında belli kriterlere göre en iyi ilkokul seçimini belirlemek için WSM ve WPM yöntemlerini uygulamışlardır.

Karlitasari ve Suhartini (2017), makale çalışmalarında çalışma kabiliyeti, insan ilişkileri, iş sorumluluğu, disiplin, yaratıcılık, iş, hedeflere ulaşma ve devamsızlık gibi kriterlere göre çalışanların ücretlerinin belirlenmesini sağlamak için SAW yöntemini kullanmışlardır.

Sahin ve Pehlivan (2017), makale çalışmalarında aralık Tip-2 bulanık kümelere dayalı TOPSIS ve AHP yöntemlerini entegre etmişlerdir. 28 Avrupa Birliği ülkesi ve İzlanda, Makedonya, Karadağ, Sırbistan, Türkiye ve Kosova için otuz öznel kritere göre yaşam kalitesini değerlendirmişlerdir.

Castro ve Parreiras (2018), makale çalışmalarında enerji verimliliğinin ana esasları ile tam uyumun sağlanmasında araçların daha yüksek verimli yakıt tasarımı için ÇKKV uygulamaları üzerindeki modelleri belirlemek amacıyla 2015 yılına kadar yayımlanan çalışmaları incelemişlerdir.

Rezaei ve ark. (2018), makale çalışmalarında bir çok kriterli karar analiz yöntemi olan En iyi-en kötü yöntemi (BWM) ile LPI'nin altı temel göstergesinin ağırlıklarını belirlemişlerdir.

1.3. Lojistik Performans İndeksi ile İlgili Kaynak Araştırması

Bu kesimde, lojistik performans indeksi ile ilgili kitap ve makale çalışmaları detaylı bir şekilde incelenmiştir.

Fawcett ve Cooper (1998), makale çalışmalarında lojistik performans ölçümü uygulamasına ilişkin uzun süreli deneysel bir çalışmadan elde edilen bulguları sunmuşlar ve dünya çapında önde gelen şirketlerle yapılan 100'den fazla röportajdan elde edilen bulguları tartışmışlardır.

Bowersox ve ark. (2002), kitap çalışmasında işletme lojistiği ve tedarik zinciri yönetiminin geleceğini ve işletmelerin rekabet gücüne ilişkin vizyonunu sunmuştur. Lowe (2002), kitap çalışmasında, ulaşım veya daha geniş lojistik ve tedarik zinciri yönetimi alanları ile ilgili terimleri ve kısaltmaları tanımlamışlardır.

Arvis ve ark. (2007), Dünya Bankası işbirliği ile Lojistik Performans İndeksi (LPI) raporunu hazırlamışlardır. Ülkelerin Lojistik performans üzerine karşılaştıkları zorlukları ve fırsatları belirleyip ülkelerin performansını geliştirmek için neler yapılabileceğini anlamaya yardımcı olmuşlardır.

Rushton (2007), kitap çalışmasında lojistik ve tedarik zinciri operasyonlarında dış kaynak kullanımının kapsamlı bir tanımını vermişlerdir.

Behar ve Manners (2008), makale çalışmasında lojistik ve çift yönlü ihracat arasındaki ilişkiyi açıklamak için Lojistik Performans İndeksini kullanmışlardır.

Cheng (2008), makale çalışmasında hem alıcı hem de tedarikçinin çıkarlarını tatmin edecek şekilde açık artırma problemlerini çözmek için ÇKKV yaklaşımlarını kullanmışlardır.

Green Jr ve ark. (2008), makale çalışmalarında tedarik zinciri yönetim stratejisine odaklanan bir lojistik performans modelini değerlendirmişlerdir.

Hoekman ve Nicita (2008), makale çalışmasında ticari kısıtlamalara ilişkin bazı indeksleri ve ticari altyapıyı inceleyerek ticari maliyetleri etkileyen ulusal politikanın etkisi ile sınırda uygulanan ticari kısıtlamaların farklı tiplerinin ticarete olan etkisini karşılaştırmışlardır.

Jiang ve ark. (2009), makale çalışmalarında tedarik zincirinin önemli bir parçası olan lojistiğin, özellikle işletme performansı üzerinde büyük etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Rekabete dayalı tedarik zincirindeki lojistik performans için bir indeks sistemi önermişlerdir. İndeksler arasındaki etkileşimi analiz etmek için DEMATEL yöntemini ve her bir indeksin ağırlığını değerlendirmek için ANP yöntemini kullanmışlardır.

Memariani ve ark. (2009), makale çalışmalarında ÇKKV problemlerinin duyarlılık analizi için yeni bir yöntem sunmuşlardır. Kriter ağırlıklarını değiştirerek karar verme probleminin sonuçlarında meydana gelen değişiklikleri analiz etmek için ÇKKV yöntemlerinden SAW yöntemini kullanmışlardır.

Arvis ve ark. (2010), tarafından hazırlanan LPI raporu 150 ülke üzerinde gerçekleştirilmiştir.2010 yılı lojistik performans indeksinde, 2007 yılında olduğu gibi yüksek gelirli ülkelerin lojistik sıralamada üst sıralarda yer aldığını göstermişlerdir. Raporda, yüksek ve düşük gelirli ülkeler arasında lojistik açıdan da büyük bir fark olduğu gösterilmiştir.

Felipe ve Kumar (2010), makale çalışmasında ticari alt yapı ve çift yönlü ticaret arasındaki ilişkiyi analiz etmek için yer çekimi modelini kullanmışlardır. Ayrıca, Orta Asya ülkeleri için Dünya Bankası tarafından sunulan LPI ile ölçülen ticari alt yapıdaki gelişmelerden kaynaklanan kazançları tahmin etmişlerdir.

Hung Lau (2011), makale çalışmasında ülkeler ve endüstriler arasındaki performansların kolay karşılaştırılabilmesi için Yeşil Lojistik Performans İndeksi (GLPI)'nin kullanımı ve geliştirilmesini ele almıştır. Önerilen indeksi kullanan Japonya ve Çin arasındaki gelişim sürecini göstermek ve yeşil lojistik (GL) uygulamalarının performansını karşılaştırmak amacıyla elektronik ev cihaz endüstrisinden toplanan anket verilerini kullanmıştır.

Korinek ve Sourdin (2011), makale çalışmasında uluslararası ticaretin miktarında ve değerinde lojistik ticaretin oynadığı rolü araştırmışlardır. Çalışmada, deniz taşımacılığı maliyetleri ve ticaret üzerine OECD ticari maliyetler projesi ile ilgili önceden tamamlanmış olan çalışmaya katkıda bulunmuşlardır.

Arvis ve ark. (2012), 155 ülke üzerinde gerçekleştirilen 2012 yılı LPI raporunu hazırlamışlardır. Sonuçlara göre, 2012 yılı LPI raporunda 2007 ve 2010 yılı raporlarında olduğu gibi yüksek gelirli ülkelerin en iyi 10 ülke sıralamasında üst sıralarda yer aldığını göstermişlerdir.

Çakır ve Perçin (2013), makale çalışmalarında literatürde yaygın olarak kullanılan ÇKKV yöntemleri ile 2011 yılı için "FORTUNE Türkiye" dergisinin açıkladığı ilk 500 firma listesinde yer alan 10 lojistik firmasının performans ölçümünü gerçekleştirmişlerdir.

Arvis ve ark. (2014), 160 ülke üzerinde 2014 yılında gerçekleştirilen LPI raporunu hazırlamışlardır.

Jhawar ve ark. (2014), makale çalışmasında, yetenekli işgücü gelişiminin, eğitim, refah, çalışma koşulları ve LPI üzerine yapılan yatırımlar yoluyla etkisi analiz edilmiştir.

Martí ve ark. (2014), makale çalışmasında yer çekimi modeli kullanılarak LPI ve göstergelerinin deniz sınırına sahip gelişmekte olan ülkelerin ticareti üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir.

Puertas ve ark. (2014), makale çalışmasında Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin olası gelişmelerini belirlemek için 2005-2010 dönemindeki ihracatlarına ilişkin lojistik performanslarını incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlar, LPI göstergelerinin Doğu Avrupa, Güney Amerika ve pek çok Afrika ülkesinin uluslararası ticareti için oldukça önemli olduğunu göstermiştir.

Çemberci ve ark. (2015), makale çalışmalarında Küresel Rekabet Gücü İndeksi (GCI)'nin ılımlı etkisi, LPI'ın her göstergesi için hiyerarşik regresyon yöntemi yoluyla ölçülmüştür. Analiz sonucunda, LPI'nın altı göstergesinden üçünün ılımlı etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur.

Ojala ve Celebi (2015), makale çalışmasında Türkiye'deki ulusal lojistik performans üzerine çeşitli politik eylemlerin etkisini sunan bir vaka çalışması üzerinden ticaret ve ulaştırma politikası çevresinin nitel bir değerlendirmesini sunmuşlardır.

Vieira ve Fransoo (2015), makale çalışmalarında yönetmelikler, işbirliği, sapma, yükleme / boşaltma ara birimleri ve lojistik performans gibi çeşitli nakliye dağıtım yapıları arasındaki etkileşimlere açıklık getirmişlerdir. Önerdikleri model kısmi en küçük kareler yöntemi kullanılarak 119 nakliye operatörü ile test edilmiştir.

Akdoğan ve Durak (2016), makale çalışmalarında Almanya ve Türkiye'de faaliyet gösteren 153 lojistik şirketinin pazarlama ve lojistik performanslarını karşılaştırmışlardır. Yapılan analizler sonucunda, Almanya ve Türkiye'deki lojistik firmalarını pazarlama ve lojistik performansları arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Arvis ve ark. (2016), 160 ülke üzerinde gerçekleştirilen 2016 yılı LPI raporunu hazırlamışlardır. Bu raporda, önceki yıllarda olduğu gibi LPI sıralamasının üst sıralarında yüksek gelirli ülkeler yer almaktadır. Sıralamada alt sıralarda yer alan 10 ülke ise orta gelir seviyesinde ve altındaki ülkelerden oluşmaktadır.

Bayraktutan ve Özbilgin (2016), makale çalışmalarında ayrıntılı bir literatür değerlendirmesi yaparak lojistik sektörün büyüklüğünü yansıtan ve ülkelerin / bölgelerin lojistik performansı üzerinde etkili olan parametreleri sınıflandırmışlardır.

Mariano ve ark. (2017), makale çalışmalarında ulaştırma sektöründeki CO_2 emisyonları ile ölçülen ulaşım lojistik performansı ile LPI arasındaki etkili ilişkiyi değerlendirmişlerdir.

Özceylan ve ark. (2016), makale çalışmalarında Türkiye'deki illerin lojistik performans değerlendirmesini ele almışlardır. Çalışmada 16 coğrafi ve ekonomik göstergenin belirlenmesi, lojistik puanı belirlemek için coğrafi bilgi sisteminin kullanılması ve çok kriterli karar analizi araçları ile göstergelere öncelik verilerek illerin sıralanması olmak üzere üç adımlı bir çözüm yaklaşımı geliştirilmiştir.

Gani (2017), makale çalışmasında uluslararası ticarette lojistik performansın etkisini araştırmıştır.

Martí ve ark. (2017), makale çalışmalarında genel lojistik performansın yapay bir indeksini hesaplamak ve LPI ile ülkelerin lojistik performanslarını değerlendirmek için Veri Zarflama Analizi (DEA) yaklaşımı sunmuşlardır.

Arvis ve ark. (2018), 2018 yılı LPI raporunda, lojistik profesyonelleri tarafından 160 ülkenin lojistik performanslarına ilişkin görüşlerini ayrıntılı biçimde incelemişlerdir.

2. ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ

Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, tek bir amaca dayalı geleneksel karar verme yöntemlerinden farklıdır ve çok sayıda çelişen kriterler ile karşı karşıya kalan karar vericileri desteklemeyi amaçlamaktadır (Ballestero ve ark., 2015). Literatürde, çok sayıda ÇKKV yöntemi mevcuttur ve her bir yöntemin kendine özgü özellikleri vardır. ÇKKV yöntemleri, kullandıkları veri türüne göre deterministik, stokastik veya bulanık ÇKKV yöntemleri olarak sınıflandırılmaktadır. Bununla birlikte, bu veri türlerinin kombinasyonlarını içeren durumlar da mevcut olabilmektedir. ÇKKV yöntemleri karar vericilerin sayısına göre tek veya grup karar vericiler olmak üzere sınıflandırılabilmektedir. Bunun yanı sıra ÇKKV yöntemleri, bilgi türüne ve bilginin belirgin özelliklerine göre de sınıflandırılabilmektedir (Triantaphyllou, 2000).

Bu bölümde, çok kriterli karar verme yöntemlerinden Ağırlıklı Toplam Yöntemi (WSM) / Basit Toplamsal Ağırlıklandırma (SAW) Yöntemi, Ağırlıklı Çarpım Yöntemi (WPM), İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Tercih Sıralama Tekniği (TOPSIS), Oran Analizine Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon (MOORA) Yöntemi, Toplamsal Oran Değerlendirme (ARAS) Yöntemi ve Ağırlıklı Birleştirilmiş Toplam Çarpım Değerlendirme (WASPAS) Yöntemi ayrıntılı biçimde verilmiştir.

2.1. Ağırlıklı Toplam Yöntemi (WSM)

Özellikle tek boyutlu problemleri ele almada yaygın olarak kullanılan çok kriterli karar verme yöntemi olan Ağırlıklı Toplam Yöntemi (WSM), literatürde Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (SAW) yöntemi olarak da bilinmektedir. İlk kez Churchman ve Ackoff (1954) tarafından bir portföy seçimi problemini ele almak için önerilmiştir. Bu yöntem, herhangi bir karar probleminde karar vericinin değerlendirilmesini istediği uygulanabilir eylemler kümesine tanımlanmış gerçek bir fayda fonksiyonunun var olduğu hipotezine dayanmaktadır. Yöntemde, en iyi alternatif belirlenirken her bir kriterin ağırlığı belirlenir, her bir kriter açısından her bir alternatife puan verilir. Daha sonra alternatiflerin derecelendirmeleri ve ilgili kriter ağırlıkları çarpılarak toplam değer hesaplanır. Kriter değerlerinin ve buna karşılık gelen ağırlığın hem sayısal hem de karşılaştırılabilir olması gerekir, ayrıca kriterlerin tercihen bağımsız olması gerekir

(Eren Doğu, 2012).

WSM Yöntemi Algoritması

Adım 1: Karar matrisi D=$\left[x_{ij}\right]_{m\times n}$, $i=1,2,...,m$; $j=1,2,...,n$ oluşturulur. x_{ij} , $i.$ alternatifin, $j.$ kritere göre değerlendirme puanını göstermektedir.

$$D=\begin{bmatrix} x_{11} & ... & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1m} & ... & x_{mn} \end{bmatrix} \tag{1}$$

Adım 2: Normalleştirilmiş karar matrisi $X^{*}=\left[x_{ij}^{*}\right]_{m\times n}$, $i=1,2,...,m$; $j=1,2,...,n$ oluşturulur. x_{ij}^{*} normalleştirilmiş değerleri,

$$x_{ij}^{*}=\begin{cases} \dfrac{x_{ij}}{x_{j}^{*}}, & j\in B \\ \dfrac{x_{j}^{-}}{x_{ij}}, & j\in C. \end{cases} \tag{2}$$

veya

$$x_{ij}^{*}=\begin{cases} \dfrac{x_{ij}-x_{j}^{-}}{x_{j}^{*}-x_{j}^{-}}, & j\in B \\ \dfrac{x_{j}^{-}-x_{ij}}{x_{j}^{-}-x_{j}^{*}}, & j\in C. \end{cases} \tag{3}$$

eşitliklerinden hesaplanır. Eşitlik (2) ve Eşitlik (3)' te $x_{j}^{*}=\max_{i} x_{ij}$, $x_{j}^{-}=\min_{i} x_{ij}$ ve B fayda kriterini, C ise maliyet kriterini göstermektedir.

Adım 3: Alternatiflere ilişkin tercih değerleri,

$$u_{i}(x)=\sum_{j=1}^{n} x_{ij}^{*} w_{j} \tag{4}$$

eşitliğindenhesaplanır.Eşitlik (4)'te;

$u_{i}(x)$: $i.$alternatifin fayda değerini,

w_{j} : $j.$kriter ağırlığını,

x_{ij}^{*}: normalleştirilmiş değerleri göstermektedir.

Adım 4: Hesaplanan $u_{i}(x)$ değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır ve en büyük $u_{i}(x)$ değerine sahip alternatif en iyi alternatif olarak belirlenir.

2.2. Ağırlıklı Çarpım Yöntemi (WPM)

İlk olarak 1922 yılında Bridgman ve 1969 yılında Miller ve Starr tarafından sunulan ve WSM yöntemine çok benzer bir yöntem olan Ağırlıklı Çarpım (WPM) yönteminde, toplama işlemi yerine çarpma işlemi kullanılmaktadır (Triantaphyllou, 2000). Örneğin; x_K ve x_L gibi iki alternatif karşılaştırılmak istendiğinde,

$$R(x_K / x_L) = \prod_{j=1}^{n} (\frac{x_{Kj}}{x_{Lj}})^{w_j} \tag{5}$$

eşitliği kullanılır. Eşitlik (5)'te;

x_{ij} : $i.$ alternatifin, $j.$ kritere göre değerlendirme puanını,

w_j : $j.$ kriterin önem ağırlığını göstermektedir.

Eğer $R(x_K / x_L)$ terimi eşit veya daha büyük bir değere sahipse maksimizasyon durumunda x_K alternatifi x_L'den daha fazla tercih edilen bir alternatif olacaktır. En iyi alternatif, diğer alternatiflere eşit veya daha iyi olandır. Elde edilen sonuçlara göre alternatifler sıralanmaktadır.

WPM yöntemi algoritması

Adım 1: Karar matrisi D=$\left[x_{ij} \right]_{m \times n}$ $i = 1, 2, ..., m$; $j = 1, 2, ..., n$ oluşturulur.

Adım 2: Normalleştirilmiş karar matrisi $X^* = \left[x_{ij}^* \right]_{m \times n}$ $i = 1, 2, ..., m$; $j = 1, 2, ..., n$,

Eşitlik (2) veya Eşitlik (3) kullanılarak oluşturulur.

Adım 3: Alternatiflere ilişkin tercih değerleri,

$$u_i(x) = \prod_{j=1}^{n} (x_{ij}^*)^{w_j} \tag{6}$$

eşitliğinden hesaplanır.

Adım 4: Hesaplanan $u_i(x)$ değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır ve en büyük $u_i(x)$ değerine sahip alternatif en iyi alternatif olarak belirlenir.

2.3. İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Tercih Sıralama Tekniği (TOPSIS)

Hwang ve Yoon (1981) tarafından önerilen ideal çözüme yakınlığa göre tercih sıralama tekniği (TOPSIS), negatif ideal çözüme en uzak ve (pozitif) ideal çözüme en yakın uzaklığa sahip alternatifi seçmeye dayalı bir ÇKKV yöntemidir (Hwang ve Yoon, 1981).

İdeal çözüm, fayda kriterini en üst düzeye çıkaran ve maliyet kriterini en aza indirgeyen çözümdür. Negatif ideal çözüm ise, maliyet kriterini en üst düzeye çıkarırken fayda kriterini en aza indirgemektedir. En iyi alternatif, ideal çözüme en yakın ve negatif ideal çözüme en uzak olan alternatiftir (Tsai ve ark., 2008). En iyi alternatif sadece ideal çözüme en yakın mesafede olamayacağı gibi aynı zamanda negatif ideal çözüme en uzak mesafede de olmayabilir. Negatif ideal çözüm en düşük optimal kriter değerlerinin tamamını içerirken, ideal çözüm optimal kriter değerlerinin tamamını içermektedir (Wu ve ark., 2008).

TOPSIS Yöntemi Algoritması

Adım 1: Karar matrisi $D = \left[x_{ij} \right]_{m \times n}$ $i = 1, 2, ..., m$; $j = 1, 2, ..., n$ oluşturulur.

Adım 2: Normalleştirilmiş karar matrisi $X^* = \left[x_{ij}^* \right]_{m \times n}$, $i = 1, 2, ..., m$; $j = 1, 2, ..., n$ oluşturulur. Normalleştirilmiş x_{ij}^* değerleri,

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} x_{ij}^{\,2}}} \tag{7}$$

eşitliğinden hesaplanır.

Adım 3: Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi $V = \left[v_{ij} \right]$ $i = 1, 2, ..., m$; $j = 1, 2, ..., n$ oluşturulur. w_j kriter ağırlıkları dikkate alınarak hesaplanan v_{ij} değerleri,

$$v_{ij} = w_j x_{ij}^* \tag{8}$$

eşitliğinden elde edilir.

Adım 4: (Pozitif) İdeal çözüm (A^*) ve negatif idealçözüm (A^-),

$$A^* = (V_1^*, V_2^*, ..., V_n)^T = \begin{cases} \max\limits_i v_{ij}, & j \in B \\ \min\limits_i v_{ij}, & j \in C. \end{cases} \quad (9)$$

$$A^- = (V_1^-, V_2^-, ..., V_n^-)^T = \begin{cases} \min\limits_i v_{ij}, & j \in B \\ \max\limits_i v_{ij}, & j \in C. \end{cases} \quad (10)$$

eşitliklerinden elde edilir. Eşitlik (9) ve Eşitlik (10)'da B fayda kriterini, C maliyet kriterini göstermektedir.

Adım 5: Alternatiflerin (pozitif) ideal çözüme olan uzaklığı,

$$d_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^*)^2}, \; i = 1, 2, ..., m \quad (11)$$

ve negatif ideal çözüme olan uzaklığı,

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^-)^2}, i = 1, 2, ..., m \quad (12)$$

eşitliklerinden hesaplanır.

Adım 6: İdeal çözüme yakınlık katsayısı,

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^*} \; i = 1, 2, ..., m \quad (13)$$

eşitliğinden elde edilir.

Adım 7: Alternatiflere ilişkin CC_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatifler için bir sıralama elde edilir (Hwang ve Yoon, 1981).

2.4. Oran Analizine Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon (MOORA) Yöntemi

Brauers ve Zavadskas (2006) tarafından önerilen oran analizine dayalı çok amaçlı optimizasyon (MOORA) yöntemi, farklı varsayımlar kümesine dayanmaktadır. İki yada daha fazla çelişen niteliği veya amacı, belirli kısıtlar altında eş zamanlı olarak en iyileme sürecidir (Brauers ve Zavadskas, 2010). MOORA yöntemi, tüm amaçları değerlendirmeye alarak alternatifler ve amaçlar arasındaki tüm etkileşimleri aynı anda göz önünde bulundurmaktadır (Ersöz ve Atav, 2011). MOORA yöntemi, oran sistemi yaklaşımı ve referans nokta yaklaşımı olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. Oran sistemi yaklaşımında, her bir alternatifin genel performanslarının fayda ve maliyet kriterine ait normalleştirilmiş performans değerlerinin toplamları arasındaki fark

hesaplanmaktadır (Stanujkic ve ark., 2012). Referans nokta yaklaşımında ise, oran sistemi yaklaşımından elde edilen normalleştirilmiş veriler temel alınır ve alternatiflerin her bir amaca göre maksimizasyon durumunda en büyük değeri, minimizasyon durumunda ise en küçük değeri referans nokta olarak alınır (Özbek, 2015).

MOORA Yöntemi Algoritması

Adım 1: Karar matrisi $D=\left[x_{ij}\right]_{m\times n}$, $i=1,2,\ldots,m$; $j=1,2,...,n$ oluşturulur.

Adım 2: Normalleştirilmiş karar matrisi $X^{*}=\left[x_{ij}^{*}\right]_{m\times n}$, $i=1,2,\ldots,m$; $j=1,2,...,n$ oluşturulur. Normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri,

$$x_{ij}^{*}=\frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}x_{ij}^{\ 2}}} \tag{14}$$

eşitliğinden bulunur.

Adım 3: Alternatiflere ilişkin normalleştirilmiş değerler,

$$y_{i}^{*}=\sum_{j\in B}x_{ij}^{*}-\sum_{j\in C}x_{ij}^{*}\ ,\ i=1,2,\ldots,m \tag{15}$$

eşitliğinden hesaplanır. Eşitlik (15)'te B fayda kriterini, C maliyet kriterini göstermektedir.

Adım 4: Oran sistemi yaklaşımında, alternatifler y_{i}^{*} değerlerine göre büyükten küçüğe doğru sıralanır.

Adım 5: Referans noktası yaklaşımında, öncelikle her bir kriter için referans noktası

$$r_{j}=\begin{cases}\max\limits_{i}x_{ij}^{*}, & j\in B\\ \min\limits_{i}x_{ij}^{*}\ , & j\in C.\end{cases} \tag{16}$$

eşitliğinden belirlenir. Daha sonra,

$$\min_{i}(\max_{j}|r_{j}-x_{ij}^{*}|) \tag{17}$$

eşitliğine gore alternatifler küçükten büyüğe doğru sıralanır (Brauers ve Zavadskas, 2006).

2.5. Toplamsal Oran Değerlendirme (ARAS) Yöntemi

Çok kriterli karar verme problemleri, her biri aynı anda dikkate alınması gereken farklı karar kriterleri açısından açıkça tanımlanmış olan sınırlı sayıdaki karar alternatiflerinin sıralanması ile ilgilidir. Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından önerilen Toplamsal Oran Değerlendirme (ARAS) yöntemine göre, uygun bir alternatifin karmaşık göreceli etkisini belirleyen fayda fonksiyon değeri, ana kriter değerleri ve ağırlıklarının göreceli etkisi ile doğru orantılıdır (Zavadskas ve ark., 2010).

ARAS yönteminde, en iyi alternatifin fayda fonksiyon değeri ile alternatiflerin fayda fonksiyon değerlerinin oranlarının karşılaştırılması önerilmektedir (Sliogeriene ve ark., 2013).

ARAS Yöntemi Algoritması

Adım 1: Karar matrisi $D = \left[x_{ij} \right]_{(m+1)\times n}$, $i = 0,1,2,...,m$; $j = 1,2,...,n$ oluşturulur.

j. kritere ilişkin optimal değer bilinmiyorsa,

$$x_{0j} = \begin{cases} \max\limits_{i} x_{ij}^{*} , & j \in B \\ \min\limits_{i} x_{ij}^{*} , & j \in C. \end{cases} \tag{18}$$

eşitliği kullanılır.

Adım 2: Normalleştirilmiş karar matrisi $X^{*} = \left[x_{ij}^{*} \right]_{(m+1)\times n}$ $i = 0,1,...,m; j = 1,2,...,n$ oluşturulur. Normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri,

$$x_{ij}^{*} = \begin{cases} \dfrac{x_{ij}}{\sum\limits_{i=0}^{m} x_{ij}}, j \in B \\ \dfrac{1/x_{ij}}{\sum\limits_{i=0}^{m} x_{ij}}, j \in C \end{cases} \tag{19}$$

eşitliğinden hesaplanır.

Adım 3: Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisi

$\hat{X} = \left[\hat{x}_{ij} \right]_{(m+1)\times n}$, $i = 0,1,...,m; j = 1,2,...,n$ oluşturulur. $\hat{x}_{ij}$ değerleri,

$$\hat{x}_{ij} = w_j x_{ij}^{*} \tag{20}$$

eşitliğinden elde edilir.

Adım 4: Alternatiflere ilişkin en iyi fonksiyon değerleri,

$$S_i = \sum_{j=1}^{n} \hat{x}_{ij} \ , \ i = 0,1,...,m \tag{21}$$

eşitliğinden hesaplanır.

Adım 5: S_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatiflere ilişkin sıralama elde edilir.

Adım 6: Fayda derecesi,

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \ , \ i = 0,1,...,m \tag{22}$$

eşitliğinden hesaplanır. Burada, $S_0 = \max_i \{S_i\} \ i = 1,2,...,m$ 'dır. K_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatiflerin sıralaması elde edilir (Zavadskas ve Turskis, 2010).

2.6. Ağırlıklı Birleştirilmiş Toplam Çarpım Değerlendirme (WASPAS) Yöntemi

Zavadskas ve ark (2012) tarafından önerilen Ağırlıklı Birleştirilmiş Toplam Çarpım Değerlendirme (WASPAS) yöntemi, WSM ve WPM yöntemlerinin birleştirilmesinden oluşturulmuştur. WASPAS yöntemi, ÇKKV yöntemleri içinde doğruluğu en uygun olan yöntemdir ve sıralamadaki doğruluğu artırmayı amaçlamaktadır (Akçakanat ve ark., 2017).

WASPAS Yöntemi Algoritması

Adım 1: Karar matrisi $D = \left[x_{ij} \right]_{m \times n} \ i = 1,2,...,m; j = 1,2,...,n$ oluşturulur.

Adım 2: Normalleştirilmiş karar matrisi $X^* = \left[x_{ij}^* \right]_{m \times n}$ oluşturulur. Normalleştirilmiş x_{ij}^* değerleri,

$$x_{ij}^* = \begin{cases} \dfrac{x_{ij}}{\max\limits_i x_{ij}}, & j \in B \\ \dfrac{\min\limits_i x_{ij}}{x_{ij}}, & j \in C \end{cases} \tag{23}$$

eşitliğinden hesaplanır. Eşitlik (23)'te B fayda kriterini, C maliyet kriterini göstermektedir.

Adım 3: Herbir alternatif için, WSM yöntemine göre $Q_i^{(1)}$ değerleri ve WPM yöntemine göre $Q_i^{(2)}$ değerleri sırasıyla,

$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^{n} w_j x_{ij}^{*} \tag{24}$$

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^{n} (x_{ij}^{*})^{W_j} \tag{25}$$

eşitliklerinden hesaplanır.

Adım 4: Hesaplanan $Q_i^{(1)}$ ve $Q_i^{(2)}$ değerlerinden yararlanarak, ortak genel kriter değeri,

$$Q_i = 0,5Q_i^{(1)} + 0,5Q_i^{(2)} \ , \ i = 0,1,...,m \tag{26}$$

eşitliğinden elde edilir.

Adım 5: Alternatiflere ilişkin Q_i değerleri büyükten küçüğe göre sıralanır. En yüksek Q_i değerine sahip olan alternatif, en iyi alternatif olarak belirlenir (Akçakanat ve ark., 2017).

3. LOJİSTİK PERFORMANS İNDEKSİ

Lojistik performansın çok boyutlu bir değerlendirmesi olan ve Dünya Bankası tarafından hazırlanan Lojistik Performans İndeksi (LPI), belirli bir ülkenin ticaret ve ulaşım kolaylaştırıcılığını ölçmeye odaklanan ve böylece iyileştirmenin önündeki ana engelleri ve fırsatları belirlemelerine yardımcı olan uluslararası bir kıyaslama aracıdır (Martí ve ark., 2014).

Bu bölümde, öncelikle lojistik kavramına ilişkin genel bilgiler verilecek ardından lojistik performans indeksi ayrıntılı biçimde açıklanacaktır.

3.1. Lojistik

Günden güne artan ihtiyaçlar doğrultusunda, birçok alanda lojistiğe ihtiyaç duyulmaktadır. Herhangi bir ürünün taşıma veya üretim aşamasında lojistik destek olmadan gerçekleştirilmesi çok zordur. Çeşitli kaynaklarda lojistik terimi için verilen tanımlardan bazıları şu şekildedir:

" Lojistik; hammaddeleri taşıma ve depolama, devam eden envanter, nihai mallar ve başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar ilişkili bilgiyi planlama, uygulama ve yönetme sürecidir " (Rushton, 2007).

" Lojistik; siparişin hazırlanması, envanter, nakliye ve depolama, malzeme taşıma ve paketleme kombinasyonlarının bütün tesis ağları boyunca entegre edilmesini içermektedir " (Bowersox ve ark., 2002).

" Lojistik; ilk tedarikçiden üretim, toplama, paketleme, depolama, nakliye ve nihai tüketiciye dağıtım aşamalarına kadar malların taşınması ve depolanmasını planlama ve organize etmeyi kapsamaktadır " (Lowe, 2002).

" Lojistik; malların üretim yerinden tüketim noktasına kadar tedarik kaynağının etkili bir şekilde aktarılmasını ve müşteriye kabul edilebilir bir hizmet sunmanın uygun maliyetli bir yolla yapılmasını içerir " (Jhawar ve ark., 2014).

" Lojistik; müşteri ihtiyaçlarına uygun olması amacıyla başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar nihai mal, envanter süreci, ham madde depolanması ve uygun

maliyet akışını, etkili bir şekilde planlama, uygulama ve kontrol etme sürecidir " (http://www.calm.org/calm/AboutCALM/AboutCALM.html , 1998).

" Lojistik; taşıma, depolama, kargo konsolidasyonu ve çeşitli kamu ve özel sektör temsilcilerinin yer aldığı ülke içi dağıtım ve ödeme sistemlerinden oluşan bir dizi önemli faaliyeti kapsamaktadır " (Arvis ve ark., 2010).

" Lojistik; küresel, bölgesel ve yerel ölçekteki işletmenin yardımcı faaliyet ve hizmet ağı üzerinden malların hareketini düzenlemekte ve malların taşımasından daha fazlasını kapsamaktadır " (Arvis ve ark., 2016).

" Lojistik; malların taşınması için sınırlar dahilinde tedarik zincirlerinin kurulmasına yardımcı olan taşıma, depolama ve aracılık gibi bir dizi hizmet ve faaliyet anlamına gelmektedir " (Arvis ve ark., 2016).

Lojistik, kamu tarafından finanse edilen veya düzenlenmiş altyapıyı kullanmaktadır. Hizmetler ve lojistik faaliyetler mali, çevresel, güvenlik, arazi kullanımı ve rekabet hedefleri ile düzenlenmektedir. Verimli lojistik, güvenilir tedarik zinciri ağları aracılığıyla firmaları yerel ve uluslararası piyasalara bağlamakta ve daha yüksek düzeyde verimlilik ve refah elde etmelerine yardımcı olmaktadır. Ticaret yapan kişi veya firmalar, ileri teknolojiye dayalı işleri gittikçe artan bir şekilde uzman servis sağlayıcı ağlarına devretmektedir. Tedarik zincirinin performansı ve güvenilirliği, sınırdaki ticari kolaylaştırmadan altyapıya, düzenlemelere, kentsel planlama ve becerilere kadar uzanan bir dizi müdahaleye dayanmaktadır. Günümüzde karar vericiler, lojistiğin önemini ve ülkeleri içten ve dıştan bağlayan tedarik zincirlerinin verimliliğini artırabileceklerini bilmektedir (Arvis ve ark., 2016).

Lojistik, sınır içi ve sınır ötesi ticarette malların fiziksel hareketliliğini destekleyen bir hizmet ağı olarak anlaşılmaktadır. Depolama, komisyonculuk, hızlı teslimat ve ilgili veri ve bilgi yönetimi de dahil olmak üzere ulaşımın ötesinde bir dizi etkinlik içermektedir. Bu ağlar tarafından üretilen küresel ciro 4.3 trilyon $'ı aşmaktadır. Ülkeler için lojistik performans, ekonomik büyüme ve rekabet edebilirliğin anahtarıdır.Verimsiz lojistik, iş yapma maliyetini arttırmakta ve hem uluslararası hem de yerel bütünleşme potansiyelini azaltmaktadır (Arvis ve ark., 2018).

3.2. Lojistik Performans İndeksi

Lojistik Performans İndeksi (LPI), profesyonel ve akademik ortakları ile başlangıçta bilgi açığını kapatmak, ülkelerin rekabetini artırmada lojistik reform programlarını geliştirmelerine yardımcı olmak ve ülkelerin lojistik ticaret performansında karşılaştıkları zorlukları ve fırsatları tespit etmeleri amacıyla Dünya Bankası tarafından üretilmekte ve bir rapor halinde sunulmaktadır. Profesyonellerin bilgi ve deneyimlerini kapsayan LPI ve göstergeleri, ülkeler arasındaki lojistik eksikliğin geniş kapsamlı bir değerlendirmesini sağlamaktadır. Dünya çapındaki profesyoneller, gümrük işlemlerinden, lojistik maliyet ve altyapı kalitesi, gönderileri takip ve izleme kabiliyeti, varış noktasına zamanında ulaşma ve yurtiçi lojistik endüstrisinin yeterliliğine kadar tedarik zinciri performansının kapsamlı bir resmini sunmaktadır. Lojistik maliyeti ve kalitesi sadece altyapı ve kamu kurumlarının performansı ile değil aynı zamanda özel hizmetlerle de ilgilidir. Malı teslim etmek için harcanan zaman ve maliyet dışında tedarik zincirinin öngörülebilirliği ve güvenirliliği giderek önem kazanmaktadır (Arvis ve ark., 2007).

Dünya Bankası, LPI sayesinde küresel öneme sahip bir konuya dikkat çekmeyi ve hükümet, iş dünyası ve sivil toplum arasında diyalog için bir platform oluşturmayı hedeflemektedir (Arvis ve ark., 2010).

İlk olarak 2007 yılında yayımlanan Lojistik Performans İndeksi (LPI) raporu her iki yılda bir güncellenmektedir (Martí ve ark., 2014). 2007 yılında 150 ülke, 2010 ve 2012 yıllarında 155 ülke, 2014, 2016 ve 2018 yıllarında ise 160 ülke üzerinde gerçekleştirilmiştir (Arvis ve ark., 2007; Arvis ve ark., 2010; Arvis ve ark., 2012; Arvis ve ark., 2014; Arvis ve ark., 2016; Arvis ve ark., 2018).

LPI, ülkelerin lojistik performansını lojistik ortamın en önemli özelliklerini ele alan altı gösterge yardımıyla özetlemektedir. Bu göstergeler;

Gümrük: Gümrük muayene sürecinin etkinliğini ve yeterliliğini ölçmektedir. Mevcut ticari yönetmeliğin uygulanması, mal ve hizmetlere ilişkin ithalat / ihracat vergilerinin toplanması ile ilgili çeşitli idari usullere dayanmaktadır.

Altyapı: Ülkenin ulaşım ve telekomünikasyon altyapısının kalitesini ölçmektedir. Malların nihai tüketiciye taşınmasında kullanılan prosedürlerle ilgilidir ve dış etkenlerden dolayı şirketler tarafından tamamen kontrol edilemez.

Uluslararası Taşımacılık: Rekabetçi fiyat taşımacılığını düzenleme kolaylığıdır.

Lojistik Kalitesi ve Rekabet: Lojistik hizmetlerin kalitesini ve rekabetçiliğini ölçer. Organizasyon yapısında tarafların nasıl davrandığını, hizmet kalitesini müşteriye nasıl yansıttığını ve kurumlar ile tüketiciler arasındaki ilişkinin nasıl en iyi olabileceğini gösterir.

İzleme ve Takip: Sevk edilen malların izleme ve takip kabiliyetini ölçmektedir. Son müşteriye teslim edilene kadar her sevkiyatın kesin yerini ve rotasını belirlemek önemlidir. Malların tedarik zinciri kısmı bu bileşenle ilgilidir ve sonuç olarak izlenebilirlik, bir bütün olarak sektörün faaliyetinin sonucudur.

Zamanında Teslimat: Beklenen teslimat süreleri veya planlanan sürede hedefe ulaşma sıklığını belirler (Martí ve ark., 2014).

Lojistik, son yıllarda ekonomik faaliyetler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğundan, lojistik performansın iyileştirilmesi önemli bir kalkınma politikası hedefi haline gelmiştir. Gümrük performansı, ticari altyapı ilişkisi, kara nakliyatı, lojistik hizmetler bilgi sistemi ve liman verimliliği ülkelerin mal ve hizmetleri zamanında ve düşük maliyetle gerçekleştirebilmeleri açısından önemlidir. Lojistik Performans İndeksi (LPI) ve göstergeleri, 1 (en kötü) ile 5 (en iyi) arasında sayısal bir ölçekte verilmiştir. Bu ölçek, performans sonuçlarını yorumlamak için de kullanılabilmektedir (Arvis ve ark., 2007).

Reformlara ve iyileştirmelere sürekli olarak yatırım yapan ülkelerin, gelirinden daha yüksek bir LPI puanı ile çok yüksek lojistik performans gösteren ülkeler olduğu görülmektedir.2010 yılı LPI raporunda, Almanya 4.08 puanla ilk sırada yer alırken Somali 1.34 puanla son sırada yer almıştır. 2007 yılı LPI raporunda, yüksek ve düşük gelirli ülkeler arasında büyük bir lojistik boşluk bulunduğu görülmektedir. Karayla çevrili gelişmekte olan ülkeler, sınırlarının dışındaki nakliye koşullarını kontrol edemediklerinden dezavantajlı durumdadırlar. Karayla çevrili gelişmekte olan bir ülkeye ithalat, genellikle kıyı komşularına göre bir hafta daha uzun sürmektedir (Arvis ve ark., 2010).

LPI sıralamasında en alt sıralarda yer alan ülkeler kötü kalite hizmetleri ve yetersiz yatırıma sahipken, en üst sıralarda yer alan ülkeler lojistik sektöründe önemli bir yere sahiptir. Lojistikte oldukça iyi durumda olan ülkeler, büyüme ve rekabetçilik, ihracat çeşitliliği ve ticari gelişmede de iyi performans sergilemektedir. LPI

sıralamasının üst sıralarında yer alan ülkeler, önemli bir küresel nakliye ve lojistik merkezi olan Singapur ve güçlü bir lojistik hizmet endüstrisine sahip İsviçre gibi ülkelerdir. En iyi performans gösteren ülkelerin puanları birbirine oldukça yakın olmasına rağmen birçok durumda aralarındaki farklar istatistiksel olarak anlamlıdır. Diğer yandan, en kötü performans gösteren ülkeler genellikle kara ile çevrili ve coğrafi olarak izole edilmiş düşük gelire sahip ülkeler ya da şiddete dayalı yönetim problemlerinden etkilenen ülkelerdir (Arvis ve ark., 2007).

Lojistik performans, zaman ve maliyetten ziyade tedarik zincirinin güvenilirliğine ve öngörülebilirliğine bağlıdır. Lojistik hizmet seviyesi, en iyi performans gösteren ülkelerde en düşük performans gösteren ülkelere göre iki kat fazladır. En düşük performans gösteren ülkelerde, ithalatçılar ve ihracatçılar, güvenilir olmayan tedarik zincirlerinin etkilerini azaltma ihtiyacının sonucunda başarısız teslimatlara karşı korunmak için envanteri artırarak ek maliyetlere maruz kalmaktadır. Verimsiz performansın maliyetleri ise son kullanıcılara veya tüketicilere yansıtılmaktadır (Arvis ve ark., 2010)

Ülkelerin küresel pazarda rekabet edebilmeleri için ticaretin ve taşımacılığın kolaylaştırılması gerekir. Tüccarlar düşük maliyetler ile mal ve hizmetleri sınır ötesine taşıyabilmelidir. Dünya Bankası'nın Lojistik Performans İndeksi tarafından ölçülen lojistik ticaret performansı, ticaretin genişletilmesi, ihracatın çeşitlendirilmesi ve büyüme gibi önemli ekonomik sonuçlarla bağlantılıdır (Arvis ve ark., 2010).

LPI, yurtiçi ve uluslararası olmak üzere iki bölümden oluşan bir anket üzerinden gerçekleştirilmektedir. Uluslararası bölümde, ankete katılan her katılımcının lojistik performansın altı ana göstergesini sekiz önemli yurtdışı piyasada değerlendirmesi istenmektedir. Ülke dışında çalışan lojistik uzmanları ticari ortakları ile ülkelerin nitel değerlendirmelerini sağlamaktadır. Yurtiçi LPI ise, katılımcıların çalıştıkları ülkedeki lojistik ortam hakkında ayrıntılı bilgi sağlamakta ve lojistik ortamı hem nitel hem de nicel olarak değerlendirmektedir. Genel lojistik performansın ana belirleyicilerini analiz etmek için altyapı, hizmetler, sınır prosedürleri ve zaman ve tedarik zinciri güvenilirliği gibi dört ana faktör grubunu kullanmaktadır. Ülkelerin bu alanlardaki performansı, genel lojistik performansının güçlü bir belirleyicisi olma eğilimindedir (Arvis ve ark., 2010).

Lojistik performans, hem uluslararası ticarette hem de ülke genelinde ülkelerin ekonomik büyüme ve rekabetçiliğinin merkezinde yer almakta ve lojistik sektörü ekonomik kalkınmanın temel dayanaklarından biri olarak kabul edilmektedir (Arvis ve ark., 2016)

Uluslararası Taşımacılık Forumu'na üye olan ülkeler için lojistik oldukça önemlidir. Ekonomik kalkınmayı teşvik etmede ticaret ve taşımacılığı kolaylaştırdığı için birçok ülke ulusal lojistik stratejileri geliştirmiştir. Uluslararası Taşımacılık Forumu çalışmaları, lojistik performansı incelemiş ve Şili, Meksika, Türkiye ve daha yakın zamanlarda Vietnam'daki ulusal lojistik gözlem merkezlerinin gelişimini değerlendirmiştir (Arvis ve ark., 2018).

2007-2018 yılları arasında yayımlanan LPI raporlarına göre, Avrupa'daki çoğu yüksek gelirli ülke LPI sıralamasında ilk 10 sırada yer almış ve Çizelge 3.1'de gösterilmiştir. En son yayımlanan 2018 yılı LPI raporunda da en üst sıralarda yer alan ülkeler, ekonomisi gelişmiş ülkelerdir. Örneğin, LPI sıralamasında 4,20 puan ile Almanya ilk sırada yer alırken, 4,05 puana sahip İsveç Almanya'yı takip etmektedir. Sıralamada en alt sırada yer alan 10 ülke ise genellikle orta gelir seviyesinde ve altındaki ülkelerdir ve Çizelge 3.2'de gösterilmiştir. Afganistan 1,95 puanla LPI sıralamasında en son sırada yer almaktadır. Sıralamada son sırada yer alan ülkeler genellikle ya silahlı çatışmalardan, doğal afetlerden ve siyasi huzursuzluklardan etkilenen hassas ekonomilerdir yada küresel tedarik zincirlerine bağlanmada ölçek ekonomisi veya olumsuz coğrafi koşullarla karşılaşan ülkelerdir (Arvis ve ark., 2018).

Çizelge 3.1. 2012-2018 yılları LPI raporlarına göre en iyi 10 ülke

	2018		**2016**		**2014**		**2012**	
En iyi 10 ülke	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**
Almanya	1	4,20	1	4,23	1	4,12	4	4,03
İsveç	2	4,05	3	4,20	6	3,96	13	3,85
Belçika	3	4,04	6	4,11	3	4,04	7	3,98
Avusturya	4	4,03	7	4,10	22	3,65	11	3,89
Japonya	5	4,03	12	3,97	10	3,91	8	3,93
Hollanda	6	4,02	4	4,19	2	4,05	5	4,02
Singapur	7	4,00	5	4,14	5	4	1	4,13
Danimarka	8	3,99	17	3,82	17	3,78	6	4,02
Birleşik Krallık	9	3,99	8	4,07	4	4,01	10	3,9
Finlandiya	10	3,97	15	3,92	24	3,62	3	4,05

Çizelge 3.2. 2012-2018 yılları LPI raporlarına göre en kötü 10 ülke

	2018		2016		2014		2012	
En kötü 10 ülke	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**
Orta Afrika Cumhuriyeti	151	2,15	na	na	134	2,36	98	2,57
Zimbabve	152	2,12	151	2,08	137	2,34	103	2,55
Haiti	153	2,11	159	1,72	144	2,27	153	2,03
Libya	154	2,11	137	2,26	118	2,5	137	2,28
Eritre	155	2,09	144	2,17	156	2,08	147	2,11
Sierra Leone	156	2,08	155	2,03	na	na	150	2,08
Nijerya	157	2,07	105	2,56	130	2,39	87	2,69
Brundi	158	2,06	107	2,51	107	2,57	155	1,61
Angola	159	2,05	139	2,24	112	2,54	138	2,28
Afganistan	160	1,95	150	2,14	158	2,07	135	2,3

Dünya Bankası'na göre ülkeler düşük, düşük-orta, yüksek-orta ve yüksek olmak üzere 4 gelir grubu içerisinde sınıflandırılmaktadır. En iyi lojistik performans gösteren 15 ülkenin sıralaması zaman içerisinde önemli ölçüde değişiklik göstermemiştir. Ancak, 2012 yılından itibaren Japonya, Danimarka, Birleşik Arap Emirlikleri ve Yeni Zelanda'nın LPI puanlarında önemli artış görülmektedir. Bu ülkeler genellikle yüksek gelir seviyesine sahiptir. 2018 yılı LPI sıralamasında son sıralarda yer alan ülkeler ise Afrika'daki ya da izole edilen bölgelerdeki çoğunlukla düşük ve düşük-orta gelire sahip ülkelerdir.

Çizelge 3.3'te düşük-orta gelir grubunda yer alan ülkelere ilişkin 2012-2018 yılları arası LPI sıralamaları verilmiştir.

Çizelge 3.3. 2012-2018 yılları LPI raporlarına göre düşük-orta gelir grubunda yer alan 10 ülke

	2018		2016		2014		2012	
Ekonomi	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**
Vietnam	39	3,27	64	2,98	48	3,15	53	3
Hindistan	44	3,18	35	3,42	54	3,08	46	3,08
Endonezya	46	3,15	63	2,98	53	3,08	59	2,94
Fildişi Sahili	50	3,08	95	2,6	79	2,76	83	2,73
Filipinler	60	2,9	71	2,86	57	3	52	3,02
Ukrayna	66	2,83	80	2,74	61	2,98	66	2,85
Mısır Arap Cumhuriyeti	67	2,82	49	3,18	62	2,97	57	2,98
Kenya	68	2,81	42	3,33	74	2,81	122	2,43
Lao PDR	82	2,7	152	2,07	131	2,39	109	2,5
Ürdün	84	2,69	67	2,96	68	2,87	102	2,56

Düşük-orta gelirle sahip ülkeler arasında, Hindistan gibi büyük bir ekonomi 3,18 puanla 44. sırada, Endonezya 3,15 puan ile 46. sırada yer alırken, Vietnam gibi

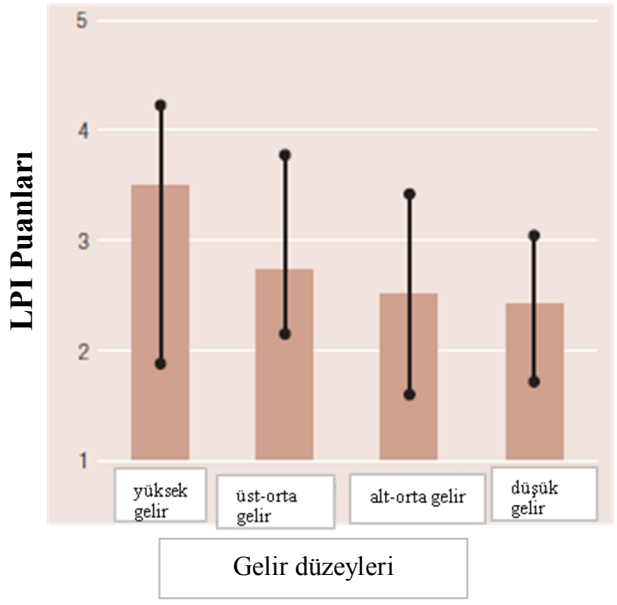
gelişmekte olan bir ekonomi 3,27 puan ile 39. sırada, Fildişi Sahili 3,08 puan ile 50. sırada yer almaktadır. Bu ülkelerin çoğu ya denize ulaşabilir ya da büyük ulaşım merkezlerine yakın konumdadır.

2012-2018 yılları LPI raporlarında düşük gelirli ülkeler arasında yer alan Doğu Afrika ülkeleri ilk sırada yer almıştır ve Çizelge 3.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. 2012-2018 yılları LPI raporlarına göre düşük gelir grubunda yer alan 10 ülke

	2018		2016		2014		2012	
Ekonomi	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**
Ruanda	57	2,97	62	2,99	80	2,76	139	2,27
Benin	76	2,75	115	2,43	109	2,56	67	2,85
Burkina Fason	91	2,62	81	2,73	98	2,64	134	2,32
Mali	96	2,59	109	2,5	119	2,5	na	na
Malawi	97	2,59	na	na	73	2,81	73	2,81
Uganda	102	2,58	58	3,04	na	na	na	na
Komorlar	107	2,56	98	2,58	128	2,4	146	2,14
Nepal	114	2,51	124	2,38	105	2,59	151	2,04
Togo	118	2,45	92	2,62	139	2,32	97	2,58
Kongo Demokratik Cumhuriyeti	120	2,43	127	2,38	159	1,88	143	2,21

Şekil 3.1'de gelir gruplarına göre ortalama LPI puanları ve minimum-maksimum aralıklar gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Gelir gruplarına göre ortalama LPI puanları ve minimum-maksimum aralıklar

Şekil 3.1'den, yüksek ve düşük gelirli ülkeler arasında LPI puanları açısından dikkat çekici fark olduğu görülmektedir.

LPI performansları açısından yüksek gelirli ülkeler, düşük gelirli ülkeleri ortalama % 45 oranında geride bırakmaktadır. Ayrıca, ilk 30 ülke arasından 22'sinin 2014 yılı LPI raporundan bu yana neredeyse hiç değişmeyen Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) üyesi ülkeler olduğu görülmektedir. İçinde bulunduğu gelir grubuna göre daha üstün performans gösteren ülkeler Kenya, Ruanda, Uganda, Çin ve Hindistan'dır. Öte yandan gelir düzeyinin altında performans gösteren ülkeler ise, Ekvator Ginesi, Gabon, Rusya Federasyonu ve Trinidad & Tobago gibi kaynak açısından zengin ekonomilerdir (Arvis ve ark., 2016). 2012-2018 yılı LPI raporlarında en yüksek performans gösteren yüksek-orta gelirli ekonomiler arasında Çin, Tayland ve Kuzey Afrika grup lideri olarak yer almıştır. Hırvatistan ve Bulgaristan ise iyileşme göstererek marjinal biçimde değişmiş ve Çizelge 3.5'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.5. 2012-2018 yılları LPI raporlarına göre yüksek-orta gelir grubunda yer alan 10 ülke

	2018		2016		2014		2012	
Ekonomi	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**	**Sıralama**	**Puan**
Çin	26	3,61	27	3,66	28	3,53	26	3,52
Tayland	32	3,41	45	3,26	35	3,43	38	3,18
Kuzey Afrika	33	3,38	20	3,78	34	3,43	23	3,67
Panama	38	3,28	40	3,34	45	3,19	61	2,93
Malezya	41	3,22	32	3,43	25	3,59	29	3,49
Türkiye	47	3,15	34	3,42	30	3,5	27	3,51
Romanya	48	3,12	60	2,99	40	3,26	54	3
Hırvatistan	49	3,1	51	3,16	55	3,05	42	3,16
Meksika	51	3,05	54	3,11	50	3,13	47	3,06
Bulgaristan	52	3,03	72	2,81	47	3,16	36	3,21

2018 yılı LPI raporu, küresel ekonominin bel kemiği olan lojistiği iyileştirmek için çaba gösteren ekonomik çevre ve hükümetler ile uluslararası kuruluşlar ve özel şirketler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. 2018 yılı LPI raporu, lojistik profesyonelleri tarafından 160 ülkede lojistik performans ticareti üzerinde dünya çapındaki en son görüşü sunmaktadır. Lojistik altyapısı, hizmet tanımlanması, sınır ötesi ticareti kolaylaştırma ve diğer hususlar hakkındaki bu iki yıllık bilgi, politikacılar,

tüccarlar, araştırmacılar olmak üzere geniş bir kitle için çok değerlidir (Arvis ve ark., 2018).

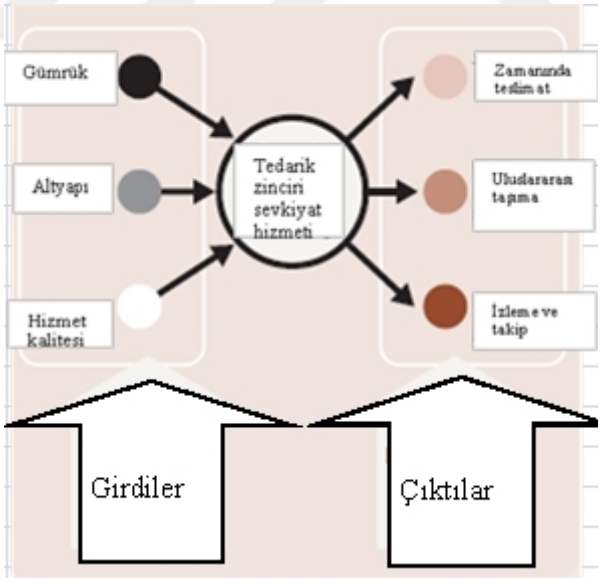
Çizelge 3.6'da 2007- 2018 yılları için en yüksek ve en düşük 10 ortalama LPI puanları gösterilmiştir.

Çizelge 3.6. 2007-2018 yılları için en yüksek ve en düşük 10 ortalama LPI puanları

	2007	2010	2012	2014	2016	2018
En yüksek 10 ortalama	4,06	4,01	4,01	3,99	4,13	4,03
En düşük 10 ortalama	1,84	2,06	2,00	2,06	1,91	2,08

1=En düşük ; 5=En yüksek

Şekil 3.2'de Lojistik performans indeksinin altı göstergesi iki ana kategori içerisinde gösterilmiştir. Birinci kategori, girdileri gösteren düzenleme için alanlar; ikinci kategori ise çıktıları gösteren hizmet sunum performansını göstermektedir.



Şekil 3.2. LPI göstergelerine ilişkin girdi ve çıktılar

LPI raporlarında ele alınan altı göstergeyi tek bir göstergeye indirgemek için istatistiksel tekniklerden biri olan Temel Bileşenler Analizi (PCA) kullanılmaktadır. PCA'da girdiler, yurt dışı piyasada veri sağlayan tüm katılımcılara verilen ankette yer

alan 10-15. sorulardaki ülke puanlarının ortalamasıdır. Çıktılar ise, ülke puanlarının ağırlıklı ortalamasıdır ve tek bir gösterge elde edilir. Bu tek gösterge, ülkeleri, bölgeleri ve gelir gruplarını karşılaştırmak için kullanılabilmektedir (Arvis ve ark., 2016).

4. UYGULAMA: ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE LOJİSTİK PERFORMANS İNDEKSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dünya Bankası tarafından 2007 yılından beri her iki yılda bir yayımlanan Lojistik Performans İndeksi (LPI) raporu, ülkelerin ticaret ve ulaşımda karşılaştıkları zorlukları ve fırsatları belirleyip performanslarını geliştirmek üzere neler yapılabileceğini anlamaya yardımcı olmak için gümrük, altyapı, uluslararası taşıma, lojistik kalitesi ve rekabet, izleme ve takip ve zamanında teslimat gibi altı kritere göre ülkelerin lojistik performansını ölçmektedir (Arvis ve ark., 2007).

Bu tez çalışmasında, Dünya Bankası tarafından 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 ve 2018 yıllarında yayımlanan Lojistik Performans İndeksi raporlarında yer alan veriler ele alınmış ve EK 1'de verilmiştir.

Bu bölümde, 2007-2018 yılı LPI verilerine WSM, WPM, TOPSIS, MOORA, ARAS ve WASPAS yöntemleri uygulanmış ve sıralama sonuçları elde edilmiştir. Burada, yalnızca 2018 yılı verileri için yapılan işlemlere yer verilmiştir. LPI raporunda verilen göstergelere ilişkin ağırlıkların normalize edilmesi sonucunda hesaplanan kriter ağırlıkları Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Lojistik Performans İndeksi Kriter ağırlıkları

Gümrük (C1)	Altyapı(C2)	Uluslararası taşıma(C3)	Lojistik kalitesi ve rekabet(C4)	İzleme ve takip(C5)	Zamanında teslimat(C6)
0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17

4.1. WSM yöntemi ve WPM yöntemi ile çözüm

Bu kesimde, Çizelge Ek 1.6'da verilen 2018 yılı LPI verilerine WSM yöntemi ve WPM yöntemi uygulanmış ve Çizelge 4.1'de verilen kriter ağırlıkları kullanılmıştır. Eşitlik (1)'den yararlanarak hesaplanan normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri, Çizelge 4.2 'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. WSM ve WPM yöntemleri için normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri

Ülkeler	Kriterler					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Afganistan	0,4239	0,4131	0,5268	0,4452	0,3925	0,5402
Almanya	1,0000	1,0000	0,9660	1,0000	0,9806	0,9959
Amerika Birleşik Devletleri	0,9225	0,9247	0,8777	0,8988	0,9465	0,9259
Angola	0,3840	0,4245	0,5513	0,4650	0,4636	0,5884
Arjantin	0,5908	0,6340	0,7319	0,6442	0,7048	0,7639
Arnavutluk	0,5736	0,5243	0,7069	0,5936	0,6166	0,7262
Avustralya	0,9450	0,9072	0,8128	0,8605	0,8828	0,9016
Avusturya	0,9076	0,9559	0,9706	0,9473	0,9454	0,9638
Bahamalar	0,6559	0,5506	0,6262	0,5261	0,5824	0,6238
Bahreyn	0,6524	0,6229	0,7570	0,6628	0,6969	0,7450
Bangladeş	0,5620	0,5461	0,6415	0,5761	0,6442	0,6629
Belarus	0,5742	0,5579	0,5780	0,6128	0,5867	0,7203
Belçika	0,8951	0,9108	1,0000	0,9583	0,9371	1,0000
Benin	0,6262	0,5708	0,6843	0,5805	0,6357	0,7745
Birleşik Arap Emirlikleri	0,8874	0,9193	0,9631	0,9092	0,9161	0,9923
Birleşik Krallık	0,9217	0,9219	0,9193	0,9395	0,9502	0,9818
Bolivya	0,5667	0,4920	0,6346	0,5129	0,4931	0,6218
Bosna Hersek	0,6431	0,5535	0,7114	0,6500	0,6696	0,7280
Brezilya	0,5880	0,6691	0,7212	0,7169	0,7197	0,7959
Brunei Sultanlığı	0,6407	0,5626	0,6291	0,6286	0,6355	0,7196
Bulgaristan	0,7178	0,6316	0,8095	0,6684	0,6975	0,7513
Burkina Faso	0,5896	0,5557	0,7304	0,5707	0,5555	0,6888
Burundi	0,4124	0,4464	0,5543	0,5410	0,4641	0,4910
Butan	0,5221	0,4362	0,4515	0,5443	0,5427	0,5638
Cezayir	0,5206	0,5535	0,5976	0,5547	0,6025	0,6261
Cibuti	0,5736	0,6382	0,6144	0,5219	0,6591	0,7143
Çad	0,5263	0,5422	0,5931	0,6078	0,5487	0,5940
Çek Cumhuriyeti	0,8031	0,7920	0,9377	0,8620	0,8566	0,9373
Çin	0,8030	0,8580	0,8851	0,8340	0,8439	0,8707
Danimarka	0,9574	0,9050	0,8837	0,9298	0,9660	0,9994
Dominik Cumhuriyeti	0,5877	0,5389	0,6934	0,5664	0,6881	0,6758
Ekvador	0,6846	0,6222	0,6887	0,6381	0,7103	0,7233
Ekvator Ginesi	0,4668	0,4286	0,7197	0,5220	0,4915	0,6235
El Salvador	0,5623	0,5142	0,6785	0,5941	0,5717	0,7026
Endonezya	0,6531	0,6618	0,8081	0,7191	0,7633	0,8320
Eritre	0,5215	0,4258	0,5225	0,5028	0,5013	0,4720
Ermenistan	0,6289	0,5679	0,6631	0,5808	0,5809	0,6567
Estonya	0,8118	0,7083	0,8166	0,7302	0,7417	0,8613
Fas	0,5689	0,5566	0,6446	0,5775	0,5812	0,6526

Çizelge 4.2 (devam)

Fiji	0,5894	0,5493	0,5412	0,5353	0,5338	0,5756
Fildişi Sahili	0,6791	0,6599	0,8029	0,7486	0,7254	0,7317
Filipinler	0,6181	0,6232	0,8242	0,6440	0,7076	0,6765
Finlandiya	0,9323	0,9152	0,8918	0,9018	1,0000	0,9704
Fransa	0,8772	0,9137	0,8875	0,8904	0,9251	0,9414
Gabon	0,4779	0,4782	0,5253	0,4813	0,4782	0,6059
Gambiya	0,5075	0,4158	0,6772	0,5116	0,6489	0,6134
Gana	0,5992	0,5584	0,6343	0,5815	0,5947	0,6510
Gine	0,5980	0,3556	0,5812	0,4807	0,6239	0,4618
Gine-Bissau	0,4907	0,4068	0,6343	0,5299	0,6440	0,6477
Guatemala	0,5273	0,5020	0,5838	0,5217	0,5587	0,7054
Guyana	0,6240	0,4776	0,5427	0,5186	0,5642	0,6001
Güney Afrika	0,7758	0,7284	0,8781	0,7407	0,7891	0,8486
Gürcistan	0,5922	0,5446	0,5946	0,5235	0,5220	0,6678
Haiti	0,4965	0,4445	0,5020	0,5072	0,4751	0,5531
Hırvatistan	0,7279	0,6887	0,7333	0,7183	0,6969	0,8149
Hindistan	0,7244	0,6641	0,8040	0,7257	0,7678	0,7929
Hollanda	0,9573	0,9619	0,9217	0,9483	0,9310	0,9644
Honduras	0,5471	0,5654	0,6664	0,6317	0,6193	0,6425
Hong Kong	0,9322	0,9073	0,9432	0,9121	0,9063	0,9385
Irak	0,4495	0,4649	0,5819	0,4427	0,5069	0,6167
İran	0,6415	0,6325	0,6901	0,6584	0,6400	0,7609
İrlanda	0,8205	0,7529	0,8571	0,8342	0,8381	0,8517
İspanya	0,8848	0,8778	0,9586	0,8816	0,8870	0,9213
İsrail	0,8105	0,7609	0,6967	0,7863	0,8097	0,8143
İsveç	0,9895	0,9693	0,9802	0,9226	0,8966	0,9716
İsviçre	0,8869	0,9194	0,8799	0,9202	0,9475	0,9618
İtalya	0,8484	0,8808	0,8791	0,8479	0,8917	0,9357
İzlanda	0,6767	0,7282	0,6990	0,8363	0,7757	0,8383
Jamaika	0,5903	0,5313	0,6344	0,5884	0,5738	0,6332
Japonya	0,9760	0,9711	0,8991	0,9485	0,9366	0,9646
Kamboçya	0,5791	0,4902	0,6994	0,5586	0,5818	0,7155
Kamerun	0,6011	0,5881	0,7191	0,6024	0,5717	0,5817
Kanada	0,8807	0,8574	0,8465	0,9043	0,8813	0,8980
Karadağ	0,6258	0,5886	0,6719	0,6319	0,5957	0,7548
Katar	0,7331	0,7715	0,9387	0,7931	0,8238	0,8399
Kazakistan	0,6509	0,5821	0,6843	0,5978	0,6424	0,7994
Kenya	0,6485	0,5838	0,6563	0,6520	0,7100	0,7202
Kıbrıs	0,7457	0,6612	0,7879	0,6971	0,7281	0,8214
Kırgız Cumhuriyeti	0,6720	0,5429	0,5546	0,5471	0,6116	0,6668
Kolombiya	0,6384	0,6096	0,7996	0,6649	0,7135	0,7190
Komoros	0,6415	0,5144	0,6245	0,5135	0,6772	0,6359
Kongo Demokratik Cum.	0,5791	0,4838	0,5923	0,5785	0,5802	0,6092

Çizelge 4.2 (devam)

Kongo Cumhuriyeti	0,5554	0,4723	0,7174	0,5292	0,5501	0,6688
Kore Cumhuriyeti	0,8315	0,8517	0,8336	0,8323	0,8684	0,8887
Kosta Rika	0,6421	0,5702	0,6952	0,6275	0,6843	0,7155
Kuveyt	0,6660	0,6908	0,6577	0,6488	0,6149	0,7637
Küba	0,4960	0,4667	0,5683	0,5109	0,4966	0,5584
Lao PDR	0,6385	0,5581	0,6798	0,6145	0,6740	0,6445
Lesotho	0,5770	0,4477	0,5528	0,4715	0,5472	0,6120
Letonya	0,6834	0,6819	0,6871	0,6246	0,6448	0,6528
Liberya	0,4657	0,4376	0,5212	0,4962	0,4738	0,7361
Libya	0,4774	0,5141	0,4979	0,4745	0,3784	0,6281
Litvanya	0,6956	0,6240	0,6984	0,6857	0,7225	0,8268
Lübnan	0,5827	0,6028	0,7018	0,5731	0,6485	0,7210
Lüksemburg	0,8621	0,8301	0,8439	0,8717	0,8361	0,8852
Macaristan	0,8198	0,7477	0,8065	0,7454	0,8490	0,8584
Madagaskar	0,5660	0,4937	0,5471	0,5405	0,6038	0,6197
Makedonya	0,5994	0,5655	0,7102	0,6364	0,6114	0,6881
Malawi	0,5928	0,4974	0,6385	0,6208	0,6168	0,6746
Maldivler	0,5862	0,6213	0,6656	0,5303	0,6015	0,7534
Malezya	0,7082	0,7194	0,8380	0,7650	0,7281	0,7854
Mali	0,5263	0,5264	0,6765	0,5685	0,7118	0,6410
Malta	0,6592	0,6629	0,6759	0,6496	0,6477	0,6815
Mauritius	0,6610	0,6401	0,5307	0,6626	0,6937	0,6800
Meksika	0,6768	0,6508	0,7767	0,7005	0,6950	0,8003
Mısır	0,6353	0,6441	0,6989	0,6537	0,6302	0,7243
Moğolistan	0,5436	0,4793	0,6221	0,5121	0,4857	0,6940
Moldova	0,5507	0,4618	0,6742	0,5335	0,5102	0,7181
Moritanya	0,5376	0,5173	0,5488	0,5086	0,5710	0,6069
Myanmar	0,5295	0,4560	0,5505	0,5287	0,5094	0,6595
Nepal	0,5596	0,5016	0,5910	0,5716	0,6120	0,7030
Nijer	0,4314	0,4575	0,5009	0,4872	0,5143	0,5293
Nijerya	0,4806	0,5852	0,6314	0,5564	0,6210	0,6957
Norveç	0,8602	0,8438	0,8583	0,8557	0,9123	0,8940
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,5469	0,4409	0,5769	0,4474	0,4869	0,5291
Özbekistan	0,5140	0,5875	0,6066	0,6003	0,6266	0,7006
Pakistan	0,5186	0,5023	0,6582	0,6001	0,5240	0,6039
Panama	0,7004	0,7156	0,8297	0,7733	0,7865	0,8155
Papua Yeni Gine	0,5672	0,4505	0,5375	0,4368	0,5222	0,5524
Paraguay	0,6451	0,5822	0,6742	0,6314	0,6045	0,7812
Peru	0,6181	0,5215	0,7119	0,5617	0,5910	0,7813
Polonya	0,7950	0,7336	0,9208	0,8305	0,8109	0,8966
Portekiz	0,7750	0,7423	0,9578	0,8597	0,8603	0,9355
Romanya	0,6306	0,6645	0,7951	0,7130	0,7552	0,8348
Ruanda	0,6516	0,6298	0,8489	0,6614	0,6364	0,7599

Çizelge 4.2 (devam)

Rusya Federasyonu	0,5915	0,6344	0,6618	0,6378	0,6121	0,7513
Sao Tomé ve Principe	0,6633	0,5328	0,6048	0,6139	0,6438	0,6836
Senegal	0,5301	0,5085	0,5916	0,4887	0,4873	0,5710
Sırbistan	0,6346	0,5943	0,7438	0,6274	0,6451	0,7558
Sierra Leone	0,4443	0,4156	0,5468	0,4640	0,5257	0,5302
Singapur	0,9499	0,9290	0,8962	0,9511	0,9438	0,9795
Slovak Cumhuriyeti	0,6815	0,6858	0,7763	0,7282	0,6905	0,7118
Slovenya	0,8354	0,7457	0,7980	0,7081	0,7556	0,8379
Solomon Adaları	0,6779	0,5044	0,5519	0,6341	0,5489	0,7067
Somali	0,4887	0,4144	0,6540	0,5346	0,5165	0,4998
Sri Lanka	0,6310	0,5690	0,6295	0,5623	0,6448	0,6320
Sudan	0,5219	0,4988	0,6463	0,5811	0,5794	0,5932
Suriye	0,4445	0,5748	0,5923	0,5311	0,5474	0,5540
Suudi Arabistan	0,6501	0,7103	0,7472	0,6635	0,7336	0,7483
Şili	0,8001	0,7337	0,8190	0,7250	0,7410	0,8609
Tacikistan	0,4699	0,4952	0,5789	0,5412	0,5396	0,6687
Tayland	0,7679	0,7174	0,8653	0,7912	0,8020	0,8648
Tayvan	0,8490	0,8504	0,8703	0,8270	0,8491	0,8436
Togo	0,5656	0,5103	0,6305	0,5219	0,5666	0,6528
Trinidad ve Tobago	0,5921	0,5447	0,6474	0,5268	0,5244	0,5741
Tunus	0,5804	0,4795	0,6252	0,5330	0,6626	0,7337
Türkiye	0,6631	0,7338	0,7661	0,7068	0,7478	0,8226
Türkmenistan	0,5743	0,5095	0,5726	0,5353	0,5916	0,6164
Uganda	0,6379	0,5015	0,6911	0,5791	0,5584	0,6574
Ukrayna	0,6088	0,5078	0,7082	0,6594	0,7192	0,7759
Umman	0,7005	0,7213	0,8259	0,7085	0,6872	0,8626
Uruguay	0,6145	0,5562	0,6846	0,6284	0,6431	0,6590
Ürdün	0,6088	0,6214	0,6116	0,5904	0,6413	0,7218
Venezuela	0,4368	0,4794	0,5956	0,5120	0,5307	0,5854
Vietnam	0,7209	0,6871	0,7899	0,7886	0,7980	0,8326
Yemen	0,5867	0,4839	0,5524	0,5242	0,5001	0,5501
Yeni Zelanda	0,9063	0,9123	0,8583	0,9317	0,9059	0,9649
Yunanistan	0,6938	0,7252	0,8268	0,7089	0,7344	0,8304
Zambiya	0,5328	0,5266	0,7642	0,5756	0,4583	0,6922
Zimbabve	0,4887	0,4191	0,5145	0,5012	0,5233	0,5410

Alternatiflere ilişkin tercih değerleri $u_i(x)$, WSM yöntemine göre Eşitlik (5) veya Eşitlik (6) 'dan, WPM yöntemine göre ise Eşitlik (7)'den hesaplanmıştır. Hesaplanan $u_i(x)$ değerleri, büyükten küçüğe doğru sıralandığında en yüksek $u_i(x)$ değerine sahip ülke olan Almanya en iyi, en düşük $u_i(x)$ değerine sahip olan ülke

Suriye Arap Cumhuriyeti en kötü lojistik performans gösteren ülkeler olarak belirlenmiştir. WSM ve WPM yöntemlerinden elde edilenülkelere ilişkin sıralama sonuçları, Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Ülkelerin WSM ve WPM yöntemlerine göre sıralaması

Ülkeler	WSM $u_i(x)$	Sıralama	Ülkeler	WPM $u_i(x)$	Sıralama
Almanya	0,9904	1	**Almanya**	0,9903	1
İsveç	0,9550	2	**İsveç**	0,9544	2
Belçika	0,9502	3	**Belçika**	0,9494	3
Japonya	0,9493	4	**Japonya**	0,9489	4
Avusturya	0,9484	5	**Avusturya**	0,9482	5
Hollanda	0,9474	6	**Hollanda**	0,9473	6
Singapur	0,9416	7	**Singapur**	0,9412	7
Danimarka	0,9402	8	**Danimarka**	0,9394	8
Birleşik Krallık	0,9391	9	**Birleşik Krallık**	0,9388	9
Finlandiya	0,9352	10	**Finlandiya**	0,9345	10
Birleşik Arap Emirlikleri	0,9312	11	**Birleşik Arap Emirlikleri**	0,9306	11
Hong Kong	0,9233	12	**Hong Kong**	0,9232	12
İsviçre	0,9193	13	**İsviçre**	0,9188	13
Amerika Bir. Dev.	0,9160	14	**Amerika Bir. Dev.**	0,9157	14
Yeni Zelanda	0,9130	15	**Yeni Zelanda**	0,9125	15
Fransa	0,9059	16	**Fransa**	0,9056	16
İspanya	0,9019	17	**İspanya**	0,9014	17
Avustralya	0,8850	18	**Avustralya**	0,8840	18
İtalya	0,8806	19	**İtalya**	0,8801	19
Kanada	0,8780	20	**Kanada**	0,8778	20
Norveç	0,8707	21	**Norveç**	0,8704	21
Çek Cumhuriyeti	0,8648	22	**Çek Cumhuriyeti**	0,8629	22
Portekiz	0,8551	23	**Lüksemburg**	0,8546	23
Lüksemburg	0,8549	24	**Portekiz**	0,8515	24
Kore Cumhuriyeti	0,8510	25	**Kore Cumhuriyeti**	0,8508	25
Çin	0,8491	26	**Çin**	0,8487	26
Tayvan	0,8482	27	**Tayvan**	0,8482	27
Polonya	0,8312	28	**Polonya**	0,8289	28
İrlanda	0,8257	29	**İrlanda**	0,8250	29
Katar	0,8167	30	**Katar**	0,8142	30

Çizelge 4.3 (devam)

Macaristan	0,8045	31	**Macaristan**	0,8032	31
Tayland	0,8014	32	**Tayland**	0,7997	32
Güney Afrika	0,7934	33	**Güney Afrika**	0,7916	33
Slovenya	0,7801	34	**Slovenya**	0,7786	34
Şili	0,7800	35	**İsrail**	0,7786	35
İsrail	0,7797	36	**Şili**	0,7784	36
Estonya	0,7783	37	**Estonya**	0,7764	37
Panama	0,7702	38	**Panama**	0,7687	38
Vietnam	0,7692	38	**Vietnam**	0,7676	38
İzlanda	0,7590	40	**İzlanda**	0,7564	40
Malezya	0,7574	41	**Malezya**	0,7561	41
Yunanistan	0,7529	42	**Yunanistan**	0,7510	42
Umman	0,7505	43	**Umman**	0,7476	43
Hindistan	0,7465	44	**Hindistan**	0,7449	44
Kıbrıs	0,7402	45	**Türkiye**	0,7384	45
Türkiye	0,7401	46	**Kıbrıs**	0,7383	46
Endonezya	0,7396	47	**Endonezya**	0,7365	47
Romanya	0,7322	48	**Hırvatistan**	0,7289	48
Hırvatistan	0,7300	49	**Romanya**	0,7288	49
Fildişi Sahili	0,7246	50	**Fildişi Sahili**	0,7231	50
Meksika	0,7167	51	**Meksika**	0,7147	51
Bulgaristan	0,7127	52	**Slovak Cumhuriyeti**	0,7116	52
Slovak Cumhuriyeti	0,7124	53	**Bulgaristan**	0,7104	53
Suudi Arabistan	0,7088	54	**Suudi Arabistan**	0,7077	54
Litvanya	0,7088	55	**Litvanya**	0,7063	55
Brezilya	0,7018	56	**Brezilya**	0,6989	56
Ruanda	0,6980	57	**Ruanda**	0,6937	57
Kolombiya	0,6908	58	**Kolombiya**	0,6881	58
Bahreyn	0,6895	59	**Bahreyn**	0,6878	59
Filipinler	0,6823	60	**Filipinler**	0,6789	60
Arjantin	0,6783	61	**Ekvador**	0,6769	61
Ekvador	0,6779	62	**Arjantin**	0,6756	62
Kuveyt	0,6736	63	**Kuveyt**	0,6721	63
İran	0,6705	64	**İran**	0,6691	64
Sırbistan	0,6669	65	**Sırbistan**	0,6642	65
Mısır	0,6644	66	**Mısır**	0,6635	66
Ukrayna	0,6632	67	**Malta**	0,6627	67
Malta	0,6628	68	**Letonya**	0,6620	68

Çizelge 4.3 (devam)

Letonya	0,6624	69	**Kenya**	0,6602	69
Kenya	0,6618	70	**Ukrayna**	0,6572	70
Kazakistan	0,6595	71	**Bosna Hersek**	0,6567	71
Bosna Hersek	0,6592	72	**Kazakistan**	0,6559	72
Kosta Rika	0,6558	73	**Kosta Rika**	0,6539	73
Paraguay	0,6531	74	**Paraguay**	0,6501	74
Rusya Federasyonu	0,6481	75	**Rusya Federasyonu**	0,6462	75
Benin	0,6453	76	**Karadağ**	0,6425	76
Karadağ	0,6448	77	**Mauritius**	0,6423	77
Mauritius	0,6447	78	**Benin**	0,6418	78
Lübnan	0,6383	79	**Lübnan**	0,6358	79
Brunei Sultanlığı	0,6360	80	**Brunei Sultanlığı**	0,6344	80
Makedonya	0,6352	81	**Lao PDR**	0,6336	81
Lao PDR	0,6349	82	**Makedonya**	0,6332	82
Ürdün	0,6322	83	**Ürdün**	0,6308	83
Peru	0,6309	84	**Uruguay**	0,6295	84
Uruguay	0,6309	85	**Peru**	0,6248	85
Maldivler	0,6264	86	**Maldivler**	0,6226	86
Dominik Cumhuriyeti	0,6251	87	**Dominik Cumhuriyeti**	0,6219	87
Sao Tomé ve Principe	0,6237	88	**Sao Tomé ve Principe**	0,6217	88
Arnavutluk	0,6235	89	**Arnavutluk**	0,6195	89
Cibuti	0,6203	90	**Cibuti**	0,6172	90
Burkina Faso	0,6151	91	**Ermenistan**	0,6118	91
Ermenistan	0,6130	92	**Burkina Faso**	0,6114	92
Honduras	0,6121	93	**Honduras**	0,6106	93
Sri Lanka	0,6114	94	**Sri Lanka**	0,6105	94
Kamerun	0,6107	95	**Kamerun**	0,6088	95
Mali	0,6084	96	**Malawi**	0,6042	96
Malawi	0,6068	97	**Mali**	0,6041	97
Özbekistan	0,6059	98	**Bangladeş**	0,6038	98
Bangladeş	0,6055	99	**Özbekistan**	0,6034	99
Belarus	0,6050	100	**Belarus**	0,6028	100
Uganda	0,6042	101	**Gana**	0,6024	101
Kamboçya	0,6041	102	**Uganda**	0,6008	102
Solomon Adaları	0,6040	103	**El Salvador**	0,6004	103
El Salvador	0,6039	104	**Solomon Adaları**	0,5995	104
Gana	0,6032	105	**Kamboçya**	0,5989	105
Tunus	0,6024	106	**Komoros**	0,5976	106
Komoros	0,6012	107	**Kırgız Cumhuriyeti**	0,5967	107

Çizelge 4.3 (devam)

Kırgız Cum.	0,5992	108	**Tunus**	0,5966	108
Fas	0,5969	109	**Fas**	0,5957	109
Nijerya	0,5950	110	**Bahamalar**	0,5924	110
Bahamalar	0,5942	111	**Nijerya**	0,5912	111
Jamaika	0,5919	112	**Jamaika**	0,5908	112
Zambiya	0,5912	113	**Nepal**	0,5867	113
Nepal	0,5898	114	**Zambiya**	0,5823	114
Kongo Cum.	0,5822	115	**Kongo Cum.**	0,5763	115
Cezayir	0,5758	116	**Cezayir**	0,5747	116
Moldova	0,5747	117	**Togo**	0,5723	117
Togo	0,5746	118	**Gürcistan**	0,5719	118
Gürcistan	0,5741	119	**Kongo Demokratik Cum.**	0,5690	119
Kongo Dem. Cum.	0,5705	120	**Sudan**	0,5681	120
Sudan	0,5701	121	**Çad**	0,5679	121
Çad	0,5687	122	**Moldova**	0,5678	122
Trinidad ve Tobago	0,5683	123	**Trinidad ve Tobago**	0,5667	123
Pakistan	0,5679	124	**Türkmenistan**	0,5655	124
Türkmenistan	0,5666	125	**Pakistan**	0,5651	125
Guatemala	0,5665	126	**Guatemala**	0,5628	126
Gambiya	0,5624	127	**Madagaskar**	0,5602	127
Madagaskar	0,5618	128	**Gambiya**	0,5546	128
Gine-Bissau	0,5589	129	**Fiji**	0,5537	129
Moğolistan	0,5561	130	**Guyana**	0,5524	130
Guyana	0,5545	131	**Gine-Bissau**	0,5510	131
Fiji	0,5541	132	**Moğolistan**	0,5510	132
Bolivya	0,5535	133	**Bolivya**	0,5505	133
Tacikistan	0,5489	134	**Moritanya**	0,5474	134
Moritanya	0,5484	135	**Tacikistan**	0,5453	135
Ekvator Ginesi	0,5420	136	**Suriye**	0,5385	136
Suriye	0,5407	137	**Myanmar**	0,5356	137
Myanmar	0,5389	138	**Ekvator Ginesi**	0,5334	138
Lesotho	0,5347	139	**Yemen**	0,5317	139
Yemen	0,5328	140	**Lesotho**	0,5315	140
Senegal	0,5295	141	**Senegal**	0,5281	141
Venezuela	0,5230	142	**Venezuela**	0,5200	142
Liberya	0,5218	143	**Küba**	0,5149	143
Somali	0,5180	144	**Liberya**	0,5137	144
Gine	0,5169	145	**Somali**	0,5133	145
Küba	0,5162	146	**Papua Yeni Gine**	0,5086	146
Papua Yeni Gine	0,5111	147	**Butan**	0,5077	147

Çizelge 4.3 (devam)

Irak	0,5104	148	**Gine**	0,5077	148
Butan	0,5101	149	**Irak**	0,5062	149
Gabon	0,5078	150	**Gabon**	0,5058	150
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,5047	151	**Orta Afrika Cumhuriyeti**	0,5021	151
Zimbabve	0,4978	152	**Zimbabve**	0,4962	152
Haiti	0,4964	153	**Haiti**	0,4953	153
Libya	0,4951	154	**Eritre**	0,4898	154
Eritre	0,4910	155	**Libya**	0,4896	155
Sierra Leone	0,4878	156	**Nijer**	0,4856	156
Nijer	0,4868	157	**Sierra Leone**	0,4853	157
Burundi	0,4849	158	**Burundi**	0,4823	158
Angola	0,4795	159	**Angora**	0,4744	159
Afganistan	0,4570	160	**Afganistan**	0,4536	160

Örnek olarak, Türkiye (T) için WSM ve WPM yöntemlerinin uygulama aşamaları verilmiştir. Çizelge 4.4'te, Türkiye için hesaplamalarda kullanılan LPI kriterlerine ilişkin değerler verilmiştir.

Çizelge 4.4. 2018 yılı LPI raporuna göre Türkiye için kriterlere ilişkin değerler

Ülke	Gümrük	Altyapı	Uluslararası taşıma	Lojistik kalitesi ve rekabet	İzleme ve takip	Zamanında teslimat
Türkiye	2,71	3,21	3,06	3,05	3,23	3,63

Normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri, Eşitlik (1)'den yararlanarak hesaplanır. $x_j^{*} = \max_i x_{ij}$ 'den

$x_1^{*} = 4,0923$; $x_2^{*} = 4,3744$; $x_3^{*} = 3,9949$; $x_4^{*} = 4,3107$; $x_5^{*} = 4,3232$; $x_6^{*} = 4,4103$

elde edilir. Türkiye için kriterlere ilişkin normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri,

$$x_{T1}^{*} = \frac{2,7134}{4,0923} = 0,6631 \ , x_{T2}^{*}; \ \frac{3,2100}{4,3744} = 0,7338 \ , x_{T3}^{*} = \frac{3,0607}{3,9949} = 0,7661 ,$$

$$x_{T4}^{*} = \frac{3,0468}{4,3107} = 0,7068 , \quad x_{T5}^{*} = \frac{3,2331}{4,3232} = 0,7478 \ , x_{T6}^{*} = \frac{3,6281}{4,4103} = 0,8226$$

olarak hesaplanmıştır.

Türkiye için WSM yöntemine göre tercih değeri, Eşitlik(4)'ten yararlanarak,

$$u_i(x) = (0,6331)(0,17) + (0,7338)(0,17) + (0,7661)(0,17) + (0,7068)(0,17) + (0,7478)(0,17) + (0,8226)(0,17) = 0,7401$$

olarak hesaplanmıştır. WSM yöntemine göre Türkiye 0,7401 puan ile 46. sırada yer almıştır.

Türkiye için WPM yöntemine göre tercih değeri,

$$u_i(x) = (0,6331)^{0,17} \times (0,7338)^{0,17} \times (0,7661)^{0,17} \times (0,7068)^{0,17} \times (0,7478)^{0,17} \times (0,8226)^{0,17} = 0,7384$$

olarak hesaplanmıştır. Buna göre, 0,7384 puan ile Türkiye 45. sırada yer almaktadır.

4.2. TOPSIS yöntemi ile çözüm

Normalleştirilmiş x_{ij}^* değerleri Eşitlik (7)' den yararlanarak hesaplanmış ve Çizelge 4.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5. TOPSIS yöntemine göre normalleştirilmiş x_{ij}^* değerleri

Ülkeler	Kriterler					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Afganistan	0,0502	0,0509	0,0578	0,0527	0,0453	0,0573
Almanya	0,1183	0,1233	0,1061	0,1183	0,1130	0,1056
Amerika Birleşik Devletleri	0,1091	0,1140	0,0964	0,1063	0,1091	0,0982
Angola	0,0454	0,0523	0,0605	0,0550	0,0534	0,0624
Arjantin	0,0699	0,0782	0,0804	0,0762	0,0812	0,0810
Arnavutluk	0,0679	0,0647	0,0776	0,0702	0,0711	0,0770
Avustralya	0,1118	0,1119	0,0892	0,1018	0,1018	0,0956
Avusturya	0,1074	0,1179	0,1066	0,1121	0,1090	0,1022
Bahamalar	0,0776	0,0679	0,0687	0,0622	0,0671	0,0662
Bahreyn	0,0772	0,0768	0,0831	0,0784	0,0803	0,0790
Bangladeş	0,0665	0,0673	0,0704	0,0682	0,0743	0,0703
Belarus	0,0679	0,0688	0,0635	0,0725	0,0676	0,0764
Belçika	0,1059	0,1123	0,1098	0,1134	0,1080	0,1061
Benin	0,0741	0,0704	0,0751	0,0687	0,0733	0,0822
Birleşik Arap Emirlikleri	0,1050	0,1134	0,1057	0,1076	0,1056	0,1053
Birleşik Krallık	0,1090	0,1137	0,1009	0,1112	0,1095	0,1041
Bolivya	0,0670	0,0607	0,0697	0,0607	0,0568	0,0660
Bosna Hersek	0,0761	0,0682	0,0781	0,0769	0,0772	0,0772
Brezilya	0,0696	0,0825	0,0792	0,0848	0,0830	0,0844
Brunei Sultanlığı	0,0758	0,0694	0,0691	0,0744	0,0733	0,0763

Çizelge 4.5 (devam)

Bulgaristan	0,0849	0,0779	0,0889	0,0791	0,0804	0,0797
Burkina Faso	0,0698	0,0685	0,0802	0,0675	0,0640	0,0731
Burundi	0,0488	0,0550	0,0609	0,0640	0,0535	0,0521
Butan	0,0618	0,0538	0,0496	0,0644	0,0626	0,0598
Cezayir	0,0616	0,0683	0,0656	0,0656	0,0695	0,0664
Cibuti	0,0679	0,0787	0,0675	0,0617	0,0760	0,0758
Çad	0,0623	0,0669	0,0651	0,0719	0,0633	0,0630
Çek Cumhuriyeti	0,0950	0,0977	0,1030	0,1020	0,0988	0,0994
Çin	0,0950	0,1058	0,0972	0,0987	0,0973	0,0924
Danimarka	0,1133	0,1116	0,0970	0,1100	0,1114	0,1060
Dominik Cumhuriyeti	0,0695	0,0665	0,0761	0,0670	0,0793	0,0717
Ekvador	0,0810	0,0767	0,0756	0,0755	0,0819	0,0767
Ekvator Ginesi	0,0552	0,0529	0,0790	0,0618	0,0567	0,0661
El Salvador	0,0665	0,0634	0,0745	0,0703	0,0659	0,0745
Endonezya	0,0773	0,0816	0,0887	0,0851	0,0880	0,0883
Eritre	0,0617	0,0525	0,0574	0,0595	0,0578	0,0501
Ermenistan	0,0744	0,0700	0,0728	0,0687	0,0670	0,0697
Estonya	0,0960	0,0873	0,0897	0,0864	0,0855	0,0914
Fas	0,0673	0,0686	0,0708	0,0683	0,0670	0,0692
Fiji	0,0697	0,0677	0,0594	0,0633	0,0615	0,0611
Fildişi Sahili	0,0803	0,0814	0,0881	0,0886	0,0836	0,0776
Filipinler	0,0731	0,0768	0,0905	0,0762	0,0816	0,0718
Finlandiya	0,1103	0,1129	0,0979	0,1067	0,1153	0,1029
Fransa	0,1038	0,1127	0,0974	0,1053	0,1066	0,0999
Gabon	0,0565	0,0590	0,0577	0,0569	0,0551	0,0643
Gambiya	0,0600	0,0513	0,0744	0,0605	0,0748	0,0651
Gana	0,0709	0,0689	0,0696	0,0688	0,0686	0,0691
Gine	0,0707	0,0438	0,0638	0,0569	0,0719	0,0490
Gine-Bissau	0,0580	0,0502	0,0696	0,0627	0,0742	0,0687
Guatemala	0,0624	0,0619	0,0641	0,0617	0,0644	0,0748
Guyana	0,0738	0,0589	0,0596	0,0614	0,0650	0,0637
Güney Afrika	0,0918	0,0898	0,0964	0,0876	0,0910	0,0900
Gürcistan	0,0701	0,0672	0,0653	0,0619	0,0602	0,0708
Haiti	0,0587	0,0548	0,0551	0,0600	0,0548	0,0587
Hırvatistan	0,0861	0,0849	0,0805	0,0850	0,0803	0,0864
Hindistan	0,0857	0,0819	0,0883	0,0859	0,0885	0,0841
Hollanda	0,1133	0,1186	0,1012	0,1122	0,1073	0,1023
Honduras	0,0647	0,0697	0,0732	0,0747	0,0714	0,0682
Hong Kong	0,1103	0,1119	0,1036	0,1079	0,1045	0,0996
Irak	0,0532	0,0573	0,0639	0,0524	0,0584	0,0654

Çizelge 4.5 (devam)

İran	0,0759	0,0780	0,0758	0,0779	0,0738	0,0807
İrlanda	0,0971	0,0928	0,0941	0,0987	0,0966	0,0904
İspanya	0,1047	0,1082	0,1052	0,1043	0,1022	0,0977
İsrail	0,0959	0,0938	0,0765	0,0930	0,0933	0,0864
İsveç	0,1171	0,1195	0,1076	0,1092	0,1034	0,1031
İsviçre	0,1049	0,1134	0,0966	0,1089	0,1092	0,1020
İtalya	0,1004	0,1086	0,0965	0,1003	0,1028	0,0993
İzlanda	0,0801	0,0898	0,0767	0,0989	0,0894	0,0889
Jamaika	0,0698	0,0655	0,0697	0,0696	0,0661	0,0672
Japonya	0,1155	0,1198	0,0987	0,1122	0,1080	0,1023
Kamboçya	0,0685	0,0605	0,0768	0,0661	0,0671	0,0759
Kamerun	0,0711	0,0725	0,0790	0,0713	0,0659	0,0617
Kanada	0,1042	0,1057	0,0929	0,1070	0,1016	0,0953
Karadağ	0,0740	0,0726	0,0738	0,0748	0,0687	0,0801
Katar	0,0867	0,0951	0,1031	0,0938	0,0950	0,0891
Kazakistan	0,0770	0,0718	0,0751	0,0707	0,0740	0,0848
Kenya	0,0767	0,0720	0,0721	0,0771	0,0818	0,0764
Kıbrıs	0,0882	0,0815	0,0865	0,0825	0,0839	0,0871
Kırgız Cumhuriyeti	0,0795	0,0669	0,0609	0,0647	0,0705	0,0707
Kolombiya	0,0755	0,0752	0,0878	0,0787	0,0823	0,0763
Komoros	0,0759	0,0634	0,0686	0,0608	0,0781	0,0675
Kongo Demokratik Cum.	0,0685	0,0597	0,0650	0,0684	0,0669	0,0646
Kongo Cumhuriyeti	0,0657	0,0582	0,0788	0,0626	0,0634	0,0709
Kore Cumhuriyeti	0,0984	0,1050	0,0915	0,0985	0,1001	0,0943
Kosta Rika	0,0760	0,0703	0,0763	0,0742	0,0789	0,0759
Kuveyt	0,0788	0,0852	0,0722	0,0768	0,0709	0,0810
Küba	0,0587	0,0576	0,0624	0,0604	0,0572	0,0592
Lao PDR	0,0755	0,0688	0,0746	0,0727	0,0777	0,0684
Lesotho	0,0683	0,0552	0,0607	0,0558	0,0631	0,0649
Letonya	0,0808	0,0841	0,0754	0,0739	0,0743	0,0692
Liberya	0,0551	0,0540	0,0572	0,0587	0,0546	0,0781
Libya	0,0565	0,0634	0,0547	0,0561	0,0436	0,0666
Litvanya	0,0823	0,0769	0,0767	0,0811	0,0833	0,0877
Lübnan	0,0689	0,0743	0,0771	0,0678	0,0748	0,0765
Lüksemburg	0,1020	0,1024	0,0927	0,1031	0,0964	0,0939
Macaristan	0,0970	0,0922	0,0885	0,0882	0,0979	0,0911
Madagaskar	0,0670	0,0609	0,0601	0,0639	0,0696	0,0657
Makedonya	0,0709	0,0697	0,0780	0,0753	0,0705	0,0730
Malawi	0,0701	0,0613	0,0701	0,0734	0,0711	0,0716
Maldivler	0,0693	0,0766	0,0731	0,0627	0,0693	0,0799

Çizelge 4.5 (devam)

Malezya	0,0838	0,0887	0,0920	0,0905	0,0839	0,0833
Mali	0,0623	0,0649	0,0743	0,0673	0,0820	0,0680
Malta	0,0780	0,0817	0,0742	0,0768	0,0747	0,0723
Mauritius	0,0782	0,0789	0,0583	0,0784	0,0800	0,0721
Meksika	0,0801	0,0802	0,0853	0,0829	0,0801	0,0849
Mısır	0,0752	0,0794	0,0767	0,0773	0,0726	0,0768
Moğolistan	0,0643	0,0591	0,0683	0,0606	0,0560	0,0736
Moldova	0,0652	0,0569	0,0740	0,0631	0,0588	0,0762
Moritanya	0,0636	0,0638	0,0603	0,0602	0,0658	0,0644
Myanmar	0,0626	0,0562	0,0604	0,0626	0,0587	0,0700
Nepal	0,0662	0,0618	0,0649	0,0676	0,0706	0,0746
Nijer	0,0510	0,0564	0,0550	0,0576	0,0593	0,0562
Nijerya	0,0569	0,0722	0,0693	0,0658	0,0716	0,0738
Norveç	0,1018	0,1040	0,0942	0,1012	0,1052	0,0948
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,0647	0,0544	0,0633	0,0529	0,0561	0,0561
Özbekistan	0,0608	0,0724	0,0666	0,0710	0,0722	0,0743
Pakistan	0,0613	0,0619	0,0723	0,0710	0,0604	0,0641
Panama	0,0829	0,0882	0,0911	0,0915	0,0907	0,0865
Papua Yeni Gine	0,0671	0,0556	0,0590	0,0517	0,0602	0,0586
Paraguay	0,0763	0,0718	0,0740	0,0747	0,0697	0,0829
Peru	0,0731	0,0643	0,0782	0,0665	0,0681	0,0829
Polonya	0,0941	0,0905	0,1011	0,0983	0,0935	0,0951
Portekiz	0,0917	0,0915	0,1052	0,1017	0,0992	0,0992
Romanya	0,0746	0,0819	0,0873	0,0844	0,0871	0,0886
Ruanda	0,0771	0,0777	0,0932	0,0783	0,0734	0,0806
Rusya Federasyonu	0,0700	0,0782	0,0727	0,0755	0,0706	0,0797
Sao Tomé ve Principe	0,0785	0,0657	0,0664	0,0726	0,0742	0,0725
Senegal	0,0627	0,0627	0,0650	0,0578	0,0562	0,0606
Sırbistan	0,0751	0,0733	0,0817	0,0742	0,0744	0,0802
Sierra Leone	0,0526	0,0513	0,0600	0,0549	0,0606	0,0562
Singapur	0,1124	0,1146	0,0984	0,1125	0,1088	0,1039
Slovak Cumhuriyeti	0,0806	0,0846	0,0852	0,0862	0,0796	0,0755
Slovenya	0,0988	0,0919	0,0876	0,0838	0,0871	0,0889
Solomon Adaları	0,0802	0,0622	0,0606	0,0750	0,0633	0,0750
Somali	0,0578	0,0511	0,0718	0,0633	0,0595	0,0530
Sri Lanka	0,0747	0,0702	0,0691	0,0665	0,0743	0,0670
Sudan	0,0617	0,0615	0,0710	0,0688	0,0668	0,0629
Suriye	0,0526	0,0709	0,0650	0,0628	0,0631	0,0588
Suudi Arabistan	0,0769	0,0876	0,0820	0,0785	0,0846	0,0794

Çizelge 4.5 (devam)

Şili	0,0946	0,0905	0,0899	0,0858	0,0854	0,0913
Tacikistan	0,0556	0,0611	0,0636	0,0640	0,0622	0,0709
Tayland	0,0908	0,0885	0,0950	0,0936	0,0925	0,0917
Tayvan	0,1004	0,1049	0,0956	0,0978	0,0979	0,0895
Togo	0,0669	0,0629	0,0692	0,0617	0,0653	0,0692
Trinidad ve Tobago	0,0701	0,0672	0,0711	0,0623	0,0605	0,0609
Tunus	0,0687	0,0591	0,0686	0,0631	0,0764	0,0778
Türkiye	0,0784	0,0905	0,0841	0,0836	0,0862	0,0873
Türkmenistan	0,0679	0,0628	0,0629	0,0633	0,0682	0,0654
Uganda	0,0755	0,0618	0,0759	0,0685	0,0644	0,0697
Ukrayna	0,0720	0,0626	0,0778	0,0780	0,0829	0,0823
Umman	0,0829	0,0889	0,0907	0,0838	0,0792	0,0915
Uruguay	0,0727	0,0686	0,0752	0,0743	0,0741	0,0699
Ürdün	0,0720	0,0766	0,0672	0,0699	0,0739	0,0766
Venezuela	0,0517	0,0591	0,0654	0,0606	0,0612	0,0621
Vietnam	0,0853	0,0847	0,0867	0,0933	0,0920	0,0883
Yemen	0,0694	0,0597	0,0607	0,0620	0,0576	0,0584
Yeni Zelanda	0,1072	0,1125	0,0942	0,1102	0,1044	0,1024
Yunanistan	0,0821	0,0894	0,0908	0,0839	0,0847	0,0881
Zambiya	0,0630	0,0649	0,0839	0,0681	0,0528	0,0734
Zimbabve	0,0578	0,0517	0,0565	0,0593	0,0603	0,0574

Ağırlıklı normalleştirilmiş v_{ij} değerleri Eşitlik (9)'dan elde edilmiş ve Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. TOPSIS yöntemine göre ağırlıklı normalleştirilmiş v_{ij} değerleri

Ülkeler	Kriterler					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Afganistan	0,0084	0,0085	0,0096	0,0088	0,0075	0,0096
Almanya	0,0197	0,0206	0,0177	0,0197	0,0188	0,0176
Amerika Birleşik Devletleri	0,0182	0,0190	0,0161	0,0177	0,0182	0,0164
Angola	0,0076	0,0087	0,0101	0,0092	0,0089	0,0104
Arjantin	0,0116	0,0130	0,0134	0,0127	0,0135	0,0135
Arnavutluk	0,0113	0,0108	0,0129	0,0117	0,0118	0,0128
Avustralya	0,0186	0,0186	0,0149	0,0170	0,0170	0,0159
Avusturya	0,0179	0,0196	0,0178	0,0187	0,0182	0,0170
Bahamalar	0,0129	0,0113	0,0115	0,0104	0,0112	0,0110
Bahreyn	0,0129	0,0128	0,0139	0,0131	0,0134	0,0132
Bangladeş	0,0111	0,0112	0,0117	0,0114	0,0124	0,0117
Belarus	0,0113	0,0115	0,0106	0,0121	0,0113	0,0127
Belçika	0,0176	0,0187	0,0183	0,0189	0,0180	0,0177
Benin	0,0123	0,0117	0,0125	0,0114	0,0122	0,0137
Birleşik Arap Emirlikleri	0,0175	0,0189	0,0176	0,0179	0,0176	0,0175
Birleşik Krallık	0,0182	0,0189	0,0168	0,0185	0,0183	0,0174
Bolivya	0,0112	0,0101	0,0116	0,0101	0,0095	0,0110
Bosna Hersek	0,0127	0,0114	0,0130	0,0128	0,0129	0,0129
Brezilya	0,0116	0,0138	0,0132	0,0141	0,0138	0,0141
Brunei Sultanlığı	0,0126	0,0116	0,0115	0,0124	0,0122	0,0127
Bulgaristan	0,0142	0,0130	0,0148	0,0132	0,0134	0,0133
Burkina Faso	0,0116	0,0114	0,0134	0,0113	0,0107	0,0122
Burundi	0,0081	0,0092	0,0101	0,0107	0,0089	0,0087
Butan	0,0103	0,0090	0,0083	0,0107	0,0104	0,0100
Cezayir	0,0103	0,0114	0,0109	0,0109	0,0116	0,0111
Cibuti	0,0113	0,0131	0,0112	0,0103	0,0127	0,0126
Çad	0,0104	0,0111	0,0109	0,0120	0,0105	0,0105
Çek Cumhuriyeti	0,0158	0,0163	0,0172	0,0170	0,0165	0,0166
Çin	0,0158	0,0176	0,0162	0,0164	0,0162	0,0154
Danimarka	0,0189	0,0186	0,0162	0,0183	0,0186	0,0177
Dominik Cumhuriyeti	0,0116	0,0111	0,0127	0,0112	0,0132	0,0119
Ekvador	0,0135	0,0128	0,0126	0,0126	0,0136	0,0128
Ekvator Ginesi	0,0092	0,0088	0,0132	0,0103	0,0094	0,0110
El Salvador	0,0111	0,0106	0,0124	0,0117	0,0110	0,0124
Endonezya	0,0129	0,0136	0,0148	0,0142	0,0147	0,0147
Eritre	0,0103	0,0088	0,0096	0,0099	0,0096	0,0083
Ermenistan	0,0124	0,0117	0,0121	0,0115	0,0112	0,0116
Estonya	0,0160	0,0146	0,0149	0,0144	0,0143	0,0152
Fas	0,0112	0,0114	0,0118	0,0114	0,0112	0,0115

Çizelge 4.6 (devam)

Fiji	0,0116	0,0113	0,0099	0,0106	0,0103	0,0102
Fildişi Sahili	0,0134	0,0136	0,0147	0,0148	0,0139	0,0129
Filipinler	0,0122	0,0128	0,0151	0,0127	0,0136	0,0120
Finlandiya	0,0184	0,0188	0,0163	0,0178	0,0192	0,0172
Fransa	0,0173	0,0188	0,0162	0,0176	0,0178	0,0166
Gabon	0,0094	0,0098	0,0096	0,0095	0,0092	0,0107
Gambiya	0,0100	0,0085	0,0124	0,0101	0,0125	0,0108
Gana	0,0118	0,0115	0,0116	0,0115	0,0114	0,0115
Gine	0,0118	0,0073	0,0106	0,0095	0,0120	0,0082
Gine-Bissau	0,0097	0,0084	0,0116	0,0104	0,0124	0,0115
Guatemala	0,0104	0,0103	0,0107	0,0103	0,0107	0,0125
Guyana	0,0123	0,0098	0,0099	0,0102	0,0108	0,0106
Güney Afrika	0,0153	0,0150	0,0161	0,0146	0,0152	0,0150
Gürcistan	0,0117	0,0112	0,0109	0,0103	0,0100	0,0118
Haiti	0,0098	0,0091	0,0092	0,0100	0,0091	0,0098
Hırvatistan	0,0144	0,0142	0,0134	0,0142	0,0134	0,0144
Hindistan	0,0143	0,0136	0,0147	0,0143	0,0148	0,0140
Hollanda	0,0189	0,0198	0,0169	0,0187	0,0179	0,0171
Honduras	0,0108	0,0116	0,0122	0,0125	0,0119	0,0114
Hong Kong	0,0184	0,0186	0,0173	0,0180	0,0174	0,0166
Irak	0,0089	0,0096	0,0106	0,0087	0,0097	0,0109
İran	0,0126	0,0130	0,0126	0,0130	0,0123	0,0135
İrlanda	0,0162	0,0155	0,0157	0,0164	0,0161	0,0151
İspanya	0,0174	0,0180	0,0175	0,0174	0,0170	0,0163
İsrail	0,0160	0,0156	0,0127	0,0155	0,0156	0,0144
İsveç	0,0195	0,0199	0,0179	0,0182	0,0172	0,0172
İsviçre	0,0175	0,0189	0,0161	0,0181	0,0182	0,0170
İtalya	0,0167	0,0181	0,0161	0,0167	0,0171	0,0165
İzlanda	0,0133	0,0150	0,0128	0,0165	0,0149	0,0148
Jamaika	0,0116	0,0109	0,0116	0,0116	0,0110	0,0112
Japonya	0,0192	0,0200	0,0165	0,0187	0,0180	0,0171
Kamboçya	0,0114	0,0101	0,0128	0,0110	0,0112	0,0126
Kamerun	0,0119	0,0121	0,0132	0,0119	0,0110	0,0103
Kanada	0,0174	0,0176	0,0155	0,0178	0,0169	0,0159
Karadağ	0,0123	0,0121	0,0123	0,0125	0,0114	0,0133
Katar	0,0145	0,0159	0,0172	0,0156	0,0158	0,0149
Kazakistan	0,0128	0,0120	0,0125	0,0118	0,0123	0,0141
Kenya	0,0128	0,0120	0,0120	0,0129	0,0136	0,0127
Kıbrıs	0,0147	0,0136	0,0144	0,0137	0,0140	0,0145
Kırgız Cumhuriyeti	0,0132	0,0112	0,0101	0,0108	0,0118	0,0118
Kolombiya	0,0126	0,0125	0,0146	0,0131	0,0137	0,0127

Çizelge 4.6 (devam)

Komoros	0,0126	0,0106	0,0114	0,0101	0,0130	0,0112
KongoDemokratik Cum.	0,0114	0,0099	0,0108	0,0114	0,0111	0,0108
Kongo Cumhuriyeti	0,0110	0,0097	0,0131	0,0104	0,0106	0,0118
Kore Cumhuriyeti	0,0164	0,0175	0,0153	0,0164	0,0167	0,0157
Kosta Rika	0,0127	0,0117	0,0127	0,0124	0,0131	0,0126
Kuveyt	0,0131	0,0142	0,0120	0,0128	0,0118	0,0135
Küba	0,0098	0,0096	0,0104	0,0101	0,0095	0,0099
Lao PDR	0,0126	0,0115	0,0124	0,0121	0,0130	0,0114
Lesotho	0,0114	0,0092	0,0101	0,0093	0,0105	0,0108
Letonya	0,0135	0,0140	0,0126	0,0123	0,0124	0,0115
Liberya	0,0092	0,0090	0,0095	0,0098	0,0091	0,0130
Libya	0,0094	0,0106	0,0091	0,0094	0,0073	0,0111
Litvanya	0,0137	0,0128	0,0128	0,0135	0,0139	0,0146
Lübnan	0,0115	0,0124	0,0128	0,0113	0,0125	0,0127
Lüksemburg	0,0170	0,0171	0,0154	0,0172	0,0161	0,0156
Macaristan	0,0162	0,0154	0,0148	0,0147	0,0163	0,0152
Madagaskar	0,0112	0,0101	0,0100	0,0107	0,0116	0,0110
Makedonya	0,0118	0,0116	0,0130	0,0125	0,0117	0,0122
Malawi	0,0117	0,0102	0,0117	0,0122	0,0119	0,0119
Maldivler	0,0116	0,0128	0,0122	0,0105	0,0116	0,0133
Malezya	0,0140	0,0148	0,0153	0,0151	0,0140	0,0139
Mali	0,0104	0,0108	0,0124	0,0112	0,0137	0,0113
Malta	0,0130	0,0136	0,0124	0,0128	0,0124	0,0120
Mauritius	0,0130	0,0132	0,0097	0,0131	0,0133	0,0120
Meksika	0,0133	0,0134	0,0142	0,0138	0,0134	0,0141
Mısır	0,0125	0,0132	0,0128	0,0129	0,0121	0,0128
Moğolistan	0,0107	0,0098	0,0114	0,0101	0,0093	0,0123
Moldova	0,0109	0,0095	0,0123	0,0105	0,0098	0,0127
Moritanya	0,0106	0,0106	0,0100	0,0100	0,0110	0,0107
Myanmar	0,0104	0,0094	0,0101	0,0104	0,0098	0,0117
Nepal	0,0110	0,0103	0,0108	0,0113	0,0118	0,0124
Nijer	0,0085	0,0094	0,0092	0,0096	0,0099	0,0094
Nijerya	0,0095	0,0120	0,0116	0,0110	0,0119	0,0123
Norveç	0,0170	0,0173	0,0157	0,0169	0,0175	0,0158
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,0108	0,0091	0,0106	0,0088	0,0094	0,0094
Özbekistan	0,0101	0,0121	0,0111	0,0118	0,0120	0,0124
Pakistan	0,0102	0,0103	0,0120	0,0118	0,0101	0,0107
Panama	0,0138	0,0147	0,0152	0,0152	0,0151	0,0144
Papua Yeni Gine	0,0112	0,0093	0,0098	0,0086	0,0100	0,0098
Paraguay	0,0127	0,0120	0,0123	0,0125	0,0116	0,0138
Peru	0,0122	0,0107	0,0130	0,0111	0,0114	0,0138

Çizelge 4.6 (devam)

Polonya	0,0157	0,0151	0,0168	0,0164	0,0156	0,0159
Portekiz	0,0153	0,0153	0,0175	0,0170	0,0165	0,0165
Romanya	0,0124	0,0137	0,0146	0,0141	0,0145	0,0148
Ruanda	0,0128	0,0129	0,0155	0,0130	0,0122	0,0134
Rusya Federasyonu	0,0117	0,0130	0,0121	0,0126	0,0118	0,0133
Sao Tomé ve Principe	0,0131	0,0109	0,0111	0,0121	0,0124	0,0121
Senegal	0,0105	0,0104	0,0108	0,0096	0,0094	0,0101
Sırbistan	0,0125	0,0122	0,0136	0,0124	0,0124	0,0134
Sierra Leone	0,0088	0,0085	0,0100	0,0091	0,0101	0,0094
Singapur	0,0187	0,0191	0,0164	0,0188	0,0181	0,0173
Slovak Cumhuriyeti	0,0134	0,0141	0,0142	0,0144	0,0133	0,0126
Slovenya	0,0165	0,0153	0,0146	0,0140	0,0145	0,0148
Solomon Adaları	0,0134	0,0104	0,0101	0,0125	0,0105	0,0125
Somali	0,0096	0,0085	0,0120	0,0105	0,0099	0,0088
Sri Lanka	0,0124	0,0117	0,0115	0,0111	0,0124	0,0112
Sudan	0,0103	0,0103	0,0118	0,0115	0,0111	0,0105
Suriye	0,0088	0,0118	0,0108	0,0105	0,0105	0,0098
Suudi Arabistan	0,0128	0,0146	0,0137	0,0131	0,0141	0,0132
Şili	0,0158	0,0151	0,0150	0,0143	0,0142	0,0152
Tacikistan	0,0093	0,0102	0,0106	0,0107	0,0104	0,0118
Tayland	0,0151	0,0147	0,0158	0,0156	0,0154	0,0153
Tayvan	0,0167	0,0175	0,0159	0,0163	0,0163	0,0149
Togo	0,0112	0,0105	0,0115	0,0103	0,0109	0,0115
Trinidad ve Tobago	0,0117	0,0112	0,0118	0,0104	0,0101	0,0102
Tunus	0,0114	0,0099	0,0114	0,0105	0,0127	0,0130
Türkiye	0,0131	0,0151	0,0140	0,0139	0,0144	0,0145
Türkmenistan	0,0113	0,0105	0,0105	0,0106	0,0114	0,0109
Uganda	0,0126	0,0103	0,0126	0,0114	0,0107	0,0116
Ukrayna	0,0120	0,0104	0,0130	0,0130	0,0138	0,0137
Umman	0,0139	0,0149	0,0152	0,0140	0,0133	0,0149
Uruguay	0,0122	0,0115	0,0126	0,0124	0,0124	0,0114
Ürdün	0,0121	0,0128	0,0112	0,0117	0,0124	0,0125
Venezuela	0,0086	0,0099	0,0109	0,0101	0,0102	0,0101
Vietnam	0,0143	0,0142	0,0145	0,0156	0,0154	0,0144
Yemen	0,0116	0,0100	0,0102	0,0104	0,0096	0,0095
Yeni Zelanda	0,0179	0,0188	0,0158	0,0184	0,0175	0,0167
Yunanistan	0,0137	0,0150	0,0152	0,0140	0,0142	0,0144
Zambiya	0,0105	0,0109	0,0140	0,0114	0,0088	0,0120
Zimbabve	0,0097	0,0086	0,0095	0,0099	0,0101	0,0094

Tüm kriterlere ilişkin pozitif ideal çözüm (A^*) değerleri Eşitlik (9)'dan, negatif ideal çözüm (A^-) değerleri Eşitlik (10)'dan yararlanarak elde edilmiş ve Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. TOPSIS yöntemine göre A^* ve A^- değerleri

	C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**
A^*	0,0197	0,0206	0,0183	0,0197	0,0192	0,0177
A^-	0,0076	0,0073	0,0083	0,0086	0,0073	0,0082

Tüm ülkelere ilişkin pozitif ideal çözüme olan uzaklıklar (d_i^*) Eşitlik (11)'den, negatif ideal çözüme olan uzaklıklar (d_i^-) ise Eşitlik (12)'den hesaplanmıştır. İdeal çözüme yakınlık katsayısı (CC_i) değerleri, Eşitlik (14)'ten elde edilmiştir. CC_i değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanması ile ülkelere ilişkin sıralamalar elde edilmiş ve Çizelge 4.8'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. TOPSIS yöntemine göre d_i^* , d_i^- ve CC_i değerleri ve ülkelere ilişkin sıralamalar

Ülkeler	d_i^*	d_i^-	CC_i	Sıralama
Almanya	0,02591	0,00244	0,08593	1
Hollanda	0,00073	0,02753	0,97420	2
Japonya	0,00406	0,02408	0,85567	3
İsveç	0,02501	0,00365	0,12742	4
Avusturya	0,01564	0,01266	0,44738	5
Singapur	0,01836	0,01001	0,35286	6
Belçika	0,00567	0,02278	0,80054	7
Birleşik Krallık	0,00265	0,02545	0,90573	8
Danimarka	0,01934	0,00904	0,31847	9
Finlandiya	0,01501	0,01311	0,46621	10
Birleşik Arap Emirlikleri	0,01889	0,00927	0,32930	11
Hong Kong	0,01893	0,00926	0,32836	12
İsviçre	0,00313	0,02538	0,89033	13
Amerika Birleşik Devletleri	0,01729	0,01112	0,39137	14
Yeni Zelanda	0,00374	0,02453	0,86781	15
Fransa	0,00310	0,02499	0,88980	16
İspanya	0,02141	0,00687	0,24283	17
Avustralya	0,01651	0,01168	0,41421	18
Kanada	0,01454	0,01380	0,48691	19
İtalya	0,01744	0,01067	0,37942	20
Norveç	0,01401	0,01425	0,50423	21
Lüksemburg	0,01866	0,00970	0,34199	22
Çek Cumhuriyeti	0,02448	0,00381	0,13478	23
Kore Cumhuriyeti	0,02326	0,00528	0,18496	24
Tayvan	0,02017	0,00796	0,28291	25
Çin	0,01825	0,01041	0,36330	26
Portekiz	0,02044	0,00754	0,26947	27
İrlanda	0,00713	0,02129	0,74907	28
Polonya	0,00728	0,02077	0,74051	29
Katar	0,00338	0,02510	0,88145	30
Macaristan	0,01814	0,01030	0,36220	31
Tayland	0,01540	0,01272	0,45230	32
Güney Afrika	0,02243	0,00669	0,22961	33
İsrail	0,01919	0,00904	0,32033	34
Slovenya	0,01295	0,01546	0,54419	35
Şili	0,02408	0,00429	0,15127	36
Estonya	0,01845	0,00961	0,34253	37
Panama	0,01095	0,01733	0,61285	38
Vietnam	0,01922	0,00878	0,31355	38

Çizelge 4.8 (devam)

İzlanda	0,02103	0,00719	0,25474	40
Malezya	0,01330	0,01481	0,52694	41
Yunanistan	0,01551	0,01301	0,45609	42
Umman	0,00357	0,02493	0,87466	43
Hindistan	0,00459	0,02349	0,83658	44
Türkiye	0,02345	0,00475	0,16833	45
Kıbrıs	0,02141	0,00780	0,26712	46
Endonezya	0,01888	0,00912	0,32571	47
Hırvatistan	0,02334	0,00681	0,22599	48
Romanya	0,02158	0,00754	0,25904	49
Fildişi Sahili	0,02092	0,00750	0,26391	50
Slovak Cumhuriyeti	0,02122	0,00727	0,25504	51
Meksika	0,01027	0,01801	0,63687	52
Suudi Arabistan	0,02036	0,00791	0,27989	53
Bulgaristan	0,02388	0,00413	0,14756	54
Litvanya	0,01300	0,01505	0,53660	55
Brezilya	0,01235	0,01580	0,56118	56
Ruanda	0,00256	0,02550	0,90870	57
Kolombiya	0,01852	0,00953	0,33972	58
Bahreyn	0,00373	0,02425	0,86666	59
Filipinler	0,02353	0,00510	0,17814	60
Ekvador	0,01582	0,01223	0,43595	61
Arjantin	0,00851	0,01956	0,69688	62
Kuveyt	0,00491	0,02318	0,82509	63
İran	0,01053	0,01775	0,62777	64
Letonya	0,00266	0,02583	0,90649	65
Malta	0,00406	0,02414	0,85595	66
Mısır	0,00587	0,02224	0,79123	67
Sırbistan	0,01180	0,01665	0,58509	68
Kenya	0,01944	0,00854	0,30535	69
Ukrayna	0,00263	0,02567	0,90723	70
Kazakistan	0,01935	0,00917	0,32160	71
Bosna Hersek	0,01854	0,00970	0,34342	72
Kosta Rika	0,00583	0,02219	0,79179	73
Mauritius	0,01714	0,01100	0,39088	74
Paraguay	0,00933	0,01916	0,67246	75
Rusya Federasyonu	0,01665	0,01179	0,41449	76
Benin	0,01623	0,01195	0,42399	77
Karadağ	0,01271	0,01550	0,54931	78
Lübnan	0,01915	0,00941	0,32951	79
Lao PDR	0,01508	0,01324	0,46760	80

Çizelge 4.8 (devam)

Brunei Sultanlığı	0,01920	0,00955	0,33210	81
Ürdün	0,02047	0,00762	0,27119	82
Makedonya	0,02041	0,00827	0,28845	83
Uruguay	0,00713	0,02091	0,74574	84
Maldivler	0,01658	0,01158	0,41113	85
Peru	0,01559	0,01262	0,44725	86
Cibuti	0,02300	0,00499	0,17820	87
Sao Tomé ve Principe	0,01744	0,01072	0,38071	88
Dominik Cumhuriyeti	0,02229	0,00629	0,22002	89
Arnavutluk	0,01592	0,01224	0,43452	90
Sri Lanka	0,02332	0,00594	0,20301	91
Kamerun	0,02416	0,00489	0,16833	92
Ermenistan	0,01423	0,01407	0,49723	93
Burkina Faso	0,01746	0,01083	0,38282	94
Honduras	0,00694	0,02103	0,75191	95
Mali	0,00959	0,01868	0,66083	96
Solomon Adaları	0,02087	0,00740	0,26168	97
Özbekistan	0,01754	0,01052	0,37476	98
Komoros	0,01892	0,00924	0,32817	99
Kırgız Cumhuriyeti	0,01811	0,01046	0,36611	100
Bangladeş	0,01176	0,01633	0,58133	101
Belarus	0,01898	0,00974	0,33917	102
Malawi	0,01592	0,01207	0,43112	103
Gana	0,01685	0,01173	0,41033	104
Uganda	0,01380	0,01433	0,50943	105
Tunus	0,01601	0,01198	0,42789	106
Kamboçya	0,02151	0,00703	0,24627	107
El Salvador	0,02084	0,00792	0,27538	108
Bahamalar	0,02144	0,00676	0,23960	109
Nijerya	0,02214	0,00613	0,21688	110
Fas	0,01977	0,00854	0,30161	111
Zambiya	0,02433	0,00391	0,13849	112
Jamaika	0,01953	0,00901	0,31556	113
Nepal	0,00625	0,02182	0,77730	114
Kongo Cumhuriyeti	0,02360	0,00494	0,17322	115
Cezayir	0,01890	0,00940	0,33212	116
Gürcistan	0,02070	0,00741	0,26362	117
Togo	0,01123	0,01692	0,60090	118
Moldova	0,02329	0,00543	0,18919	119
Trinidad ve Tobago	0,01684	0,01141	0,40392	120
Kongo Demokratik Cum.	0,01824	0,01050	0,36540	121

Çizelge 4.8 (devam)

Çad	0,00873	0,01970	0,69307	122
Sudan	0,00803	0,02083	0,72175	123
Türkmenistan	0,01332	0,01513	0,53197	124
Gambiya	0,01497	0,01358	0,47567	125
Guatemala	0,01690	0,01124	0,39954	126
Pakistan	0,01802	0,01025	0,36252	127
Madagaskar	0,02236	0,00582	0,20657	128
Gine-Bissau	0,01620	0,01202	0,42594	129
Guyana	0,02443	0,00397	0,13968	130
Fiji	0,00299	0,02518	0,89385	131
Moğolistan	0,01371	0,01429	0,51045	132
Bolivya	0,01072	0,01758	0,62120	133
Moritanya	0,01911	0,00953	0,33281	134
Suriye	0,02314	0,00554	0,19316	135
Tacikistan	0,01846	0,00974	0,34548	136
Ekvator Ginesi	0,02055	0,00756	0,26899	137
Gine	0,02180	0,00671	0,23530	138
Lesotho	0,01395	0,01422	0,50484	139
Yemen	0,01080	0,01742	0,61729	140
Myanmar	0,02169	0,00661	0,23361	141
Senegal	0,00989	0,01832	0,64937	142
Liberya	0,00719	0,02080	0,74327	143
Venezuela	0,02040	0,00781	0,27675	144
Somali	0,02052	0,00773	0,27360	145
Papua Yeni Gine	0,01947	0,00939	0,32533	146
Butan	0,01261	0,01560	0,55288	147
Küba	0,02061	0,00755	0,26815	148
Irak	0,01912	0,00922	0,32547	149
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,01674	0,01202	0,41794	150
Libya	0,01231	0,01600	0,56517	151
Gabon	0,01762	0,01043	0,37172	152
Zimbabve	0,01750	0,01066	0,37849	153
Eritre	0,02279	0,00548	0,19385	154
Haiti	0,01125	0,01689	0,60012	155
Sierra Leone	0,02211	0,00614	0,21734	156
Nijer	0,00425	0,02388	0,84880	157
Burundi	0,01205	0,01613	0,57239	158
Angola	0,02013	0,00893	0,30728	159
Afganistan	0,02385	0,00433	0,15378	160

Örnek olarak Türkiye (T) için TOPSIS yöntemi uygulama aşamaları verilmiştir. Eşitlik (7)'den hesaplanan normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri,

$$x_{T1}^{*} = \frac{2,7135}{\sqrt{1196,5596}} = 0,0784$$
$$x_{T2}^{*} = \frac{3,2100}{\sqrt{1258,5216}} = 0,0905$$
$$x_{T3}^{*} = \frac{3,0607}{\sqrt{1323,8903}} = 0,0841$$
$$x_{T4}^{*} = \frac{3,0468}{\sqrt{1327,5014}} = 0,0836$$
$$x_{T5}^{*} = \frac{3,2331}{\sqrt{1406,3991}} = 0,0862$$
$$x_{T6}^{*} = \frac{3,6281}{\sqrt{1728,4823}} = 0,0873$$

olarak elde edilmiştir.

Ağırlıklı normalleştirilmiş v_{ij} değerleri, Eşitlik (8) 'den yararlanarak,

$$v_{T1} = 0,17 \times 0,0784 = 0,0131$$
$$v_{T2} = 0,17 \times 0,0905 = 0,0151$$
$$v_{T3} = 0,17 \times 0,0841 = 0,0140$$
$$v_{T4} = 0,17 \times 0,0836 = 0,0139$$
$$v_{T5} = 0,17 \times 0,0862 = 0,0144$$
$$v_{T6} = 0,17 \times 0,0873 = 0,0145$$

olarak hesaplanmıştır.

Pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüm değerleri,

$$A^{*} = (0,0197 \; ; \; 0,0206 \; ; \; 0,0183 \; ; \; 0,0197 \; ; \; 0,0192 \; ; \; 0,0177)$$

$$A^{-} = (0,0076 \; ; \; 0,0073 \; ; \; 0,0083 \; ; \; 0,0086 \; ; \; 0,0073 \; ; \; 0,0082)$$

olarak belirlenmiştir.

Türkiye için pozitif ideal çözüme uzaklık ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri,

$$d_{T}^{*} = \sqrt{\begin{matrix}(0,0131-0,0197)^2+(0,0151-0,0206)^2+(0,0140-0,0183)^2 \\ +(0,0139-0,0197)^2+(0,0144-0,192)^2+(0,0145-0,0177)^2\end{matrix}} = 0,0126$$

$$d_{T}^{-} = \sqrt{\begin{matrix}(0,0131-0,0076)^2+(0,0151-0,0073)^2+(0,0140-0,0083)^2 \\ +(0,0139-0,0086)^2+(0,0144-0,0073)^2+(0,0145-0,0082)^2\end{matrix}} = 0,0156$$

olarak hesaplanmıştır. d_T^* ve d_T^- değerlerinden yararlanarak Türkiye için ideal çözüme yakınlık katsayısı,

$$CC_T = \frac{d_T^-}{d_T^- + d_T^*} = \frac{0,0156}{0,0156 + 0,0126} = 0,0529$$

olarak hesaplanmıştır. Tüm ülkelere ilişkin hesaplanan CC_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında Türkiye 45. sırada yer almıştır.

4.3. MOORA yöntemi ile çözüm

Bu yöntemde, tüm kriterler fayda kriteri olarak alınmıştır. Ülkelere ilişkin normalleştirilmiş x_{ij}^* değerleri, Eşitlik (14)'den hesaplanmıştır. MOORA yöntemi ve TOPSIS yönteminde normalleştirilmiş değerler aynı şekilde hesaplandığından, Çizelge 4.5'de verilen normalleştirilmiş değerler kullanılmıştır.

Oran sistemi yaklaşımına göre hesaplanan y_i^* değerleri, büyükten küçüğe doğru sıralanarak ülkelerin sıralaması elde edilmiştir.

Referans nokta yaklaşımına göre,

$$r_j = \begin{cases} \max\limits_i x_{ij}^*, \ j \in B \\ \min\limits_i x_{ij}^*, \ j \in C \end{cases}$$

olmak üzere $\min\limits_i \left(\max\limits_j \left| r_j - x_{ij}^* \right| \right)$'e göre ülkeler küçükten büyüğe doğru sıralanmış ve hesaplamalar Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. MOORA yöntemine göre ülkelerin sıralaması

Ülkeler	Oran Sistemi yaklaşımı	Sıralama	Ülkeler	Referans Nokta Yaklaşımı	Sıralama
Almanya	0,6847	1	**Almanya**	0,0037	1
İsveç	0,6598	2	**Hollanda**	0,0086	2
Japonya	0,6564	3	**Birleşik Krallık**	0,0096	3
Belçika	0,6555	4	**Avusturya**	0,0109	4
Avusturya	0,6551	5	**Japonya**	0,0111	5
Hollanda	0,6549	6	**Singapur**	0,0114	6
Singapur	0,6506	7	**Hong Kong**	0,0114	7

Çizelge 4.9 (devam)

Danimarka	0,6493	8	**Finlandiya**	0,0119	8
Birleşik Krallık	0,6485	9	**İsveç**	0,0119	9
Finlandiya	0,646	10	**Belçika**	0,0124	10
Birleşik Arap Emirlikleri	0,6425	11	**Danimarka**	0,0128	11
Hong Kong	0,6377	12	**Birleşik Arap Emir.**	0,0133	12
İsviçre	0,635	13	**İsviçre**	0,0134	13
Amerika Birleşik Devletleri	0,6332	14	**Amerika Birleşik Devletleri**	0,0134	14
Yeni Zelanda	0,631	15	**Fransa**	0,0145	15
Fransa	0,6257	16	**İspanya**	0,0151	16
İspanya	0,6225	17	**Yeni Zelanda**	0,0156	17
Avustralya	0,6121	18	**Kanada**	0,0176	18
İtalya	0,6079	19	**İtalya**	0,018	19
Kanada	0,6067	20	**Norveç**	0,0193	20
Norveç	0,6013	21	**Kore Cumhuriyeti**	0,0199	21
Çek Cumhuriyeti	0,5958	22	**Tayvan**	0,0205	22
Lüksemburg	0,5904	23	**Avustralya**	0,0205	23
Portekiz	0,5885	24	**Lüksemburg**	0,0209	24
Kore Cumhuriyeti	0,5878	25	**Çin**	0,0233	25
Çin	0,5863	26	**Çek Cumhuriyeti**	0,0256	26
Tayvan	0,5861	27	**İrlanda**	0,0305	27
Polonya	0,5725	28	**Macaristan**	0,0311	28
İrlanda	0,5697	29	**Katar**	0,0316	29
Katar	0,5628	30	**Portekiz**	0,0318	30
Macaristan	0,5549	31	**Şili**	0,0328	31
Tayland	0,5521	32	**Polonya**	0,0329	32
Güney Afrika	0,5466	33	**İsrail**	0,0333	33
İsrail	0,5389	34	**Güney Afrika**	0,0335	34
Slovenya	0,5382	35	**Slovenya**	0,0345	35
Şili	0,5376	36	**Malezya**	0,0346	36
Estonya	0,5363	37	**Tayland**	0,0348	37
Panama	0,5309	38	**Panama**	0,0354	38
Vietnam	0,5303	38	**Estonya**	0,036	38
İzlanda	0,5239	40	**Umman**	0,0361	40
Malezya	0,5223	41	**Yunanistan**	0,0362	41
Yunanistan	0,5189	42	**İzlanda**	0,0382	42
Umman	0,517	43	**Hırvatistan**	0,0384	43
Hindistan	0,5144	44	**Vietnam**	0,0386	44
Türkiye	0,5101	45	**Slovak Cumhuriyeti**	0,0387	45
Kıbrıs	0,5098	46	**Türkiye**	0,0399	46
Endonezya	0,5089	47	**Suudi Arabistan**	0,0414	47

Çizelge 4.9 (devam)

Romanya	0,5038	48	**Hindistan**	0,0414	48
Hırvatistan	0,5033	49	**Malta**	0,0416	49
Fildişi Sahili	0,4997	50	**Endonezya**	0,0417	50
Meksika	0,4935	51	**Kıbrıs**	0,0418	51
Slovak Cumhuriyeti	0,4917	52	**Fildişi Sahili**	0,0419	52
Bulgaristan	0,4909	53	**Meksika**	0,0431	53
Suudi Arabistan	0,489	54	**Romanya**	0,0437	54
Litvanya	0,488	55	**Mısır**	0,0439	55
Brezilya	0,4835	56	**Kuveyt**	0,0444	56
Ruanda	0,4802	57	**Letonya**	0,0444	57
Kolombiya	0,4757	58	**İran**	0,0453	58
Bahreyn	0,4749	59	**Bulgaristan**	0,0454	59
Filipinler	0,47	60	**Ruanda**	0,0456	60
Ekvador	0,4674	61	**Litvanya**	0,0464	61
Arjantin	0,4669	62	**Filipinler**	0,0465	62
Kuveyt	0,4648	63	**Bahreyn**	0,0465	63
İran	0,462	64	**Ekvador**	0,0466	64
Sırbistan	0,4588	65	**Kolombiya**	0,0481	65
Mısır	0,4581	66	**Rusya Federasyonu**	0,0483	66
Letonya	0,4578	67	**Arjantin**	0,0484	67
Malta	0,4577	68	**Ürdün**	0,0485	68
Kenya	0,4561	69	**Brezilya**	0,0487	69
Ukrayna	0,4556	70	**Sırbistan**	0,05	70
Bosna Hersek	0,4537	71	**Lübnan**	0,0505	71
Kazakistan	0,4535	72	**Karadağ**	0,0507	72
Kosta Rika	0,4516	73	**Kamerun**	0,0508	73
Paraguay	0,4494	74	**Kenya**	0,0513	74
Rusya Federasyonu	0,4466	75	**Paraguay**	0,0515	75
Mauritius	0,4459	76	**Mauritius**	0,0515	76
Karadağ	0,4439	77	**Kazakistan**	0,0515	77
Benin	0,4437	78	**Benin**	0,0529	78
Lübnan	0,4394	79	**Kosta Rika**	0,053	79
Brunei Sultanlığı	0,4382	80	**Sri Lanka**	0,0531	80
Lao PDR	0,4378	81	**Ermenistan**	0,0533	81
Makedonya	0,4374	82	**Makedonya**	0,0536	82
Ürdün	0,4361	83	**Honduras**	0,0536	83
Uruguay	0,4348	84	**Brunei Sultanlığı**	0,0539	84
Peru	0,4331	85	**Gana**	0,0544	85
Maldivler	0,431	86	**Lao PDR**	0,0545	86
Dominik Cumhuriyeti	0,4301	87	**Belarus**	0,0545	87
Sao Tomé ve Principe	0,4299	88	**Fas**	0,0547	88
Arnavutluk	0,4285	89	**Uruguay**	0,0547	89
Cibuti	0,4275	90	**Burkina Faso**	0,0548	90

Çizelge 4.9 (devam)

Burkina Faso	0,4231	91	**Bosna Hersek**	0,0551	91
Ermenistan	0,4226	92	**Maldivler**	0,0556	92
Honduras	0,4219	93	**Fiji**	0,0556	93
Sri Lanka	0,4218	94	**Bangladeş**	0,056	94
Kamerun	0,4215	95	**Bahamalar**	0,0561	95
Mali	0,4188	96	**Trinidad ve Tobago**	0,0561	96
Malawi	0,4177	97	**Kırgız Cumhuriyeti**	0,0564	97
Özbekistan	0,4174	98	**Gürcistan**	0,0564	98
Bangladeş	0,417	99	**Çad**	0,0564	99
Belarus	0,4167	100	**Cibuti**	0,0566	100
Solomon Adaları	0,4163	101	**Cezayir**	0,0567	101
Uganda	0,4158	102	**Dominik Cumhuriyeti**	0,0569	102
Gana	0,4158	103	**Özbekistan**	0,0575	103
El Salvador	0,4152	104	**Sao Tomé ve Principe**	0,0576	104
Kamboçya	0,4148	105	**Jamaika**	0,0578	105
Komoros	0,4142	106	**Mali**	0,0584	106
Tunus	0,4137	107	**Arnavutluk**	0,0587	107
Kırgız Cumhuriyeti	0,4133	108	**Peru**	0,059	108
Fas	0,4113	109	**Moritanya**	0,0595	109
Bahamalar	0,4098	110	**Komoros**	0,0599	110
Nijerya	0,4096	111	**El Salvador**	0,0599	111
Jamaika	0,4079	112	**Togo**	0,0604	112
Zambiya	0,4062	113	**Türkmenistan**	0,0605	113
Nepal	0,4057	114	**Senegal**	0,0606	114
Kongo Cumhuriyeti	0,3997	115	**Ukrayna**	0,0607	115
Cezayir	0,397	116	**Solomon Adaları**	0,0611	116
Gürcistan	0,3955	117	**Pakistan**	0,0614	117
Togo	0,3954	118	**Guatemala**	0,0614	118
Moldova	0,3942	119	**Nijerya**	0,0614	119
Kongo Demokratik Cum.	0,3932	120	**Nepal**	0,0615	120
Sudan	0,3927	121	**Uganda**	0,0615	121
Çad	0,3924	122	**Sudan**	0,0618	122
Trinidad ve Tobago	0,392	123	**Malawi**	0,062	123
Pakistan	0,391	124	**Madagaskar**	0,0624	124
Türkmenistan	0,3906	125	**Zambiya**	0,0624	125
Guatemala	0,3893	126	**Bolivya**	0,0626	126
Madagaskar	0,3872	127	**Tacikistan**	0,0627	127
Gambiya	0,3861	128	**Kamboçya**	0,0629	128
Gine-Bissau	0,3835	129	**Yemen**	0,0636	129
Fiji	0,3828	130	**Kongo Demokratik Cum.**	0,0637	130
Guyana	0,3824	131	**Tunus**	0,0642	131

Çizelge 4.9 (devam)

Moğolistan	0,3819	132	**Moğolistan**	0,0642	132
Bolivya	0,3809	133	**Gabon**	0,0643	133
Moritanya	0,378	134	**Guyana**	0,0644	134
Tacikistan	0,3774	135	**Kongo Cumhuriyeti**	0,0651	135
Suriye	0,3732	136	**Suriye**	0,0657	136
Ekvator Ginesi	0,3717	137	**Küba**	0,0658	137
Myanmar	0,3705	138	**Irak**	0,066	138
Lesotho	0,3679	139	**Moldova**	0,0664	139
Yemen	0,3677	140	**Venezuela**	0,0666	140
Senegal	0,3649	141	**Myanmar**	0,0671	141
Venezuela	0,36	142	**Nijer**	0,0673	142
Liberya	0,3577	143	**Papua Yeni Gine**	0,0678	143
Somali	0,3565	144	**Lesotho**	0,0681	144
Gine	0,3562	145	**Haiti**	0,0685	145
Küba	0,3556	146	**Orta Afrika Cumhuriyeti**	0,0689	146
Papua Yeni Gine	0,3521	147	**Liberya**	0,0693	147
Butan	0,3519	148	**Butan**	0,0695	148
Irak	0,3506	149	**Burundi**	0,0695	149
Gabon	0,3495	150	**Ekvator Ginesi**	0,0705	150
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,3476	151	**Eritre**	0,0708	151
Zimbabve	0,343	152	**Zimbabve**	0,0716	152
Haiti	0,3421	153	**Libya**	0,0717	153
Libya	0,3409	154	**Gambiya**	0,072	154
Eritre	0,3389	155	**Sierra Leone**	0,0721	155
Sierra Leone	0,3356	156	**Somali**	0,0722	156
Nijer	0,3355	157	**Afganistan**	0,0724	157
Burundi	0,3343	158	**Angora**	0,0729	158
Angola	0,3292	159	**Gine-Bissau**	0,0731	159
Afganistan	0,3142	160	**Gine**	0,0795	160

Örnek olarak Türkiye (T) için MOORA yönteminin uygulama aşamaları verilmiştir.

Oran sistemi yaklaşımında, tüm kriterler fayda kriteri olarak alındığından y_T^* değeri,

$$y_T^* = \sum_{j \in B} x_{ij}^* = 0,0784 + 0,0905 + 0,0841 + 0,0836 + 0,0862 + 0,0873 = 0,5101$$

olarak elde edilmiştir.

Tüm ülkeler için aynı işlemler uygulandığında oran sistemi yaklaşımından elde edilen sonuçlara göre, y^* değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanmış ve Türkiye 45. sırada yer almıştır.

Referans nokta yaklaşımında, Türkiye için Eşitlik (16)'dan bulunan referans nokta değeri r_j ve $|r_j - x_{ij}^*|$ değerleri Çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Türkiye için r_j değerleri ve $\max_j |r_j - x_{ij}^*|$ değerleri

Kriter	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**
r_j	0,1183	0,1233	0,1098	0,1183	0,1153	0,1061
$\|r_j - x_{ij}^*\|$	**0,0399**	0,0328	0,0257	0,0347	0,0291	0,0188

Çizelge 4.10'dan Türkiye için $\max_j |r_j - x_{ij}^*| = 0,0399$ olduğu görülmektedir.

Referans Nokta Yaklaşımına göre tüm ülkeler için hesaplamalar yapılıp $\max_j |r_j - x_{ij}^*|$ değerleri küçükten büyüğe doğru sıralandığında Türkiye 46. sırada yer almıştır.

4.4. ARAS yöntemi ile çözüm

Normalleştirilmiş x_{ij}^* değerleri, Eşitlik (18)' den yararlanarak hesaplanmış ve Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. ARAS yöntemine göre normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri

Ülkeler	Kriterler					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Afganistan	0,0041	0,0041	0,0046	0,0043	0,0037	0,0046
Almanya	0,0096	0,0100	0,0085	0,0096	0,0091	0,0085
Amerika Birleşik Devletleri	0,0088	0,0093	0,0077	0,0086	0,0088	0,0079
Angola	0,0037	0,0043	0,0049	0,0044	0,0043	0,0050
Arjantin	0,0057	0,0064	0,0065	0,0062	0,0066	0,0065
Arnavutluk	0,0055	0,0053	0,0062	0,0057	0,0057	0,0062
Avustralya	0,0090	0,0091	0,0072	0,0082	0,0082	0,0077
Avusturya	0,0087	0,0096	0,0086	0,0091	0,0088	0,0082
Bahamalar	0,0063	0,0055	0,0055	0,0050	0,0054	0,0053
Bahreyn	0,0062	0,0063	0,0067	0,0063	0,0065	0,0063
Bangladeş	0,0054	0,0055	0,0057	0,0055	0,0060	0,0056
Belarus	0,0055	0,0056	0,0051	0,0059	0,0055	0,0061
Belçika	0,0086	0,0091	0,0088	0,0092	0,0087	0,0085
Benin	0,0060	0,0057	0,0060	0,0056	0,0059	0,0066
Birleşik Arap Emirlikleri	0,0085	0,0092	0,0085	0,0087	0,0085	0,0085
Birleşik Krallık	0,0088	0,0093	0,0081	0,0090	0,0089	0,0084
Bolivya	0,0054	0,0049	0,0056	0,0049	0,0046	0,0053
Bosna Hersek	0,0062	0,0056	0,0063	0,0062	0,0062	0,0062
Brezilya	0,0056	0,0067	0,0064	0,0069	0,0067	0,0068
Brunei Sultanlığı	0,0061	0,0056	0,0056	0,0060	0,0059	0,0061
Bulgaristan	0,0069	0,0063	0,0071	0,0064	0,0065	0,0064
Burkina Faso	0,0056	0,0056	0,0064	0,0055	0,0052	0,0059
Burundi	0,0039	0,0045	0,0049	0,0052	0,0043	0,0042
Butan	0,0050	0,0044	0,0040	0,0052	0,0051	0,0048
Cezayir	0,0050	0,0056	0,0053	0,0053	0,0056	0,0053
Cibuti	0,0055	0,0064	0,0054	0,0050	0,0061	0,0061
Çad	0,0050	0,0054	0,0052	0,0058	0,0051	0,0051
Çek Cumhuriyeti	0,0077	0,0080	0,0083	0,0082	0,0080	0,0080
Çin	0,0077	0,0086	0,0078	0,0080	0,0079	0,0074
Danimarka	0,0092	0,0091	0,0078	0,0089	0,0090	0,0085
Dominik Cumhuriyeti	0,0056	0,0054	0,0061	0,0054	0,0064	0,0058
Ekvador	0,0066	0,0062	0,0061	0,0061	0,0066	0,0062
Ekvator Ginesi	0,0045	0,0043	0,0063	0,0050	0,0046	0,0053
El Salvador	0,0054	0,0052	0,0060	0,0057	0,0053	0,0060
Endonezya	0,0062	0,0066	0,0071	0,0069	0,0071	0,0071
Eritre	0,0050	0,0043	0,0046	0,0048	0,0047	0,0040
Ermenistan	0,0060	0,0057	0,0058	0,0056	0,0054	0,0056
Estonya	0,0078	0,0071	0,0072	0,0070	0,0069	0,0073

Çizelge 4.11 (devam)

Fas	0,0054	0,0056	0,0057	0,0055	0,0054	0,0056
Fiji	0,0056	0,0055	0,0048	0,0051	0,0050	0,0049
Fildişi Sahili	0,0065	0,0066	0,0071	0,0072	0,0068	0,0062
Filipinler	0,0059	0,0063	0,0073	0,0062	0,0066	0,0058
Finlandiya	0,0089	0,0092	0,0079	0,0086	0,0093	0,0083
Fransa	0,0084	0,0092	0,0078	0,0085	0,0086	0,0080
Gabon	0,0046	0,0048	0,0046	0,0046	0,0045	0,0052
Gambiya	0,0049	0,0042	0,0060	0,0049	0,0060	0,0052
Gana	0,0057	0,0056	0,0056	0,0056	0,0055	0,0055
Gine	0,0057	0,0036	0,0051	0,0046	0,0058	0,0039
Gine-Bissau	0,0047	0,0041	0,0056	0,0051	0,0060	0,0055
Guatemala	0,0050	0,0050	0,0052	0,0050	0,0052	0,0060
Guyana	0,0060	0,0048	0,0048	0,0050	0,0053	0,0051
Güney Afrika	0,0074	0,0073	0,0077	0,0071	0,0073	0,0072
Gürcistan	0,0057	0,0055	0,0052	0,0050	0,0049	0,0057
Haiti	0,0047	0,0045	0,0044	0,0049	0,0044	0,0047
Hırvatistan	0,0070	0,0069	0,0065	0,0069	0,0065	0,0069
Hindistan	0,0069	0,0067	0,0071	0,0069	0,0072	0,0068
Hollanda	0,0092	0,0097	0,0081	0,0091	0,0087	0,0082
Honduras	0,0052	0,0057	0,0059	0,0060	0,0058	0,0055
Hong Kong	0,0089	0,0091	0,0083	0,0087	0,0084	0,0080
Irak	0,0043	0,0047	0,0051	0,0042	0,0047	0,0053
İran	0,0061	0,0064	0,0061	0,0063	0,0060	0,0065
İrlanda	0,0079	0,0076	0,0076	0,0080	0,0078	0,0073
İspanya	0,0085	0,0088	0,0085	0,0084	0,0083	0,0078
İsrail	0,0078	0,0076	0,0061	0,0075	0,0075	0,0069
İsveç	0,0095	0,0097	0,0086	0,0088	0,0084	0,0083
İsviçre	0,0085	0,0092	0,0078	0,0088	0,0088	0,0082
İtalya	0,0081	0,0088	0,0078	0,0081	0,0083	0,0080
İzlanda	0,0065	0,0073	0,0062	0,0080	0,0072	0,0071
Jamaika	0,0056	0,0053	0,0056	0,0056	0,0053	0,0054
Japonya	0,0093	0,0098	0,0079	0,0091	0,0087	0,0082
Kamboçya	0,0055	0,0049	0,0062	0,0053	0,0054	0,0061
Kamerun	0,0058	0,0059	0,0063	0,0058	0,0053	0,0050
Kanada	0,0084	0,0086	0,0075	0,0087	0,0082	0,0076
Karadağ	0,0060	0,0059	0,0059	0,0060	0,0055	0,0064
Katar	0,0070	0,0077	0,0083	0,0076	0,0077	0,0072
Kazakistan	0,0062	0,0058	0,0060	0,0057	0,0060	0,0068
Kenya	0,0062	0,0059	0,0058	0,0062	0,0066	0,0061
Kıbrıs	0,0071	0,0066	0,0070	0,0067	0,0068	0,0070
Kırgız Cumhuriyeti	0,0064	0,0055	0,0049	0,0052	0,0057	0,0057

Çizelge 4.11 (devam)

Kolombiya	0,0061	0,0061	0,0071	0,0064	0,0066	0,0061
Komoros	0,0061	0,0052	0,0055	0,0049	0,0063	0,0054
Kongo Demokratik Cum.	0,0055	0,0049	0,0052	0,0055	0,0054	0,0052
Kongo Cumhuriyeti	0,0053	0,0047	0,0063	0,0051	0,0051	0,0057
Kore Cumhuriyeti	0,0080	0,0086	0,0074	0,0080	0,0081	0,0076
Kosta Rika	0,0061	0,0057	0,0061	0,0060	0,0064	0,0061
Kuveyt	0,0064	0,0069	0,0058	0,0062	0,0057	0,0065
Küba	0,0047	0,0047	0,0050	0,0049	0,0046	0,0048
Lao PDR	0,0061	0,0056	0,0060	0,0059	0,0063	0,0055
Lesotho	0,0055	0,0045	0,0049	0,0045	0,0051	0,0052
Letonya	0,0065	0,0068	0,0061	0,0060	0,0060	0,0056
Liberya	0,0045	0,0044	0,0046	0,0047	0,0044	0,0063
Libya	0,0046	0,0052	0,0044	0,0045	0,0035	0,0053
Litvanya	0,0067	0,0063	0,0062	0,0066	0,0067	0,0070
Lübnan	0,0056	0,0061	0,0062	0,0055	0,0060	0,0061
Lüksemburg	0,0082	0,0083	0,0074	0,0083	0,0078	0,0075
Macaristan	0,0078	0,0075	0,0071	0,0071	0,0079	0,0073
Madagaskar	0,0054	0,0050	0,0048	0,0052	0,0056	0,0053
Makedonya	0,0057	0,0057	0,0063	0,0061	0,0057	0,0059
Malawi	0,0057	0,0050	0,0056	0,0059	0,0057	0,0057
Maldivler	0,0056	0,0062	0,0059	0,0051	0,0056	0,0064
Malezya	0,0068	0,0072	0,0074	0,0073	0,0068	0,0067
Mali	0,0050	0,0053	0,0060	0,0054	0,0066	0,0055
Malta	0,0063	0,0067	0,0060	0,0062	0,0060	0,0058
Mauritius	0,0063	0,0064	0,0047	0,0063	0,0065	0,0058
Meksika	0,0065	0,0065	0,0069	0,0067	0,0065	0,0068
Mısır	0,0061	0,0065	0,0062	0,0063	0,0059	0,0062
Moğolistan	0,0052	0,0048	0,0055	0,0049	0,0045	0,0059
Moldova	0,0053	0,0046	0,0059	0,0051	0,0048	0,0061
Moritanya	0,0051	0,0052	0,0048	0,0049	0,0053	0,0052
Myanmar	0,0051	0,0046	0,0049	0,0051	0,0047	0,0056
Nepal	0,0054	0,0050	0,0052	0,0055	0,0057	0,0060
Nijer	0,0041	0,0046	0,0044	0,0047	0,0048	0,0045
Nijerya	0,0046	0,0059	0,0056	0,0053	0,0058	0,0059
Norveç	0,0082	0,0085	0,0076	0,0082	0,0085	0,0076
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,0052	0,0044	0,0051	0,0043	0,0045	0,0045
Özbekistan	0,0049	0,0059	0,0054	0,0057	0,0058	0,0060
Pakistan	0,0050	0,0050	0,0058	0,0057	0,0049	0,0051
Panama	0,0067	0,0072	0,0073	0,0074	0,0073	0,0069
Papua Yeni Gine	0,0054	0,0045	0,0047	0,0042	0,0049	0,0047
Paraguay	0,0062	0,0058	0,0059	0,0060	0,0056	0,0067

Çizelge 4.11 (devam)

Peru	0,0059	0,0052	0,0063	0,0054	0,0055	0,0067
Polonya	0,0076	0,0074	0,0081	0,0079	0,0076	0,0076
Portekiz	0,0074	0,0075	0,0084	0,0082	0,0080	0,0080
Romanya	0,0060	0,0067	0,0070	0,0068	0,0070	0,0071
Ruanda	0,0062	0,0063	0,0075	0,0063	0,0059	0,0065
Rusya Federasyonu	0,0057	0,0064	0,0058	0,0061	0,0057	0,0064
Sao Tomé ve Principe	0,0063	0,0053	0,0053	0,0059	0,0060	0,0058
Senegal	0,0051	0,0051	0,0052	0,0047	0,0045	0,0049
Sırbistan	0,0061	0,0060	0,0066	0,0060	0,0060	0,0064
Sierra Leone	0,0043	0,0042	0,0048	0,0044	0,0049	0,0045
Singapur	0,0091	0,0093	0,0079	0,0091	0,0088	0,0083
Slovak Cumhuriyeti	0,0065	0,0069	0,0068	0,0070	0,0064	0,0061
Slovenya	0,0080	0,0075	0,0070	0,0068	0,0070	0,0071
Solomon Adaları	0,0065	0,0051	0,0049	0,0061	0,0051	0,0060
Somali	0,0047	0,0042	0,0058	0,0051	0,0048	0,0043
Sri Lanka	0,0060	0,0057	0,0056	0,0054	0,0060	0,0054
Sudan	0,0050	0,0050	0,0057	0,0056	0,0054	0,0051
Suriye	0,0043	0,0058	0,0052	0,0051	0,0051	0,0047
Suudi Arabistan	0,0062	0,0071	0,0066	0,0063	0,0068	0,0064
Şili	0,0077	0,0074	0,0072	0,0069	0,0069	0,0073
Tacikistan	0,0045	0,0050	0,0051	0,0052	0,0050	0,0057
Tayland	0,0073	0,0072	0,0076	0,0076	0,0075	0,0074
Tayvan	0,0081	0,0085	0,0077	0,0079	0,0079	0,0072
Togo	0,0054	0,0051	0,0056	0,0050	0,0053	0,0056
Trinidad ve Tobago	0,0057	0,0055	0,0057	0,0050	0,0049	0,0049
Tunus	0,0056	0,0048	0,0055	0,0051	0,0062	0,0062
Türkiye	0,0063	0,0074	0,0068	0,0068	0,0070	0,0070
Türkmenistan	0,0055	0,0051	0,0051	0,0051	0,0055	0,0053
Uganda	0,0061	0,0050	0,0061	0,0055	0,0052	0,0056
Ukrayna	0,0058	0,0051	0,0062	0,0063	0,0067	0,0066
Umman	0,0067	0,0072	0,0073	0,0068	0,0064	0,0073
Uruguay	0,0059	0,0056	0,0060	0,0060	0,0060	0,0056
Ürdün	0,0058	0,0062	0,0054	0,0056	0,0060	0,0061
Venezuela	0,0042	0,0048	0,0053	0,0049	0,0049	0,0050
Vietnam	0,0069	0,0069	0,0070	0,0075	0,0074	0,0071
Yemen	0,0056	0,0049	0,0049	0,0050	0,0047	0,0047
Yeni Zelanda	0,0087	0,0092	0,0076	0,0089	0,0084	0,0082
Yunanistan	0,0066	0,0073	0,0073	0,0068	0,0068	0,0071
Zambiya	0,0051	0,0053	0,0067	0,0055	0,0043	0,0059
Zimbabve	0,0047	0,0042	0,0045	0,0048	0,0049	0,0046

Çizelge 4.11 (devam)

Optimal satır	0,0095	0,0099	0,0087	0,0095	0,0092	0,0094

Ağırlıklı normalleştirilmiş $\hat{x}_{ij}$ değerleri, Eşitlik (20)'den hesaplanmış ve Çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. ARAS yöntemine göre ağırlıklı normalleştirilmiş $\hat{x}_{ij}$ değerleri

Ülkeler	**Kriterler**					
	C1	**C2**	**C3**	**C4**	**C5**	**C6**
Afganistan	0,0007	0,0007	0,0008	0,0007	0,0006	0,0008
Almanya	0,0016	0,0017	0,0014	0,0016	0,0015	0,0014
Amerika Birleşik Devletleri	0,0015	0,0015	0,0013	0,0014	0,0015	0,0013
Angola	0,0006	0,0007	0,0008	0,0007	0,0007	0,0008
Arjantin	0,0009	0,0011	0,0011	0,0010	0,0011	0,0011
Arnavutluk	0,0009	0,0009	0,0010	0,0009	0,0010	0,0010
Avustralya	0,0015	0,0015	0,0012	0,0014	0,0014	0,0013
Avusturya	0,0014	0,0016	0,0014	0,0015	0,0015	0,0014
Bahamalar	0,0010	0,0009	0,0009	0,0008	0,0009	0,0009
Bahreyn	0,0010	0,0010	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Bangladeş	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0010	0,0009
Belarus	0,0009	0,0009	0,0008	0,0010	0,0009	0,0010
Belçika	0,0014	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,0014
Benin	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009	0,0010	0,0011
Birleşik Arap Emirlikleri	0,0014	0,0015	0,0014	0,0015	0,0014	0,0014
Birleşik Krallık	0,0015	0,0015	0,0014	0,0015	0,0015	0,0014
Bolivya	0,0009	0,0008	0,0009	0,0008	0,0008	0,0009
Bosna Hersek	0,0010	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
Brezilya	0,0009	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Brunei Sultanlığı	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010
Bulgaristan	0,0011	0,0011	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011
Burkina Faso	0,0009	0,0009	0,0011	0,0009	0,0009	0,0010
Burundi	0,0007	0,0007	0,0008	0,0009	0,0007	0,0007
Butan	0,0008	0,0007	0,0007	0,0009	0,0008	0,0008
Cezayir	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
Cibuti	0,0009	0,0011	0,0009	0,0008	0,0010	0,0010
Çad	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0009	0,0008
Çek Cumhuriyeti	0,0013	0,0013	0,0014	0,0014	0,0013	0,0013
Çin	0,0013	0,0014	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012
Danimarka	0,0015	0,0015	0,0013	0,0015	0,0015	0,0014

Çizelge 4.12 (devam)

Dominik Cumhuriyeti	0,0009	0,0009	0,0010	0,0009	0,0011	0,0010
Ekvador	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0010
Ekvator Ginesi	0,0007	0,0007	0,0011	0,0008	0,0008	0,0009
El Salvador	0,0009	0,0009	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010
Endonezya	0,0010	0,0011	0,0012	0,0011	0,0012	0,0012
Eritre	0,0008	0,0007	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007
Ermenistan	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009
Estonya	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012
Fas	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
Fiji	0,0009	0,0009	0,0008	0,0009	0,0008	0,0008
Fildişi Sahili	0,0011	0,0011	0,0012	0,0012	0,0011	0,0010
Filipinler	0,0010	0,0010	0,0012	0,0010	0,0011	0,0010
Finlandiya	0,0015	0,0015	0,0013	0,0014	0,0016	0,0014
Fransa	0,0014	0,0015	0,0013	0,0014	0,0014	0,0013
Gabon	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0009
Gambiya	0,0008	0,0007	0,0010	0,0008	0,0010	0,0009
Gana	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
Gine	0,0010	0,0006	0,0009	0,0008	0,0010	0,0007
Gine-Bissau	0,0008	0,0007	0,0009	0,0008	0,0010	0,0009
Guatemala	0,0008	0,0008	0,0009	0,0008	0,0009	0,0010
Guyana	0,0010	0,0008	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009
Güney Afrika	0,0012	0,0012	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012
Gürcistan	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0009
Haiti	0,0008	0,0007	0,0007	0,0008	0,0007	0,0008
Hırvatistan	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0012
Hindistan	0,0012	0,0011	0,0012	0,0012	0,0012	0,0011
Hollanda	0,0015	0,0016	0,0014	0,0015	0,0014	0,0014
Honduras	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009
Hong Kong	0,0015	0,0015	0,0014	0,0015	0,0014	0,0013
Irak	0,0007	0,0008	0,0009	0,0007	0,0008	0,0009
İran	0,0010	0,0011	0,0010	0,0011	0,0010	0,0011
İrlanda	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012
İspanya	0,0014	0,0015	0,0014	0,0014	0,0014	0,0013
İsrail	0,0013	0,0013	0,0010	0,0013	0,0013	0,0012
İsveç	0,0016	0,0016	0,0014	0,0015	0,0014	0,0014
İsviçre	0,0014	0,0015	0,0013	0,0015	0,0015	0,0014
İtalya	0,0014	0,0015	0,0013	0,0014	0,0014	0,0013
İzlanda	0,0011	0,0012	0,0010	0,0013	0,0012	0,0012
Jamaika	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
Japonya	0,0016	0,0016	0,0013	0,0015	0,0015	0,0014
Kamboçya	0,0009	0,0008	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010

Çizelge 4.12 (devam)

Kamerun	0,0010	0,0010	0,0011	0,0010	0,0009	0,0008
Kanada	0,0014	0,0014	0,0012	0,0014	0,0014	0,0013
Karadağ	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009	0,0011
Katar	0,0012	0,0013	0,0014	0,0013	0,0013	0,0012
Kazakistan	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011
Kenya	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0010
Kıbrıs	0,0012	0,0011	0,0012	0,0011	0,0011	0,0012
Kırgız Cumhuriyeti	0,0011	0,0009	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009
Kolombiya	0,0010	0,0010	0,0012	0,0011	0,0011	0,0010
Komoros	0,0010	0,0009	0,0009	0,0008	0,0011	0,0009
Kongo Demokratik Cum.	0,0009	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009
Kongo Cumhuriyeti	0,0009	0,0008	0,0011	0,0008	0,0009	0,0009
Kore Cumhuriyeti	0,0013	0,0014	0,0012	0,0013	0,0013	0,0013
Kosta Rika	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011	0,0010
Kuveyt	0,0011	0,0012	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011
Küba	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Lao PDR	0,0010	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009
Lesotho	0,0009	0,0007	0,0008	0,0008	0,0008	0,0009
Letonya	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009
Liberya	0,0007	0,0007	0,0008	0,0008	0,0007	0,0010
Libya	0,0008	0,0009	0,0007	0,0008	0,0006	0,0009
Litvanya	0,0011	0,0010	0,0010	0,0011	0,0011	0,0012
Lübnan	0,0009	0,0010	0,0010	0,0009	0,0010	0,0010
Lüksemburg	0,0014	0,0014	0,0012	0,0014	0,0013	0,0013
Macaristan	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0013	0,0012
Madagaskar	0,0009	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009
Makedonya	0,0010	0,0009	0,0010	0,0010	0,0009	0,0010
Malawi	0,0009	0,0008	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010
Maldivler	0,0009	0,0010	0,0010	0,0008	0,0009	0,0011
Malezya	0,0011	0,0012	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011
Mali	0,0008	0,0009	0,0010	0,0009	0,0011	0,0009
Malta	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
Mauritius	0,0011	0,0011	0,0008	0,0011	0,0011	0,0010
Meksika	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Mısır	0,0010	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010
Moğolistan	0,0009	0,0008	0,0009	0,0008	0,0008	0,0010
Moldova	0,0009	0,0008	0,0010	0,0009	0,0008	0,0010
Moritanya	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0009	0,0009
Myanmar	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0009
Nepal	0,0009	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010
Nijer	0,0007	0,0008	0,0007	0,0008	0,0008	0,0008

Çizelge 4.12 (devam)

Nijerya	0,0008	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010
Norveç	0,0014	0,0014	0,0013	0,0014	0,0014	0,0013
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,0009	0,0007	0,0008	0,0007	0,0008	0,0008
Özbekistan	0,0008	0,0010	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010
Pakistan	0,0008	0,0008	0,0010	0,0010	0,0008	0,0009
Panama	0,0011	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012
Papua Yeni Gine	0,0009	0,0008	0,0008	0,0007	0,0008	0,0008
Paraguay	0,0010	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009	0,0011
Peru	0,0010	0,0009	0,0010	0,0009	0,0009	0,0011
Polonya	0,0013	0,0012	0,0014	0,0013	0,0013	0,0013
Portekiz	0,0012	0,0012	0,0014	0,0014	0,0013	0,0013
Romanya	0,0010	0,0011	0,0012	0,0011	0,0012	0,0012
Ruanda	0,0010	0,0011	0,0012	0,0011	0,0010	0,0011
Rusya Federasyonu	0,0009	0,0011	0,0010	0,0010	0,0010	0,0011
Sao Tomé ve Principe	0,0011	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010
Senegal	0,0008	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
Sırbistan	0,0010	0,0010	0,0011	0,0010	0,0010	0,0011
Sierra Leone	0,0007	0,0007	0,0008	0,0007	0,0008	0,0008
Singapur	0,0015	0,0016	0,0013	0,0015	0,0015	0,0014
Slovak Cumhuriyeti	0,0011	0,0011	0,0011	0,0012	0,0011	0,0010
Slovenya	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0012	0,0012
Solomon Adaları	0,0011	0,0008	0,0008	0,0010	0,0009	0,0010
Somali	0,0008	0,0007	0,0010	0,0009	0,0008	0,0007
Sri Lanka	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010	0,0009
Sudan	0,0008	0,0008	0,0010	0,0009	0,0009	0,0008
Suriye	0,0007	0,0010	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
Suudi Arabistan	0,0010	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0011
Şili	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012	0,0012
Tacikistan	0,0007	0,0008	0,0009	0,0009	0,0008	0,0009
Tayland	0,0012	0,0012	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012
Tayvan	0,0014	0,0014	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012
Togo	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0009	0,0009
Trinidad ve Tobago	0,0009	0,0009	0,0010	0,0008	0,0008	0,0008
Tunus	0,0009	0,0008	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010
Türkiye	0,0011	0,0012	0,0011	0,0011	0,0012	0,0012
Türkmenistan	0,0009	0,0009	0,0008	0,0009	0,0009	0,0009
Uganda	0,0010	0,0008	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009
Ukrayna	0,0010	0,0008	0,0010	0,0011	0,0011	0,0011
Umman	0,0011	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0012
Uruguay	0,0010	0,0009	0,0010	0,0010	0,0010	0,0009
Ürdün	0,0010	0,0010	0,0009	0,0009	0,0010	0,0010

Çizelge 4.12 (devam)

Venezuela	0,0007	0,0008	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008
Vietnam	0,0012	0,0012	0,0012	0,0013	0,0012	0,0012
Yemen	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Yeni Zelanda	0,0015	0,0015	0,0013	0,0015	0,0014	0,0013
Yunanistan	0,0011	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0012
Zambiya	0,0009	0,0009	0,0011	0,0009	0,0007	0,0010
Zimbabve	0,0008	0,0007	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008
Optimal satır	0,0016	0,0017	0,0015	0,0016	0,0016	0,0014

ARAS yöntemine göre, tüm ülkelere ilişkin en iyi fonksiyon değeri (S_i) Eşitlik (21)'den, fayda derecesi değeri (K_i) ise Eşitlik (22)'den hesaplanmış ve Çizelge 4.13' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13.ARAS yöntemine göre ülkelere ilişkin S_i, K_i değerleri ve ülkelerin sıralaması

Ülkeler	S_i	Sıralama	Ülkeler	K_i	Sıralama
Almanya	0,0093	1	**Almanya**	0,9908	1
İsveç	0,0090	2	**İsveç**	0,9547	2
Japonya	0,0089	3	**Japonya**	0,9499	3
Belçika	0,0089	4	**Belçika**	0,9484	4
Avusturya	0,0089	5	**Avusturya**	0,9479	5
Hollanda	0,0089	6	**Hollanda**	0,9477	6
Singapur	0,0089	7	**Singapur**	0,9414	7
Danimarka	0,0088	8	**Danimarka**	0,9394	8
Birleşik Krallık	0,0088	9	**Birleşik Krallık**	0,9383	9
Finlandiya	0,0088	10	**Finlandiya**	0,9347	10
Birleşik Arap Emirlikleri	0,0087	11	**Birleşik Arap Emirlikleri**	0,9296	11
Hong Kong	0,0087	12	**Hong Kong**	0,9227	12
İsviçre	0,0086	13	**İsviçre**	0,9189	13
Amerika Birleşik Devletleri	0,0086	14	**Amerika Birleşik Devletleri**	0,9163	14
Yeni Zelanda	0,0086	15	**Yeni Zelanda**	0,9130	15
Fransa	0,0085	16	**Fransa**	0,9054	16
İspanya	0,0085	17	**İspanya**	0,9006	17
Avustralya	0,0083	18	**Avustralya**	0,8858	18
İtalya	0,0083	19	**İtalya**	0,8795	19
Kanada	0,0083	20	**Kanada**	0,8779	20
Norveç	0,0082	21	**Norveç**	0,8700	21
Çek Cumhuriyeti	0,0081	22	**Çek Cumhuriyeti**	0,8619	22
Lüksemburg	0,0080	23	**Lüksemburg**	0,8543	23
Portekiz	0,0080	24	**Portekiz**	0,8513	24
Kore Cumhuriyeti	0,0080	25	**Kore Cumhuriyeti**	0,8505	25
Çin	0,0080	26	**Çin**	0,8483	26
Tayvan	0,0080	27	**Tayvan**	0,8481	27
Polonya	0,0078	28	**Polonya**	0,8281	28
İrlanda	0,0077	29	**İrlanda**	0,8242	29
Katar	0,0077	30	**Katar**	0,8142	30
Macaristan	0,0075	31	**Macaristan**	0,8028	31
Tayland	0,0075	32	**Tayland**	0,7987	32
Güney Afrika	0,0074	33	**Güney Afrika**	0,7908	33
İsrail	0,0073	34	**İsrail**	0,7799	34

Çizelge 4.13 (devam)

Slovenya	0,0073	35	**Slovenya**	0,7786	35
Şili	0,0073	36	**Şili**	0,7777	36
Estonya	0,0073	37	**Estonya**	0,7759	37
Panama	0,0072	38	**Panama**	0,7680	38
Vietnam	0,0072	40	**Vietnam**	0,7672	40
İzlanda	0,0071	40	**İzlanda**	0,7580	40
Malezya	0,0071	41	**Malezya**	0,7556	41
Yunanistan	0,0071	42	**Yunanistan**	0,7507	42
Umman	0,0070	43	**Umman**	0,7480	43
Hindistan	0,0070	44	**Hindistan**	0,7441	44
Türkiye	0,0069	45	**Türkiye**	0,7381	45
Kıbrıs	0,0069	46	**Kıbrıs**	0,7375	46
Endonezya	0,0069	47	**Endonezya**	0,7362	47
Romanya	0,0069	48	**Romanya**	0,7288	48
Hırvatistan	0,0068	49	**Hırvatistan**	0,7282	49
Fildişi Sahili	0,0068	50	**Fildişi Sahili**	0,7229	50
Meksika	0,0067	51	**Meksika**	0,7139	51
Slovak Cumhuriyeti	0,0067	52	**Slovak Cumhuriyeti**	0,7114	52
Bulgaristan	0,0067	53	**Bulgaristan**	0,7101	53
Suudi Arabistan	0,0067	54	**Suudi Arabistan**	0,7075	54
Litvanya	0,0066	55	**Litvanya**	0,7060	55
Brezilya	0,0066	56	**Brezilya**	0,6994	56
Ruanda	0,0065	57	**Ruanda**	0,6946	57
Kolombiya	0,0065	58	**Kolombiya**	0,6881	58
Bahreyn	0,0065	59	**Bahreyn**	0,6870	59
Filipinler	0,0064	60	**Filipinler**	0,6799	60
Ekvador	0,0064	61	**Ekvador**	0,6763	61
Arjantin	0,0064	62	**Arjantin**	0,6755	62
Kuveyt	0,0063	63	**Kuveyt**	0,6726	63
İran	0,0063	64	**İran**	0,6684	64
Sırbistan	0,0062	65	**Sırbistan**	0,6637	65
Mısır	0,0062	66	**Mısır**	0,6628	66
Letonya	0,0062	67	**Letonya**	0,6625	67
Malta	0,0062	68	**Malta**	0,6623	68
Kenya	0,0062	69	**Kenya**	0,6599	69
Ukrayna	0,0062	70	**Ukrayna**	0,6590	70
Bosna Hersek	0,0062	71	**Bosna Hersek**	0,6563	71
Kazakistan	0,0062	72	**Kazakistan**	0,6560	72
Kosta Rika	0,0061	73	**Kosta Rika**	0,6533	73
Paraguay	0,0061	74	**Paraguay**	0,6501	74
Rusya Federasyonu	0,0061	75	**Rusya Federasyonu**	0,6461	75

Çizelge 4.13 (devam)

Mauritius	0,0061	76	**Mauritius**	0,6453	76
Karadağ	0,0060	77	**Karadağ**	0,6421	77
Benin	0,0060	78	**Benin**	0,6418	78
Lübnan	0,0060	80	**Lübnan**	0,6356	80
Brunei Sultanlığı	0,0060	80	**Brunei Sultanlığı**	0,6339	80
Lao PDR	0,0060	81	**Lao PDR**	0,6333	81
Makedonya	0,0059	82	**Makedonya**	0,6327	82
Ürdün	0,0059	83	**Ürdün**	0,6310	83
Uruguay	0,0059	84	**Uruguay**	0,6291	84
Peru	0,0059	85	**Peru**	0,6263	85
Maldivler	0,0059	86	**Maldivler**	0,6236	86
Dominik Cumhuriyeti	0,0059	87	**Dominik Cumhuriyeti**	0,6222	87
Sao Tomé ve Principe	0,0058	88	**Sao Tomé ve Principe**	0,6220	88
Arnavutluk	0,0058	89	**Arnavutluk**	0,6197	89
Cibuti	0,0058	90	**Cibuti**	0,6186	90
Burkina Faso	0,0058	91	**Burkina Faso**	0,6120	91
Ermenistan	0,0057	92	**Ermenistan**	0,6113	92
Honduras	0,0057	93	**Honduras**	0,6104	93
Sri Lanka	0,0057	94	**Sri Lanka**	0,6103	94
Kamerun	0,0057	95	**Kamerun**	0,6098	95
Mali	0,0057	96	**Mali**	0,6057	96
Malawi	0,0057	97	**Malawi**	0,6042	97
Özbekistan	0,0057	98	**Özbekistan**	0,6039	98
Bangladeş	0,0057	99	**Bangladeş**	0,6033	99
Belarus	0,0057	100	**Belarus**	0,6029	100
Solomon Adaları	0,0057	101	**Solomon Adaları**	0,6022	101
Gana	0,0057	102	**Gana**	0,6015	102
Uganda	0,0057	103	**Uganda**	0,6015	103
El Salvador	0,0056	104	**El Salvador**	0,6005	104
Kamboçya	0,0056	105	**Kamboçya**	0,5999	105
Komoros	0,0056	106	**Komoros**	0,5991	106
Tunus	0,0056	107	**Tunus**	0,5983	107
Kırgız Cumhuriyeti	0,0056	108	**Kırgız Cumhuriyeti**	0,5980	108
Fas	0,0056	109	**Fas**	0,5950	109
Bahamalar	0,0056	110	**Bahamalar**	0,5929	110
Nijerya	0,0056	111	**Nijerya**	0,5925	111
Jamaika	0,0055	112	**Jamaika**	0,5901	112
Zambiya	0,0055	113	**Zambiya**	0,5875	113
Nepal	0,0055	114	**Nepal**	0,5868	114
Kongo Cumhuriyeti	0,0054	115	**Kongo Cumhuriyeti**	0,5780	115
Cezayir	0,0054	116	**Cezayir**	0,5743	116

Çizelge 4.13 (devam)

Gürcistan	0,0054	117	**Gürcistan**	0,5721	117
Togo	0,0054	118	**Togo**	0,5719	118
Moldova	0,0054	120	**Moldova**	0,5701	120
Kongo Demokratik Cum.	0,0053	120	**Kongo Demokratik Cum.**	0,5687	120
Sudan	0,0053	121	**Sudan**	0,5680	121
Çad	0,0053	122	**Çad**	0,5678	122
Trinidad ve Tobago	0,0053	123	**Trinidad ve Tobago**	0,5671	123
Pakistan	0,0053	124	**Pakistan**	0,5656	124
Türkmenistan	0,0053	125	**Türkmenistan**	0,5650	125
Guatemala	0,0053	126	**Guatemala**	0,5632	126
Madagaskar	0,0053	127	**Madagaskar**	0,5601	127
Gambiya	0,0053	128	**Gambiya**	0,5583	128
Gine-Bissau	0,0052	129	**Gine-Bissau**	0,5546	129
Fiji	0,0052	130	**Fiji**	0,5539	130
Guyana	0,0052	131	**Guyana**	0,5532	131
Moğolistan	0,0052	132	**Moğolistan**	0,5524	132
Bolivya	0,0052	133	**Bolivya**	0,5509	133
Moritanya	0,0051	134	**Moritanya**	0,5469	134
Tacikistan	0,0051	135	**Tacikistan**	0,5459	135
Suriye	0,0051	136	**Suriye**	0,5400	136
Ekvator Ginesi	0,0051	137	**Ekvator Ginesi**	0,5374	137
Myanmar	0,0050	138	**Myanmar**	0,5360	138
Lesotho	0,0050	139	**Lesotho**	0,5322	139
Yemen	0,0050	140	**Yemen**	0,5321	140
Senegal	0,0050	141	**Senegal**	0,5279	141
Venezuela	0,0049	142	**Venezuela**	0,5208	142
Liberya	0,0049	143	**Liberya**	0,5173	143
Somali	0,0048	144	**Somali**	0,5157	144
Gine	0,0048	145	**Gine**	0,5152	145
Küba	0,0048	146	**Küba**	0,5143	146
Papua Yeni Gine	0,0048	147	**Papua Yeni Gine**	0,5094	147
Butan	0,0048	148	**Butan**	0,5091	148
Irak	0,0048	149	**Irak**	0,5071	149
Gabon	0,0048	150	**Gabon**	0,5056	150
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,0047	151	**Orta Afrika Cumhuriyeti**	0,5028	151
Zimbabve	0,0047	152	**Zimbabve**	0,4962	152
Haiti	0,0047	153	**Haiti**	0,4949	153
Libya	0,0046	154	**Libya**	0,4932	154
Eritre	0,0046	155	**Eritre**	0,4903	155
Sierra Leone	0,0046	156	**Sierra Leone**	0,4854	156
Nijer	0,0046	157	**Nijer**	0,4854	157

Çizelge 4.13 (devam)

Burundi	0,0045	158	**Burundi**	0,4836	158
Angola	0,0045	160	**Angola**	0,4761	160
Afganistan	0,0043	160	**Afganistan**	0,4544	160

Örnek olarak Türkiye (T) için ARAS yöntemi uygulama aşamaları verilmiştir.

Normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri Eşitlik (19)'a göre,

$$x_{T1}^{*} = \frac{2,7134}{431,8159} = 0,0063$$

$$x_{T2}^{*} = \frac{3,2100}{440,0360} = 0,0072$$

$$x_{T3}^{*} = \frac{3,0607}{456,8459} = 0,0067$$

$$x_{T4}^{*} = \frac{3,0468}{454,7761} = 0,0067$$

$$x_{T5}^{*} = \frac{3,2331}{468,4943} = 0,0069$$

$$x_{T6}^{*} = \frac{3,6281}{522,2190} = 0,0069$$

olarak hesaplanır.

Ağırlıklı normalleştirilmiş değerler ise,

$$\hat{x}_{T1} = 0,17 \times 0,0062 = 0,0010$$

$$\hat{x}_{T2} = 0,17 \times 0,0074 = 0,0012$$

$$\hat{x}_{T3} = 0,17 \times 0,0068 = 0,0011$$

$$\hat{x}_{T4} = 0,17 \times 0,0068 = 0,0011$$

$$\hat{x}_{T5} = 0,17 \times 0,0070 = 0,0012$$

$$\hat{x}_{T6} = 0,17 \times 0,0070 = 0,0012$$

olarak elde edilir.

Türkiye'ye ilişkin en iyi fonksiyon değeri,

$$S_T = \sum_{j=1}^{6} \hat{x}_{Tj} = 0,0010 + 0,0012 + 0,0011 + 0,0011 + 0,0012 + 0,0012 = 0,0069$$

olarak hesaplanmıştır.

Tüm ülkeler için hesaplanan S_i değerleri, büyükten küçüğe doğru sıralandığında Türkiye'nin 45. sırada yer aldığı görülmektedir.

Fayda derecesi K_i değerleri $S_0 = \max S_i = 0{,}0094$olmak üzere, Eşitlik (22)'den Türkiye için $K_T = \frac{0{,}0069}{0{,}0093} = 0{,}7381$olarak hesaplanmıştır. K_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında Türkiye 46. sırada yer almıştır.

4.5. WASPAS yöntemi ile çözüm

WASPAS yönteminde, normalleştirilmiş x_{ij}^{*} değerleri, WSM ve WPM yöntemlerine benzer şekilde Eşitlik (1)'den yararlanarak hesaplanmış ve Çizelge 4.2'deverilmiştir.

WSM yöntemine göre elde edilen $Q_i^{(1)}$ değeri Eşitlik (24)'ten , WPM yöntemine göre elde edilen $Q_i^{(2)}$ değeri Eşitlik (25)'ten yararlanarak hesaplanmıştır. Ortak genel kriter değeri (Q_i), Eşitlik (26)'dan hesaplanmış ve ülkelere ilişkin sıralamalar Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. WASPAS yöntemine göre $Q_i^{(1)}$, $Q_i^{(2)}$ ve Q_i değerleri ve ülkelerin sıralaması

Ülkeler	$Q_i^{(1)}$	$Q_i^{(2)}$	Q_i	Sıralama
Almanya	0,457	0,4536	0,9106	1
İsveç	0,9904	0,9903	1,9807	2
Belçika	0,916	0,9157	1,8318	3
Japonya	0,4795	0,4744	0,9539	4
Avusturya	0,6783	0,6756	1,3539	5
Hollanda	0,6235	0,6195	1,243	6
Singapur	0,885	0,884	1,769	7
Danimarka	0,9484	0,9482	1,8967	8
Birleşik Krallık	0,5942	0,5924	1,1866	9
Finlandiya	0,6895	0,6878	1,3773	10
Birleşik Arap Emirlikleri	0,6055	0,6038	1,2092	11
Hong Kong	0,605	0,6028	1,2078	12
İsviçre	0,9502	0,9494	1,8996	13
Amerika Birleşik Devletleri	0,6453	0,6418	1,2872	14
Yeni Zelanda	0,9312	0,9306	1,8618	15
Fransa	0,9391	0,9388	1,8779	16
İspanya	0,5535	0,5505	1,1040	17
Avustralya	0,6592	0,6567	1,3160	18
İtalya	0,7018	0,6989	1,4007	19
Kanada	0,636	0,6344	1,2704	20
Norveç	0,7127	0,7104	1,4231	21
Çek Cumhuriyeti	0,6151	0,6114	1,2265	22
Lüksemburg	0,4849	0,4823	0,9671	23
Portekiz	0,5101	0,5077	1,0178	24
Kore Cumhuriyeti	0,5758	0,5747	1,1506	25
Çin	0,6203	0,6172	1,2374	26
Tayvan	0,5687	0,5679	1,1366	27
Polonya	0,8648	0,8629	1,7277	28
İrlanda	0,8491	0,8487	1,6978	29
Katar	0,9402	0,9394	1,8796	30
Macaristan	0,6251	0,6219	1,2469	31
Tayland	0,6779	0,6769	1,3548	32
Güney Afrika	0,542	0,5334	1,0754	33
Slovenya	0,6039	0,6004	1,2043	34
Şili	0,7396	0,7365	1,476	35
İsrail	0,491	0,4898	0,9807	36
Estonya	0,613	0,6118	1,2249	37
Panama	0,7783	0,7764	1,5548	38
Vietnam	0,5969	0,5957	1,1926	38
İzlanda	0,5541	0,5537	1,1078	40

Çizelge 4.14 (devam)

Malezya	0,7246	0,7231	1,4477	41
Yunanistan	0,6823	0,6789	1,3611	42
Umman	0,9352	0,9345	1,8697	43
Hindistan	0,9059	0,9056	1,8115	44
Kıbrıs	0,5078	0,5058	1,0136	45
Türkiye	0,5624	0,5546	1,117	46
Endonezya	0,6032	0,6024	1,2056	47
Romanya	0,5169	0,5077	1,0245	48
Hırvatistan	0,5589	0,551	1,1099	49
Fildişi Sahili	0,5665	0,5628	1,1293	50
Meksika	0,5545	0,5524	1,1069	51
Slovak Cumhuriyeti	0,7934	0,7916	1,5851	52
Bulgaristan	0,5741	0,5719	1,1461	53
Suudi Arabistan	0,4964	0,4953	0,9917	54
Litvanya	0,73	0,7289	1,4589	55
Brezilya	0,7465	0,7449	1,4914	56
Ruanda	0,9474	0,9473	1,8947	57
Kolombiya	0,6121	0,6106	1,2226	58
Bahreyn	0,9233	0,9232	1,8464	59
Filipinler	0,5104	0,5062	1,0167	60
Ekvador	0,6705	0,6691	1,3397	61
Arjantin	0,8257	0,825	1,6507	62
Kuveyt	0,9019	0,9014	1,8032	63
İran	0,7797	0,7786	1,5583	64
Sırbistan	0,955	0,9544	1,9093	65
Mısır	0,9193	0,9188	1,8381	66
Malta	0,8806	0,8801	1,7607	67
Letonya	0,759	0,7564	1,5154	68
Kenya	0,5919	0,5908	1,1827	69
Ukrayna	0,9493	0,9489	1,8983	70
Bosna Hersek	0,6041	0,5989	1,203	71
Kazakistan	0,6107	0,6088	1,2195	72
Kosta Rika	0,878	0,8778	1,7558	73
Paraguay	0,6448	0,6425	1,2872	74
Rusya Federasyonu	0,8167	0,8142	1,6309	75
Karadağ	0,6595	0,6559	1,3153	76
Benin	0,6618	0,6602	1,3220	77
Mauritius	0,7402	0,7383	1,4785	78
Lübnan	0,5992	0,5967	1,1959	79
Brunei Sultanlığı	0,6908	0,6881	1,3789	80

Çizelge 4.14 (devam)

Lao PDR	0,6012	0,5976	1,1988	81
Makedonya	0,5705	0,569	1,1395	82
Ürdün	0,5822	0,5763	1,1585	83
Uruguay	0,851	0,8508	1,7018	84
Peru	0,6558	0,6539	1,3097	85
Maldivler	0,6736	0,6721	1,3457	86
Dominik Cumhuriyeti	0,5162	0,5149	1,0311	87
Sao Tomé ve Principe	0,6349	0,6336	1,2685	88
Arnavutluk	0,5347	0,5315	1,0662	89
Cibuti	0,6624	0,662	1,3244	90
Burkina Faso	0,5218	0,5137	1,0355	91
Ermenistan	0,4951	0,4896	0,9847	92
Honduras	0,7088	0,7063	1,4151	93
Sri Lanka	0,6383	0,6358	1,2741	94
Kamerun	0,8549	0,8546	1,7095	95
Mali	0,8045	0,8032	1,6077	96
Malawi	0,5618	0,5602	1,1220	97
Özbekistan	0,6352	0,6332	1,2684	98
Bangladeş	0,6068	0,6042	1,2110	99
Belarus	0,6264	0,6226	1,2490	100
Gana	0,7574	0,7561	1,5135	101
Uganda	0,6084	0,6041	1,2125	102
El Salvador	0,6628	0,6627	1,3255	103
Solomon Adaları	0,6447	0,6423	1,2870	104
Kamboçya	0,7167	0,7147	1,4314	105
Tunus	0,6644	0,6635	1,3279	106
Komoros	0,5561	0,551	1,1071	107
Kırgız Cumhuriyeti	0,5747	0,5678	1,1426	108
Fas	0,5484	0,5474	1,0957	109
Bahamalar	0,5389	0,5356	1,0745	110
Nijerya	0,5898	0,5867	1,1765	111
Jamaika	0,4868	0,4856	0,9723	112
Nepal	0,595	0,5912	1,1862	113
Zambiya	0,8707	0,8704	1,7411	114
Kongo Cumhuriyeti	0,5047	0,5021	1,0068	115
Cezayir	0,6059	0,6034	1,2094	116
Togo	0,5679	0,5651	1,1329	117
Gürcistan	0,7702	0,7687	1,5388	118
Moldova	0,5111	0,5086	1,0197	119
Kongo Demokratik Cum.	0,6531	0,6501	1,3032	120
Sudan	0,6309	0,6248	1,2557	121

Çizelge 4.14 (devam)

Çad	0,8312	0,8289	1,6601	122
Trinidad ve Tobago	0,8551	0,8515	1,7067	123
Pakistan	0,7322	0,7288	1,4610	124
Türkmenistan	0,698	0,6937	1,3917	125
Guatemala	0,6481	0,6462	1,2944	126
Madagaskar	0,6237	0,6217	1,2454	127
Gambiya	0,5295	0,5281	1,0576	128
Gine-Bissau	0,6669	0,6642	1,331	129
Fiji	0,4878	0,4853	0,973	130
Moğolistan	0,9416	0,9412	1,8828	131
Guyana	0,7124	0,7116	1,424	132
Bolivya	0,7801	0,7786	1,5587	133
Moritanya	0,604	0,5995	1,2035	134
Tacikistan	0,518	0,5133	1,0313	135
Suriye	0,6114	0,6105	1,2220	136
Ekvator Ginesi	0,5701	0,5681	1,1382	137
Myanmar	0,5407	0,5385	1,0791	138
Lesotho	0,7088	0,7077	1,4166	139
Yemen	0,78	0,7784	1,5583	140
Senegal	0,5489	0,5453	1,0943	141
Venezuela	0,8014	0,7997	1,6011	142
Liberya	0,8482	0,8482	1,6964	143
Somali	0,5746	0,5723	1,1469	144
Küba	0,5683	0,5667	1,1349	145
Gine	0,6024	0,5966	1,199	146
Papua Yeni Gine	0,7401	0,7384	1,4785	147
Butan	0,5666	0,5655	1,1322	148
Irak	0,6042	0,6008	1,205	149
Gabon	0,6632	0,6572	1,3204	150
Orta Afrika Cumhuriyeti	0,7505	0,7476	1,4982	151
Zimbabve	0,6309	0,6295	1,2604	152
Haiti	0,6322	0,6308	1,263	153
Libya	0,523	0,52	1,0431	154
Eritre	0,7692	0,7676	1,5369	155
Sierra Leone	0,5328	0,5317	1,0645	156
Nijer	0,913	0,9125	1,8255	157
Burundi	0,7529	0,751	1,504	158
Angola	0,5912	0,5823	1,1735	159
Afganistan	0,4978	0,4962	0,994	160

Örnek olarak Türkiye (T) için WASPAS yöntemi uygulama aşamaları verilmiştir. WSM yöntemine göre hesaplanan $Q_T^{(1)}$ değeri,

$$Q_T^{(1)} = \sum_{j=1}^{6} x_{T_j}{}^{*} w_j = (0,6331 \times 0,17) + (0,7338 \times 0,17) + (0,7661 \times 0,17) +$$
$$(0,7068 \times 0,17) + (0,7478 \times 0,17) + (0,8226 \times 0,17) = 0,7401$$

WPM yöntemine göre hesaplanan $Q_T^{(2)}$ değeri,

$$Q_T^{(2)} = \prod_{j=1}^{6} (x_{Tj}{}^{*})^{W_j} = (0,6331)^{0,17} \times (0,7338)^{0,17} \times (0,7661)^{0,17} \times$$
$$(0,7068)^{0,17} \times (0,7478)^{0,17} \times (0,8226)^{0,17} = 0,7384$$

Olarak elde edilmiştir. Türkiye için ortak genel kriter değeri Q_T,

$$Q_T = (0,5 \times 0,7401) + (0,5 \times 0,7384) = 1,1170$$

biçiminde hesaplanmıştır.

WASPAS yöntemine göre, tüm ülkeler için aynı işlemler uygulandığında ve Q_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralandığında Türkiye 46. sırada yer almıştır.

5. SONUÇLAR

Karar verme aşamasında karar vericilerin birden fazla değerlendirme seçeneği bulunmaktadır. Alacakları kararlar için bu değerlendirme seçeneklerine göre kriterler açısından en uygun olanı belirlerler. Çoğu zaman tek bir seçeneğe göre karar vermeleri oldukça zordur. Bu gibi durumlarda çok kriterli karar verme teknikleri kullanılır.

Bu tez çalışmasında, Dünya Bankası tarafından 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 ve 2018 yıllarında yayımlanan lojistik performans indeksi raporlarından alınan verilere çok kriterli karar verme yöntemleri uygulanmış ve ülkeler elde edilen sıralama sonuçları karşılaştırılmıştır.

Uygulamada, kriterler olarak LPI raporlarında verilen gümrük, altyapı, uluslararası taşımacılık, lojistik kalitesi, izleme ve takip ve zamanında teslimat göstergeleri ele alınmıştır. Alternatifler olarak ise ülkeler alınmıştır. Bu altı kriter gözönüne alınarak, çok kriterli karar verme yöntemlerinden WSM, WPM, TOPSIS, WASPAS, MOORA, ARAS ile ülkelerin lojistik performans indeksi sıralaması elde edilmiştir. Ülkelere ilişkin 2018 yılı LPI raporunda yayımlanan ve ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları Çizelge 5.1'de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Ülkelere ilişkin 2018 yılı LPI raporu ve ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları

Ülkeler	WSM	WPM	ARAS	WASPAS	MOORA	TOPSIS	LPI
Afganistan	160	160	160	160	160	160	160
Almanya	1	1	1	1	1	1	1
Amerika Birleşik Devletleri	14	14	14	14	14	14	14
Angola	159	159	159	159	159	159	159
Arjantin	61	62	62	62	62	62	61
Arnavutluk	89	89	89	89	89	90	88
Avustralya	18	18	18	18	18	18	18
Avusturya	5	5	5	5	5	5	4
Bahamalar	111	110	110	110	110	109	112
Bahreyn	59	59	59	59	59	59	59
Bangladeş	99	98	99	99	99	101	100
Belarus	100	100	100	100	100	102	103
Belçika	3	3	4	3	4	7	3
Benin	76	78	78	77	78	77	76
Birleşik Arap Emirlikleri	11	11	11	11	11	11	11
Birleşik Krallık	9	9	9	9	9	8	9
Bolivya	133	133	133	133	133	133	131
Bosna Hersek	72	71	71	71	71	72	72
Brezilya	56	56	56	56	56	56	56
Brunei Sultanlığı	80	80	80	80	80	81	80
Bulgaristan	52	53	53	53	53	54	52
Burkina Faso	91	92	91	91	91	94	91
Burundi	158	158	158	158	158	158	158
Butan	149	147	148	148	148	147	149
Cezayir	116	116	116	116	116	116	117
Cibuti	90	90	90	90	90	87	90
Çad	122	121	122	122	122	122	123
Çek Cumhuriyeti	22	22	22	22	22	23	22
Çin	26	26	26	26	26	26	26
Danimarka	8	8	8	8	8	9	8
Dominik Cumhuriyeti	87	87	87	87	87	89	87
Ekvador	62	61	61	61	61	61	62
Ekvator Ginesi	136	138	137	137	137	137	136
El Salvador	104	103	104	103	104	108	101
Endonezya	47	47	47	47	47	47	46
Eritre	155	154	155	155	155	154	155
Ermenistan	92	91	92	92	92	93	92
Estonya	37	37	37	37	37	37	36
Fas	109	109	109	109	109	111	109
Fiji	132	129	130	130	130	131	133
Fildişi Sahili	50	50	50	50	50	50	50
Filipinler	60	60	60	60	60	60	60
Finlandiya	10	10	10	10	10	10	10
Fransa	16	16	16	16	16	16	16
Gabon	150	150	150	150	150	152	150
Gambiya	127	128	128	128	128	125	127
Gana	105	101	102	101	103	104	106

Çizelge 5.1 (devam)

Gine	145	148	145	146	145	138	145
Gine-Bissau	129	131	129	129	129	129	129
Guatemala	126	126	126	126	126	126	125
Guyana	131	130	131	132	131	130	132
Güney Afrika	33	33	33	33	33	33	33
Gürcistan	119	118	117	118	117	117	119
Haiti	153	153	153	153	153	155	153
Hırvatistan	49	48	49	49	49	48	49
Hindistan	44	44	44	44	44	44	44
Hollanda	6	6	6	6	6	2	6
Honduras	93	93	93	93	93	95	93
Hong Kong	12	12	12	12	12	12	12
Irak	148	149	149	149	149	149	147
İran	64	64	64	64	64	64	64
İrlanda	29	29	29	29	29	28	29
İspanya	17	17	17	17	17	17	17
İsrail	36	35	34	36	34	34	37
İsveç	2	2	2	2	2	4	2
İsviçre	13	13	13	13	13	13	13
İtalya	19	19	19	19	19	20	19
İzlanda	40	40	40	40	40	40	40
Jamaika	112	112	112	112	112	113	113
Japonya	4	4	3	4	3	3	5
Kamboçya	102	105	105	105	105	107	98
Kamerun	95	95	95	95	95	92	95
Kanada	20	20	20	20	20	19	20
Karadağ	77	76	77	76	77	78	77
Katar	30	30	30	30	30	30	30
Kazakistan	71	72	72	72	72	71	71
Kenya	70	69	69	69	69	69	68
Kıbrıs	45	46	46	45	46	46	45
Kırgız Cumhuriyeti	108	107	108	108	108	100	108
Kolombiya	58	58	58	58	58	58	58
Komoros	107	106	106	107	106	99	107
Kongo Demokratik Cum.	120	119	120	120	120	121	115
Kongo Cumhuriyeti	115	115	115	115	115	115	120
Kore Cumhuriyeti	25	25	25	25	25	24	25
Kosta Rika	73	73	73	73	73	73	73
Kuveyt	63	63	63	63	63	63	63
Küba	146	143	146	145	146	148	146
Lao PDR	82	81	81	81	81	80	82
Lesotho	139	140	139	139	139	139	139
Letonya	69	68	67	68	67	65	70
Liberya	143	144	143	143	143	143	143
Libya	154	155	154	154	154	151	154
Litvanya	55	55	55	55	55	55	54
Lübnan	79	79	79	79	79	79	79
Lüksemburg	24	23	23	23	23	22	24
Macaristan	31	31	31	31	31	31	31
Madagaskar	128	127	127	127	127	128	128

Çizelge 5.1 (devam)

Makedonya	81	82	82	82	82	83	81
Malawi	97	96	97	97	97	103	97
Maldivler	86	86	86	86	86	85	86
Malezya	41	41	41	41	41	41	41
Mali	96	97	96	96	96	96	96
Malta	68	67	68	67	68	66	69
Mauritius	78	77	76	78	76	74	78
Meksika	51	51	51	51	51	52	51
Mısır	66	66	66	66	66	67	67
Moğolistan	130	132	132	131	132	132	130
Moldova	117	122	119	119	119	119	116
Moritanya	135	134	134	134	134	134	135
Myanmar	138	137	138	138	138	141	137
Nepal	114	113	114	113	114	114	114
Nijer	157	156	157	157	157	157	157
Nijerya	110	111	111	111	111	110	110
Norveç	21	21	21	21	21	21	21
Orta Afrika Cumhuriyeti	151	151	151	151	151	150	151
Özbekistan	98	99	98	98	98	98	99
Pakistan	124	125	124	124	124	127	122
Panama	38	38	38	38	38	38	38
Papua Yeni Gine	147	146	147	147	147	146	148
Paraguay	74	74	74	74	74	75	74
Peru	84	85	85	85	85	86	83
Polonya	28	28	28	28	28	29	28
Portekiz	23	24	24	24	24	27	23
Romanya	48	49	48	48	48	49	48
Ruanda	57	57	57	57	57	57	57
Rusya Federasyonu	75	75	75	75	75	76	75
Sao Tomé ve Principe	88	88	88	88	88	88	89
Senegal	141	141	141	141	141	142	141
Sırbistan	65	65	65	65	65	68	65
Sierra Leone	156	157	156	156	156	156	156
Singapur	7	7	7	7	7	6	7
Slovak Cumhuriyeti	53	52	52	52	52	51	53
Slovenya	34	34	35	34	35	35	35
Solomon Adaları	103	104	101	104	101	97	104
Somali	144	145	144	144	144	145	144
Sri Lanka	94	94	94	94	94	91	94
Sudan	121	120	121	121	121	123	121
Suriye	137	136	136	136	136	135	138
Suudi Arabistan	54	54	54	54	54	53	55
Şili	35	36	36	35	36	36	34
Tacikistan	134	135	135	135	135	136	134
Tayland	32	32	32	32	32	32	32
Tayvan	27	27	27	27	27	25	27
Togo	118	117	118	117	118	118	118
Trinidad ve Tobago	123	123	123	123	123	120	124
Tunus	106	108	107	106	107	106	105
Türkiye	46	45	45	46	45	45	47

Çizelge 5.1 (devam)

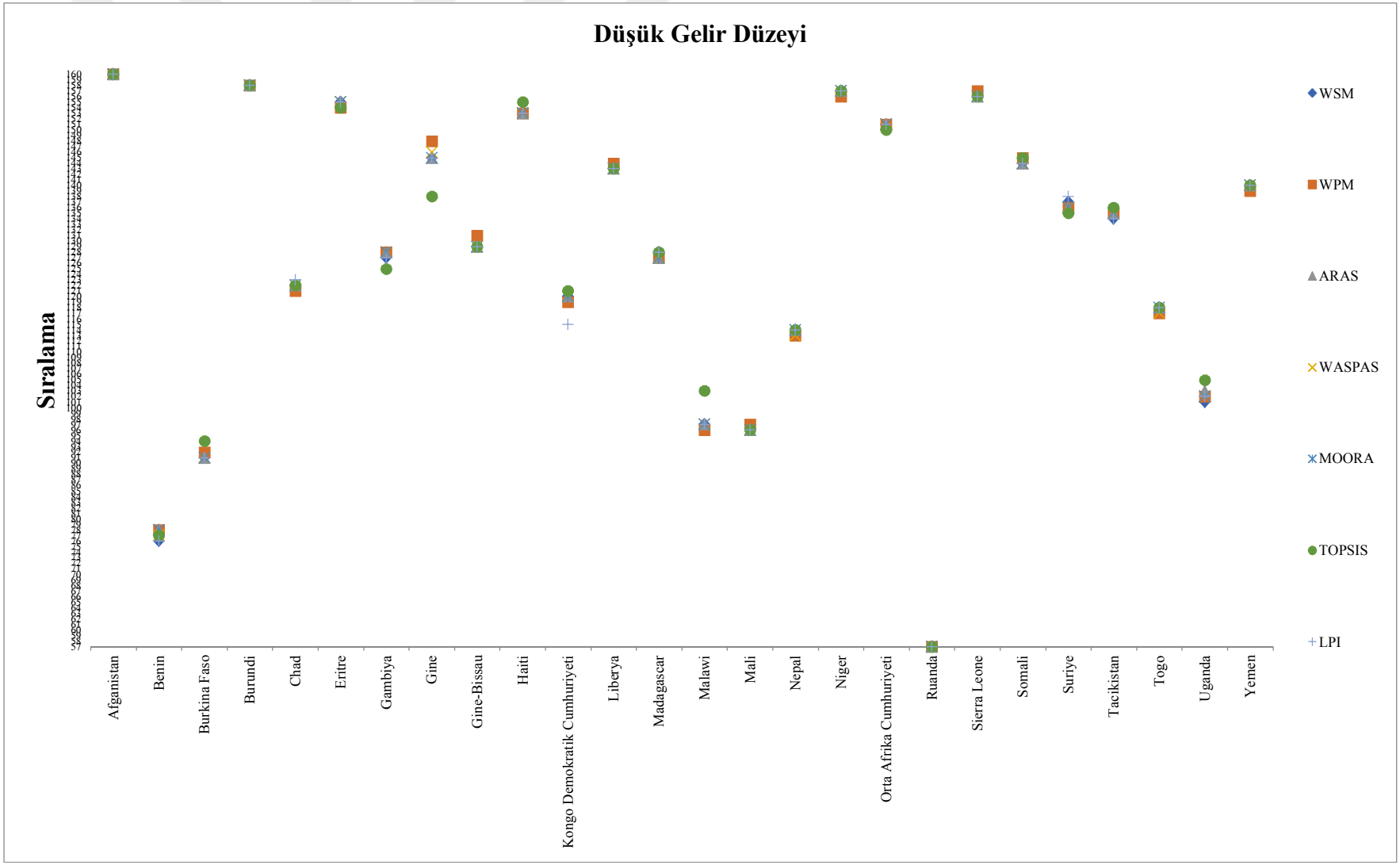
Türkmenistan	125	124	125	125	125	124	126
Uganda	101	102	103	102	102	105	102
Ukrayna	67	70	70	70	70	70	66
Umman	43	43	43	43	43	43	43
Uruguay	85	84	84	84	84	84	85
Ürdün	83	83	83	83	83	82	84
Venezuela	142	142	142	142	142	144	142
Vietnam	38	38	38	38	38	38	38
Yemen	140	139	140	140	140	140	140
Yeni Zelanda	15	15	15	15	15	15	15
Yunanistan	42	42	42	42	42	42	42
Zambiya	113	114	113	114	113	112	111
Zimbabve	152	152	152	152	152	153	152

Çizelge 5.1'den, 2018 yılı LPI raporunda yayımlanan sıralama sonuçları ile ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçlarının birbiriyle uyumlu olduğu görülmektedir. Yüksek gelir seviyesine sahip ülkelerin hem LPI raporunda verilen sıralamalara göre hem de ele alınan ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçlarına göre ilk sıralarda yer aldığı görülmüştür. Bu ülkeler ekonomik açıdan yüksek standartlara sahip gelişmiş ülkelerdir. Gelir seviyesi yüksek olan ülkelerden Almanya, hem 2018 yılı LPI raporunda hem de ele alınan ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sonuçlara göre en yüksek puana sahiptir ve 1. sırada yer almıştır. Tüm yöntemlere göre sıralamalarda en iyi 10 ülke hemen hemen aynıdır. İsveç, TOPSIS yöntemi dışındaki tüm ÇKKV yöntemlerinde ve LPI raporunda en yüksek puana sahip 2. ülke olarak Almanya'yı takip etmektedir. TOPSIS yönteminde ise, en yüksek 2. puana sahip ülkenin Hollanda olduğu görülmektedir.

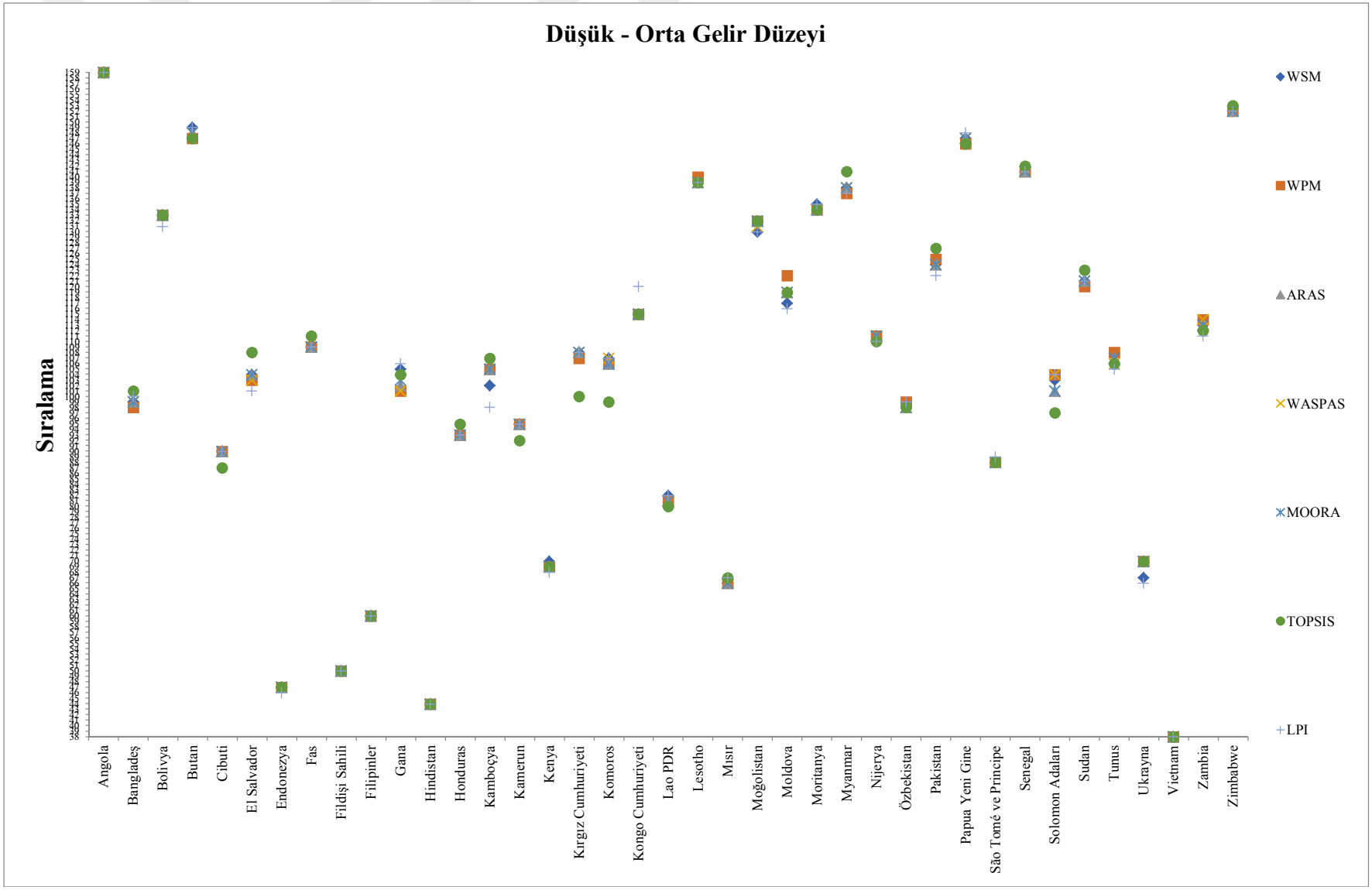
2018 yılı LPI raporunda, orta gelir seviyesine sahip ülkelerin orta sıralarda yer aldığı görülmektedir. Orta gelirli ülkelerin çoğu ya denize ulaşabilir ya da büyük ulaşım merkezlerine yakın konumda yer almaktadır. Örneğin, 2018 yılı LPI sıralamasında Hindistan 44. Sırada, Vietnam ise 38. sırada yer almaktadır.

Öte yandan, 2018 yılı LPI raporunda ve ele alınan ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçlarına göre son sıralarda yer alan ülkelerin gelir seviyesi oldukça düşüktür. Düşük lojistik performans gösteren bu ülkeler, sadece nakliye maliyetleri yüzünden değil aynı zamanda güvenilir olmayan tedarik zincirleri nedeniyle de yüksek maliyetlerle karşı karşıya kalmaktadır. Düşük gelirli ülkeler arasında en kötü sıralamaya sahip 10 ülke, 2018 yılı LPI raporunda ve ele alınan tüm ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçlarına göre hemen hemen aynıdır. Gelir seviyesi düşük olan ülkelerden Afganistan, en düşük puanı alarak en son sırada yer almaktadır. Angola, Afganistan'dan sonra en düşük puanı alarak sondan 2. sırada yer almıştır.

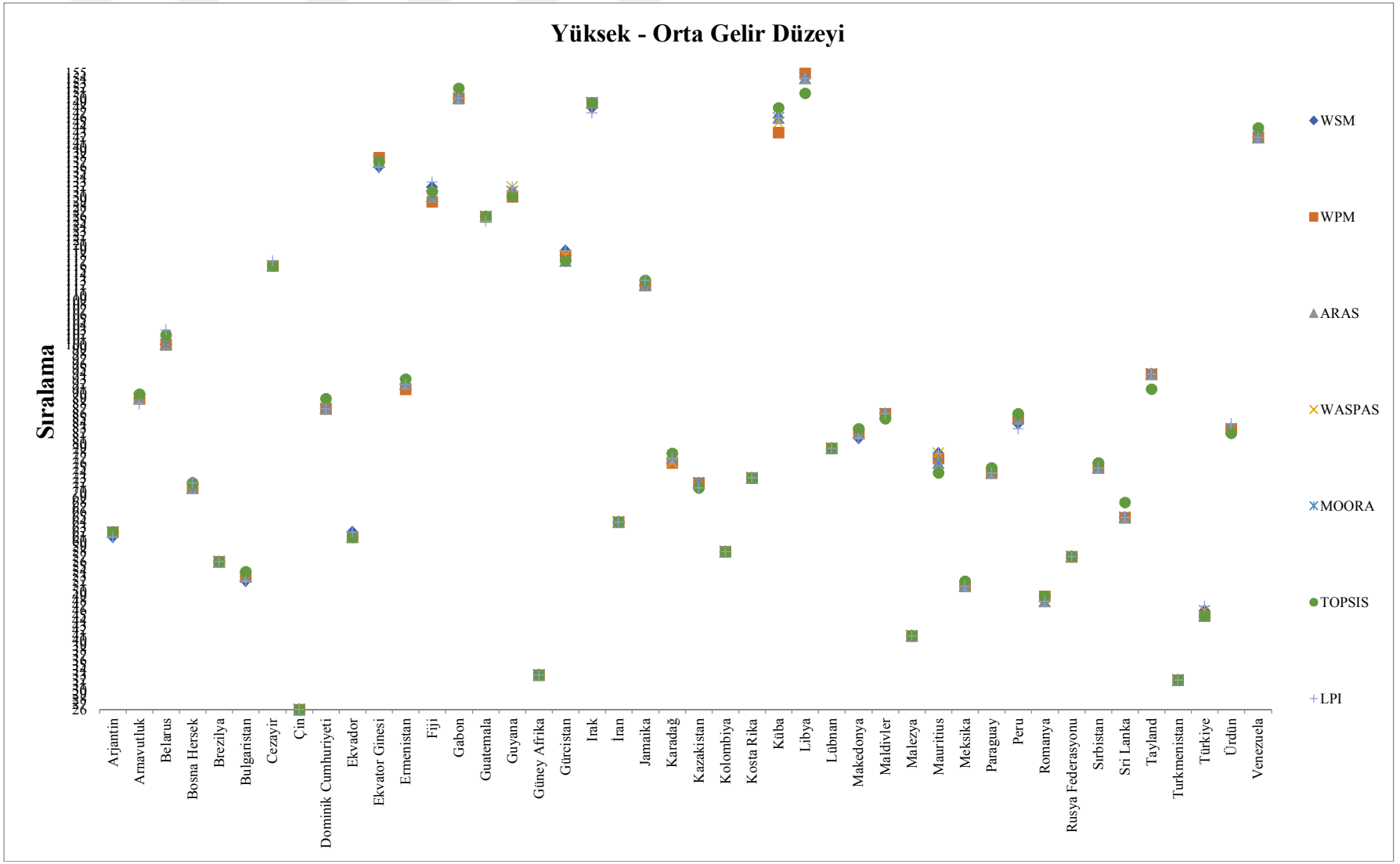
ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları ile 2018 yılı LPI raporunda yer alan sıralama sonuçlarının karşılaştırılması, düşük gelir düzeyine sahip ülkeler için Şekil 5.1'de, düşük orta gelir düzeyine sahip ülkeler için Şekil 5.2'de, yüksek-orta gelir düzeyine sahip ülkeler için Şekil 5.3'te ve yüksek gelir düzeyine sahip ülkeler için Şekil 5.4'te gösterilmiştir.



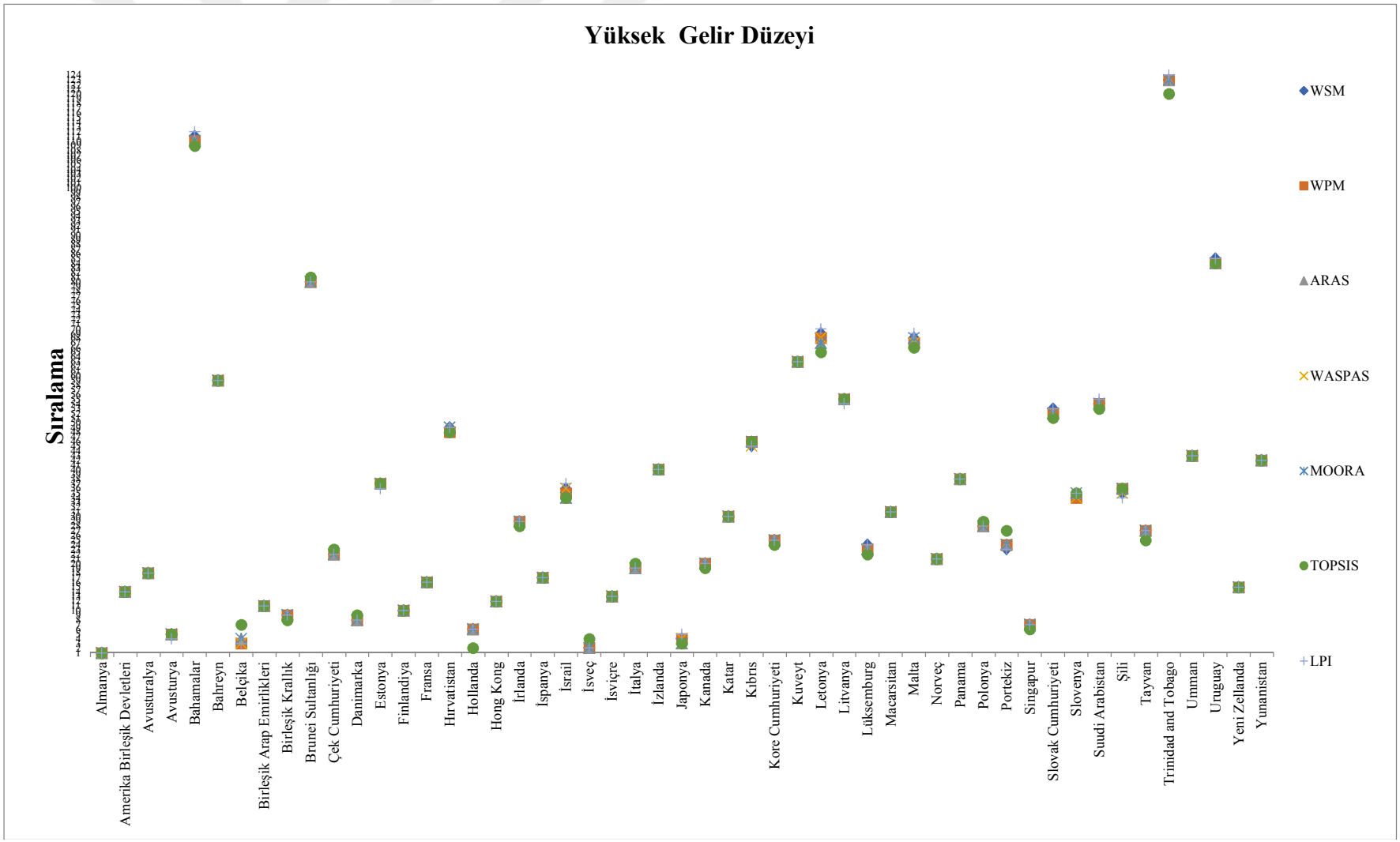
Şekil 5.1. Düşük gelir düzeyine sahip ülkelerin 2018 yılı LPI raporu ve ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları



Şekil 5.2. Düşük-orta gelir düzeyine sahip ülkelerin 2018 yılı LPI raporu ve ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları



Şekil 5.3. Yüksek-orta gelir düzeyine sahip ülkelerin 2018 yılı LPI raporu ve ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları



Şekil 5.4. Yüksek gelir düzeyine sahip ülkelerin 2018 yılı LPI raporu ve ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları

Ele alınan ÇKKV yöntemleri, 2007-2018 yılları arasında yayımlanan tüm LPI raporlarında yer alan verilere uygulanmış ve ülkelere ilişkin sıralama sonuçları elde edilmiştir. ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları ile LPI raporlarında yer alan sıralama sonuçları arasındaki ilişkiyi analiz edebilmek amacıyla tüm yıllar için Spearman Korelasyon katsayıları hesaplanmış ve Çizelge 5.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2. 2007-2018 yılları için LPI ile ÇKKV yöntemleri arasındaki Spearman korelasyon katsayısı

YIL	YÖNTEM	WSM	WPM	TOPSIS	MOORA	ARAS	WASPAS	LPI
2018	**WSM**	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000
	WPM	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	0,999
	TOPSIS	0,999	0,999	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999
	MOORA	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000
	ARAS	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000
	WASPAS	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000
	LPI	1,000	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000
2016	**WSM**	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	0,985
	WPM	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985
	TOPSIS	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984
	MOORA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985
	ARAS	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985
	WASPAS	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985
	LPI	0,985	0,985	0,984	0,985	0,985	0,985	1,000
2014	**WSM**	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	1,000
	WPM	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	1,000
	TOPSIS	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,999
	MOORA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	1,000
	ARAS	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	1,000
	WASPAS	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	1,000	0,995
	LPI	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	0,995	1,000
2012	**WSM**	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	1,000	1,000
	WPM	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	1,000	0,999
	TOPSIS	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	1,000	0,999
	MOORA	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	1,000	1,000
	ARAS	0,998	0,997	0,997	0,997	1,000	0,998	0,997
	WASPAS	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	1,000	1,000
	LPI	1,000	0,999	0,999	1,000	0,997	1,000	1,000
2010	**WSM**	1,000	0,999	0,998	1,000	1,000	1,000	1,000
	WPM	0,999	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	0,999
	TOPSIS	0,998	0,999	1,000	0,998	0,998	0,998	0,996
	MOORA	1,000	1,000	0,998	1,000	1,000	1,000	0,999
	ARAS	1,000	1,000	0,998	1,000	1,000	1,000	0,999
	WASPAS	1,000	1,000	0,998	1,000	1,000	1,000	0,999
	LPI	1,000	0,999	0,996	0,999	0,999	0,999	1,000
2007	**WSM**	1,000	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	0,955
	WPM	0,999	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	0,954
	TOPSIS	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	0,999	0,953
	MOORA	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,954
	ARAS	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,954
	WASPAS	1,000	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	0,954
	LPI	0,955	0,954	0,953	0,954	0,954	0,954	1,000

Korelasyon analizi sonuçlarına göre, 2007-2018 yılları için LPI raporlarından elde edilen sıralama sonuçları ile ele alınan ÇKKV ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları arasındaki korelasyon katsayısı değerleri >0.90 olduğundan sıralama sonuçlarının uyumlu olduğu söylenebilir.

Örnek olarak, 2018 yılı LPI raporlarında yer alan sıralama sonuçları ile ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçları arasındaki Spearman Korelasyon katsayısı değerleri Şekil 5.5'te gösterilmiştir.

Correlations

			WSM	WPM	TOPSIS	MOORA	ARAS	WASPAS	LPI
Spearman's rho	WSM	Correlation Coefficient	1,000	1,000**	,999**	1,000**	1,000**	1,000**	1,000**
		Sig. (2-tailed)	.	,000	,000	,000	,000	,000	,000
		N	160	160	160	160	160	160	160
	WPM	Correlation Coefficient	1,000**	1,000	,999**	1,000**	1,000**	1,000**	,999**
		Sig. (2-tailed)	,000	.	,000	,000	,000	,000	,000
		N	160	160	160	160	160	160	160
	TOPSIS	Correlation Coefficient	,999**	,999**	1,000	,999**	,999**	,999**	,999**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	.	,000	,000	,000	,000
		N	160	160	160	160	160	160	160
	MOORA	Correlation Coefficient	1,000**	1,000**	,999**	1,000	1,000**	1,000**	1,000**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	.	,000	,000	,000
		N	160	160	160	160	160	160	160
	ARAS	Correlation Coefficient	1,000**	1,000**	,999**	1,000**	1,000	1,000**	1,000**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	.	,000	,000
		N	160	160	160	160	160	160	160
	WASPAS	Correlation Coefficient	1,000**	1,000**	,999**	1,000**	1,000**	1,000	1,000**
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	.	,000
		N	160	160	160	160	160	160	160
	LPI	Correlation Coefficient	1,000**	,999**	,999**	1,000**	1,000**	1,000**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	.
		N	160	160	160	160	160	160	160

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Şekil 5.5. 2018 yılı LPI raporu ile ÇKKV yöntemlerinden elde edilen sıralama sonuçlarıarasındaki korelasyon analizi sonuçları

Şekil 5.5'te verilen korelasyon analizi sonuçlarına göre tüm yöntemler için hesaplanan Sig. değerleri = 0,000< α=0.01olduğundan yöntemler arasında pozitif ilişki vardır. 2007, 2010, 2012, 2014 ve 2016 yılları için yapılan tüm korelasyon analizi sonuçlarına göre elde edilen hesaplamalardan da benzer sonuçlar elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

Abdullah, L. ve Adawiyah, C. R., 2014, Simple additive weighting methods of multi criteria decision making and applications: A decade review, *International Journal of Information Processing and Management*, 5 (1), 39.

Adalı, E. A. ve Işık, A. T., 2017, Bir tedarikçi Seçim Problemi için SWARA VE WASPAS Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı *International Review of Economics and Management*, 5 (4), 56-77.

Afshari, A., Mojahed, M. ve Yusuff, R. M., 2010, Simple additive weighting approach to personnel selection problem, *International Journal of Innovation, Management and Technology*, 1 (5), 511-515.

Ahmadi, M., Roghanian, E., Bazleh, A. ve Gholami, P., 2011, A Novel Classification Method Aided SAW, *International Journal of Advanced Research in Computer Science*, 2 (1), 1-5.

Akçakanat, Ö., Eren, H., Aksoy, E. ve Ömürberk, V., 2017, Bankacılık Sektöründe ENTROPI ve WASPAS Yöntemleri ile Performans Değerlendirmesi, *Süleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 22 (2), 285-300.

Akdoğan, M. Ş. ve Durak, A., 2016, Logistic and marketing performances of logistics companies: A comparison between Germany and Turkey, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 235, 576-586.

Arvis, J.-F., Mustra, M. A., Ojala, L., Shepherd, B. ve Saslavsky, D., 2007, Connecting to compete: trade logistics in the global economy-The Logistics performance index and its indicators. World Bank., *Washington DC*.

Arvis, J.-F., Mustra, M. A., Ojala, L., Shepherd, B. ve Saslavsky, D., 2010, Connecting to Compete 2010: The Logistics Performance Index and Its Indicators. World Bank., *Washington DC*.

Arvis, J.-F., Mustra, M. A., Ojala, L., Shepherd, B. ve Saslavsky, D., 2012, Connecting to compete 2012: Trade logistics in the global economy, *Washington DC*.

Arvis, J.-F., Saslavsky, D., Ojala, L., Shepherd, B., Busch, C. ve Raj, A., 2016, Trade logistics in the global economy: the logistics performance index and its indicators, *Washington DC*.

Arvis, J.-F., Ojala, L., Wiederer, C., Shepherd, B., Raj, A., Dairabayeva, K. ve Kiiski, T., 2018, Connecting to Compete 2018: Trade Logistics in the Global Economy, *Washington DC*, World Bank.

Arvis, J., Saslavsky, D., Ojala, L., Shepherd, B., Busch, C. ve Raj, A., 2014, Connecting to compete 2014: Trade logistics in the global economy-the logistics performance index and its indicators, World Bank Washington DC.

Bagočius, V., Zavadskas, K. E. ve Turskis, Z., 2013, Multi-criteria selection of a deep-water port in Klaipeda, *Procedia Engineering*, 57, 144-148.

Baky, I. A., 2014, Interactive TOPSIS algorithms for solving multi-level non-linear multi-objective decision-making problems, *Applied Mathematical Modelling*, 38 (4), 1417-1433.

Ballestero, E., Pérez-Gladish, B. ve Garcia-Bernabeu, A., 2015, Socially responsible investment, *A Multi-criteria Decision Making Approach. International Series in Operations Research & Management Science*, 219, 3-301.

Bayraktutan, Y. ve Özbilgin, M., 2016, Lojistik Maliyetler ve Lojistik Performans Ölçütleri, *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 1 (2), 95-112.

Behar, A. ve Manners, P., 2008, Logistics and exports, *The Centre for the Study of African Economies*, 13, 1-16.

Bilbao-Terol, A., Arenas-Parra, M., Cañal-Fernández, V. ve Antomil-Ibias, J., 2014, Using TOPSIS for assessing the sustainability of government bond funds, *Omega*, 49, 1-17.

Bowersox, D. J., Closs, D. J. ve Cooper, M. B., 2002, Supply chain logistics management, *New York, ABD*, McGraw-Hill, 1-656.

Brauers, W. K. ve Zavadskas, E. K., 2006, The MOORA method and its application to privatization in a transition economy, *Control and Cybernetics*, 35, 445-469.

Brauers, W. K. ve Zavadskas, E. K., 2010, Robustness of the multi□objective MOORA method with a test for the facilities sector, *Technological and Economic Development of Economy*, 15 (2), 352-375.

Budiharjo, A. ve Muhammad, A., 2017, Comparison of Weighted Sum Model and Multi Attribute Decision Making Weighted Product Methods in Selecting the Best Elementary School in Indonesia, *International Journal of Software Engineering & Applications*, 11 (4), 69-90.

Castro, D. M. ve Parreiras, F. S., 2018, A Review on Multi-Criteria Decision-Making for Energy Efficiency in Automotive Engineering, *Applied Computing and Informatics*, Article in Press.

Chakraborty, S. ve Zavadskas, E. K., 2014, Applications of WASPAS method in manufacturing decision making, *Informatica*, 25 (1), 1-20.

Cheng, C.-B., 2008, Solving a sealed-bid reverse auction problem by multiple-criterion decision-making methods, *Computers & Mathematics with Applications*, 56 (12), 3261-3274.

Churchman, C. W. ve Ackoff, R. L., 1954, An approximate measure of value, *Journal of the Operations Research Society of America*, 2 (2), 172-187.

Çakır, S. ve Perçin, S., 2013, Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Lojistik Firmalarinda Performans Ölçümü/Performance Measurement of Logistics Firms with Multi-Criteria Decision Making Methods, *Ege Akademik Bakış*, 13 (4), 1-449.

Çemberci, M., Civelek, M. E. ve Canbolat, N., 2015, The moderator effect of global competitiveness index on dimensions of logistics performance index, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1514-1524.

Dadelo, S., Turskis, Z., Zavadskas, E. K. ve Dadeliene, R., 2012, Multiple criteria assessment of elite security personal on the basis of ARAS and expert methods, *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 46 (4), 65-88.

Dashti, Z., Pedram, M. M. ve Shanbehzadeh, J., 2010, A multi-criteria decision making based method for ranking sequential patterns, *International MultiConference Of Engineers and Computers Scientists,*17-19.

Demirelli, E., 2010, TOPSIS çok kriterli karar verme sistemi: Türkiye'deki kamu bankaları üzerine bir uygulama, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1), 102-112.

Ecer, F., 2016, ARAS Yöntemi KullanılarakKurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Seçimi, *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya Isletme Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 89-98.

Eren Doğu, Z. F., 2012, Bayesian aggregation methods for analytic hierarchy process and analytic network process in group decision making, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.

Ersöz, F. ve Kabak, M., 2010, Savunma sanayi uygulamalarında çok kriterli karar verme yöntemlerinin literatür araştırması, *Savunma Bilimleri Dergisi*, 9 (1), 97-125.

Ersöz, F. ve Atav, A., 2011, Çok kriterli karar verme problemlerinde MOORA yöntemi. KHO Savunma Bilimleri Enstitüsü Harekat Araştırması**:** 1-10.

Fawcett, S. E. ve Cooper, M. B., 1998, Logistics performance measurement and customer success, *Industrial Marketing Management*, 27 (4), 341-357.

Felipe, J. ve Kumar, U., 2010, The role of trade facilitation in Central Asia: A gravity model, *Levy Economics Institute of Bard College*, Working Paper (628).

Gani, A., 2017, The Logistics Performance Effect in International Trade, *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33 (4), 279-288.

García-Cascales, M. S. ve Lamata, M. T., 2012, On rank reversal and TOPSIS method, *Mathematical and Computer Modelling*, 56 (5-6), 123-132.

Green Jr, K. W., Whitten, D. ve Inman, R. A., 2008, The impact of logistics performance on organizational performance in a supply chain context, *Supply Chain Management: An International Journal*, 13 (4), 317-327.

Hashemkhani Zolfani, S., Maknoon, R. ve Zavadskas, E. K., 2016, An introduction to prospective multiple attribute decision making (PMADM), *Technological and Economic Development of Economy*, 22 (2), 309-326.

Hoekman, B. ve Nicita, A., 2008, Trade policy, trade costs, and developing country trade., *Overall Trade Restrictiveness Indices*, Washington DC:World Bank.

Hung Lau, K., 2011, Benchmarking green logistics performance with a composite index, *Benchmarking: An International Journal*, 18 (6), 873-896.

Hwang, C.-L. ve Yoon, K., 1981, Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems: Multiple Attribute Decision Making: Methods and Appllication, Springer Verlag.

İç, Y. T., 2012, An experimental design approach using TOPSIS method for the selection of computer-integrated manufacturing technologies, *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 28 (2), 245-256.

Jhawar, A., Garg, S. ve Khera, S. N., 2014, Analysis of the skilled work force effect on the logistics performance index—Case study from India, *Logistics research*, 7 (1), 117.

Jiang, J., Chen, H. ve Zhang, X., 2009, Index System of Logistics Performance in Supply Chain, *International Conference on Transportation Engineering* 2851-2856.

Karabašević, D., Stanujkić, D. ve Urošević, S., 2015, The MCDM Model for Personnel Selection Based on SWARA and ARAS Methods, *Management* (77), 43-52.

Karlitasari, L. ve Suhartini, D., 2017, Comparison of simple additive weighting (SAW) and composite performance index (CPI) methods in employee remuneration determination, *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 012020.

Khademolqorani, S. ve Hamadani, A. Z., 2013, An adjusted decision support system through data mining and multiple criteria decision making, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 73, 388-395.

Kim, I. Y. ve De Weck, O., 2006, Adaptive weighted sum method for multiobjective optimization: a new method for Pareto front generation, *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 31 (2), 105-116.

Korinek, J. ve Sourdin, P., 2011, To what extent are high-quality logistics services trade facilitating?, *OECD Trade Policy Working Papers* (108), 1-42.

Kutut, V., Zavadskas, E. K. ve Lazauskas, M., 2013, Assessment of priority options for preservation of historic city centre buildings using MCDM (ARAS), *Procedia Engineering*, 57, 657-661.

Kwong, C. ve Tam, S., 2002, Case-based reasoning approach to concurrent design of low power transformers, *Journal of Materials Processing Technology*, 128 (1-3), 136-141.

Lowe, D., 2002, The dictionary of transport and logistics, *London*, Kogan Page Publishers.

Mardani, A., Jusoh, A., MD Nor, K., Khalifah, Z., Zakwan, N. ve 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.

Mariano, E. B., Gobbo Jr, J. A., de Castro Camioto, F. ve do Nascimento Rebelatto, D. A., 2017, CO_2 emissions and logistics performance: a composite index proposal, *Journal of Cleaner Production*, 163, 166-178.

Martí, L., Puertas, R. ve García, L., 2014, The importance of the Logistics Performance Index in international trade, *Applied Economics*, 46 (24), 2982-2992.

Martí, L., Martín, J. C. ve Puertas, R., 2017, A DEA-Logistics Performans Index *Journal of Applied Economics*, 20 (1), 169-192.

Medineckiene, M., Zavadskas, E., Björk, F. ve Turskis, Z., 2015, Multi-criteria decision-making system for sustainable building assessment/certification, *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 15 (1), 11-18.

Memariani, A., Amini, A. ve Alinezhad, A., 2009, Sensitivity analysis of Simple Additive Weighting method (SAW): the results of change in the weight of one attribute on the final ranking of alternatives, *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 4, 13-18.

Ojala, L. ve Celebi, D., 2015, The World Bank's Logistics Performance Index (LPI) and drivers of logistics performance.

Ömürbek, V. ve Kınay, Ö. G. B., 2013, Havayolu taşımacılığı sektöründe TOPSIS yöntemiyle finansal performans değerlendirmesi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18 (3), 343-363.

Özbek, A., 2015, Akademik birim yöneticilerinin MOORA yöntemiyle seçilmesi: kırıkkale üzerine bir uygulama, *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1 (38), 1-18.

Özceylan, E., Çetinkaya, C., Erbaş, M. ve Kabak, M., 2016, Logistic performance evaluation of provinces in Turkey: A GIS-based multi-criteria decision analysis, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, 323-337.

Özçelik, G. ve Atmaca, H. E., 2014, Satın Alma Süreci için MOORA Methodu ile Tedarikçi Seçimi Problemi, *Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi*, 1-10.

Özdağoğlu, A., 2014, Normalizasyon yöntemlerinin çok ölçütlü karar verme sürecine etkisi–MOORA yöntemi incelemesi, *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 14 (2), 283-294.

Podvezko, V., 2011, The comparative analysis of MCDA methods SAW and COPRAS, *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 22 (2), 134-146.

Puertas, R., Martí, L. ve García, L., 2014, Logistics performance and export competitiveness: European experience, *Empirica*, 41 (3), 467-480.

Render, B., 2006, Quantitative analysis for management, *Florida*, Pearson Education India.

Rezaei, J., van Roekel, W. S. ve Tavasszy, L., 2018, Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using Best Worst Method, *Transport Policy*, 68, 158-169.

Rushton, A., 2007, International logistics and supply chain outsourcing: from local to global, *London and Philadelphia*, Kogan Page Publishers.

Saaty, T. L. ve Vargas, L. G., 2012, Models, methods, concepts & applications of the Analytic Hierarchy Process, *USA*, Springer Science & Business Media.

Sabaei, D., Erkoyuncu, J. ve Roy, R., 2015, A review of multi-criteria decision making methods for enhanced maintenance delivery, *Procedia CIRP*, 37, 30-35.

Sahin, A. ve Pehlivan, N. Y., 2017, Evaluation of life quality by integrated method of AHP and TOPSIS based on interval type-2 fuzzy sets, *Hacettepe Journal of Mathematics and Statictics*, 46 (3), 511-523.

Setyani, R. E. ve Saputra, R., 2016, Flood-prone areas mapping at semarang city by using simple additive weighting method, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 227, 378-386.

Shyur, H.-J. ve Shih, H.-S., 2006, A hybrid MCDM model for strategic vendor selection, *Mathematical and Computer Modelling*, 44 (7-8), 749-761.

Si, J., Marjanovic-Halburd, L., Nasiri, F. ve Bell, S., 2016, Assessment of building-integrated green technologies: A review and case study on applications of Multi-Criteria Decision Making (MCDM) method, *Sustainable Cities and Society*, 27, 106-115.

Šiožinytė, E. ve Antuchevičienė, J., 2013, Solving the problems of daylighting and tradition continuity in a reconstructed vernacular building, *Journal of civil engineering and management*, 19 (6), 873-882.

Sliogeriene, J., Turskis, Z. ve Streimikiene, D., 2013, Analysis and choice of energy generation technologies: The multiple criteria assessment on the case study of Lithuania, *Energy Procedia*, 32, 11-20.

Stanujkic, D., Magdalinovic, N., Stojanovic, S. ve Jovanovic, R., 2012, Extension of ratio system part of MOORA method for solving decision-making problems with interval data, *Informatica*, 23 (1), 141-154.

Supçiller, A. A. ve Çapraz, O., 2011, AHP-TOPSIS yöntemine dayali tedarikçi seçimi uygulamasi, *Ekonometri ve İstatistik e-Dergisi* (13), 1-22.

Şimşek, A., Çatır, O. ve Ömürberk, N., 2015, TOPSIS VE MOORA Yöntemleri ile Tedarikçi Seçimi: Turizm Sektöründe Bir Uygulama *Balikesir University Journal of Social Sciences Institute*, 18 (33), 133-161.

Tapoglou, N. ve Mehnen, J., 2016, Cloud-based job dispatching using multi-criteria decision making, *Procedia CIRP*, 41, 661-666.

Triantaphyllou, E., 2000, Multi-criteria decision making methods, In: Multi-criteria decision making methods: A comparative study, Springer.

Tsai, H.-Y., Huang, B. H. ve Wang, A. S., 2008, Combining ANP and TOPSIS concepts for evaluation the performance of property-liability insurance companies, *Journal of Social Sciences*, 4(1), 56-61.

Tzeng, G.-H. ve Huang, J.-J., 2011, Multiple attribute decision making: methods and applications, Chapman and Hall/CRC, 1-350.

Tzeng, G.-H. ve Huang, J.-J., 2016, Fuzzy multiple objective decision making, *United Kingdom*, Chapman and Hall/CRC.

Uygurtürk, H. ve Korkmaz, T., 2012, Finansal performansın TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemi ile belirlenmesi: Ana metal sanayi işletmeleri üzerine bir uygulama, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7 (2), 95-115.

Vieira, J. G. V. ve Fransoo, J. C., 2015, How logistics performance of freight operators is affected by urban freight distribution issues, *Transport Policy*, 44, 37-47.

Wang, J., Wang, Z., Yang, C., Wang, N. ve Yu, X., 2012, Optimization of the number of components in the mixed model using multi-criteria decision-making, *Applied Mathematical Modelling*, 36 (9), 4227-4240.

Wu, C.-R., Lin, C.-T. ve Tsai, P.-H., 2008, Financial service of wealth management banking: Balanced scorecard approach, *Journal of Social Sciences*, 4 (4), 255-263.

Yaralıoğlu, K., 2010, Karar verme yöntemleri, *Ankara*, Detay Yayıncılık.

Yıldırım, B. F. ve Önay, O., 2013, Bulut Teknolojisi Firmalarinin Bulanik AHP-MOORA Yöntemi Kullanilarak Siralanmasi, *Yönetim Dergisi*, 75, 59-81.

Yıldırım, B. F., 2015, Çok kriterli karar verme problemlerinde ARAS yöntemi, *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6 (9).

Yu, P.-L., 2013, Multiple-criteria decision making: concepts, techniques, and extensions, *New York*, Springer Science & Business Media.

Yurdakul, M. ve Ic, Y. T., 2009, Application of correlation test to criteria selection for multi criteria decision making (MCDM) models, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 40 (3-4), 403-412.

Zavadskas, E. K. ve 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., Turskis, Z. ve Tamošaitiene, J., 2010, Risk assessment of construction projects, *Journal of Civil Engineering and Management*, 16 (1), 33-46.

Zavadskas, E. K., Vainiūnas, P., Turskis, Z. ve Tamošaitienė, J., 2012, Multiple criteria decision support system for assessment of projects managers in construction, *International journal of information technology & decision making*, 11 (2), 501-520.

Zavadskas, E. K., Antucheviciene, J., Šaparauskas, J. ve Turskis, Z., 2013, Multi-criteria assessment of facades' alternatives: peculiarities of ranking methodology, *Procedia Engineering*, 57, 107-112.

EK-1 : Lojistik Performans İndeksi Verileri

Çizelge Ek 1.1. 2007 yılı LPI verileri

Ülkeler	Gümrük	Altyapı	Uluslararası taşıma	Lojistik kalitesi ve rekabet	İzleme ve takip	Zamanında teslimat	LPI puanları
Afganistan	1,3	1,1	1,22	1,25	1	1,38	1,21
Almanya	3,88	4,19	3,91	4,21	4,12	4,33	4,10
Amerika Birleşik Devletleri	3,52	4,07	3,58	3,85	4,01	4,11	3,84
Angola	2,4	2,25	2,5	2,5	2,38	2,83	2,48
Arjantin	2,65	2,81	2,97	3	3	3,5	2,98
Arnavutluk	2	2,33	2,33	2	1,67	2,13	2,08
Avustralya	3,58	3,65	3,72	3,76	3,97	4,1	3,79
Avusturya	3,83	4,06	3,97	4,13	3,97	4,44	4,06
Azerbeycan	2,23	2	2,5	2	2,38	2,63	2,29
Bahreyn	3,4	3,4	3,33	2,75	3	3	3,15
Bangladeş	2	2,29	2,46	2,33	2,46	3,33	2,47
Belarus	2,67	2,63	2,13	2,13	2,71	3	2,53
Belçika	3,61	4	3,65	3,95	3,96	4,25	3,89
Benin	1,8	1,89	2,78	2,56	2,89	2,78	2,45
Birleşik Arap Emirlikleri	3,52	3,8	3,68	3,67	3,61	4,12	3,73
Birleşik Krallık	3,74	4,05	3,85	4,02	4,1	4,25	3,99
Bolivya	2	2,08	2,42	2,17	2,38	2,81	2,31
Bosna Hersek	2,32	2,26	2,5	2,37	2,29	3	2,46
Brezilya	2,39	2,75	2,61	2,94	2,77	3,1	2,75
Bulgaristan	2,47	2,47	2,79	2,86	3,14	3,56	2,87
Burkina Faso	2,13	1,89	2,67	2,33	2,13	2,25	2,24
Burundi	2,2	2,5	2,5	2,5	2	2	2,29
Buthan	1,95	1,95	2,06	2,18	2,27	2,57	2,16
Cezayir	1,6	1,83	2	1,92	2,27	2,82	2,06
Cibuti	1,64	1,92	2	2	1,82	2,3	1,94
Çad	2	1,8	1,83	1,82	1,91	2,56	1,98
Çek Cumhuriyeti	2,95	3	3,06	3	3,27	3,56	3,13
Çin	2,99	3,2	3,31	3,4	3,37	3,68	3,32
Danimarka	3,97	3,82	3,67	3,83	3,76	4,11	3,86
Dominik Cumhuriyeti	2,33	2,18	2,34	2,25	2,28	2,89	2,38
Ekvador	2,25	2,36	2,64	2,64	2,45	3,27	2,60
El Salvador	2,38	2,42	2,78	2,53	2,82	3,06	2,66
Endonezya	2,73	2,83	3,05	2,9	3,3	3,28	3,01
Eritre	2,14	2	2	2,67	2,5	1,83	2,19
Ermenistan	2,1	1,78	2	2,11	2,22	2,63	2,14
Estonya	2,75	2,91	2,85	3	2,84	3,35	2,95
Etiyopya	2,14	1,88	2,43	2	1,83	3,67	2,33
Fas	2,2	2,33	2,75	2,13	2	2,86	2,38
Fildişi Sahili	2,22	2,22	2,13	2,38	2	3,25	2,36

Ek 1.1 (devam)

Filipinler	2,64	2,26	2,77	2,65	2,65	3,14	2,69
Finlandiya	3,68	3,81	3,3	3,85	4,17	4,18	3,82
Fransa	3,51	3,82	3,63	3,76	3,87	4,02	3,76
Gabon	2,25	2,4	1,67	2	2	2,33	2,10
Gambiya	2,25	2,33	2,67	3	2,33	2,5	2,52
Gana	2	2,25	2,25	1,75	2,25	2,5	2,16
Gine	2,5	2,33	2,5	2,67	2,83	3,5	2,71
Gine-Bissau	2,14	2,25	2,22	2	2,22	2,86	2,28
Guatemala	2,27	2,13	2,62	2,5	2,43	3,23	2,05
Guyana	1,95	1,78	1,8	1,95	2,35	2,5	2,53
Güney Afrika	3,22	3,42	3,56	3,54	3,71	3,78	3,53
Güney Kore	3,22	3,44	3,44	3,63	3,56	3,86	3,52
Haiti	2,08	2,14	2,2	2,11	2,16	2,6	2,21
Hırvatistan	2,36	2,5	2,69	2,83	2,46	3,45	2,71
Hindistan	2,69	2,9	3,08	3,27	3,03	3,47	3,07
Hollanda	3,99	4,29	4,05	4,25	4,14	4,38	4,18
Honduras	2,48	2,32	2,48	2,41	2,41	2,88	2,50
Hong Kong	3,84	4,06	3,78	3,99	4,06	4,33	4,00
İran	2,5	2,44	2,59	2,69	2	2,8	2,51
İrlanda	3,82	3,72	3,76	3,93	3,96	4,32	3,91
İspanya	3,17	3,51	3,45	3,55	3,63	3,86	3,52
İsrail	2,73	3	3,27	3,23	3,46	3,58	3,21
İsveç	3,85	4,11	3,9	4,06	4,15	4,43	4,08
İsviçre	3,85	4,13	3,67	4	4,04	4,48	4,02
İtalya	3,19	3,52	3,57	3,63	3,66	3,93	3,58
Jamaika	2,35	2,03	2,13	2,07	2,24	2,65	2,25
Japonya	3,79	4,11	3,77	4,12	4,08	4,34	4,02
Kamboçya	2,19	2,3	2,47	2,47	2,53	3,05	2,50
Kamerun	2,57	2	2,33	2,25	2,5	3,29	2,49
Kanada	3,82	3,95	3,78	3,85	3,98	4,19	3,92
Katar	2,44	2,63	3	3	3,17	3,67	2,98
Kazakistan	1,91	1,86	2,1	2,05	2,19	2,65	2,12
Kenya	2,33	2,15	2,79	2,31	2,62	2,92	2,52
Kıbrıs	2,77	2,91	2,92	2,77	2,92	3,25	2,92
Kırgız Cum.	2,2	2,06	2,35	2,35	2,38	2,76	2,35
Kolombiya	2,1	2,28	2,61	2,44	2,63	2,94	2,50
Komoros	2,3	2,46	2,33	2,64	2,5	2,67	2,48
Kosta Rika	2,49	2,43	2,53	2,43	2,57	2,89	2,55
Kuveyt	2,5	2,83	2,6	3	3,33	3,75	2,99
Laos, PDR	2,08	2	2,4	2,29	1,89	2,83	2,25
Lesotho	2,4	2	2,5	2,2	1,83	2,83	2,30
Letonya	2,53	2,56	3,31	2,94	3,06	3,69	3,02
Liberya	2,4	2,14	2,83	2	2	2,43	2,31
Litvanya	2,64	2,3	3	2,7	2,6	3,4	2,78

Ek 1.1 (devam)

Lübnan	2,17	2,14	2,5	2,4	2,33	2,67	2,37
Lüksemburg	3,67	3,86	3	3,22	3,56	4	3,54
Macaristan	3	3,12	3,07	3,07	3	3,69	3,15
Madagaskar	2,24	2,13	2,25	2	2,19	2,67	2,24
Makedonya	2	2,29	2,67	2,33	2,5	2,83	2,43
Malawi	2,25	2,13	2,56	2,56	2	3	2,42
Malezya	3,36	3,33	3,36	3,4	3,51	3,95	3,48
Mali	2,17	1,9	2,23	2,21	2,38	2,88	2,29
Mauritius	2	2,29	2,2	1,75	2,25	2,33	2,13
Meksika	2,5	2,68	2,91	2,8	2,96	3,4	2,87
Mısır	2,08	2	2,33	2,38	2,62	2,85	2,37
Moğolistan	2	1,92	2,5	1,8	2	2,25	2,08
Moldova	2,14	1,94	2,36	2,21	2,5	2,73	2,31
Moritanya	2,4	2,2	2,6	2,7	2,8	3,1	2,63
Mozambik	2,23	2,08	2,25	2,36	2	2,83	2,29
Myanmar	2,07	1,69	1,73	2	1,57	2,08	1,86
Namibya	2,14	2	2,14	1,83	1,83	3	2,16
Nepal	1,83	1,77	2,09	2,08	2,33	2,75	2,14
Nijer	1,67	1,4	1,8	2	2	3	1,97
Nijerya	2,23	2,23	2,49	2,38	2,36	2,69	2,40
Nikaragua	2,14	1,86	2,18	2,41	2,19	2,5	2,21
Norveç	3,76	3,82	3,62	3,78	3,67	4,24	3,81
Özbekistan	1,94	2	2,07	2,15	2,08	2,73	2,16
Pakistan	2,41	2,37	2,72	2,71	2,57	2,93	2,62
Panama	2,68	2,79	2,8	2,73	2,93	3,43	2,89
Papua Yeni Gine	2	2	2,57	2,29	2,29	3,14	2,38
Paraguay	2,2	2,47	2,29	2,63	2,67	3,23	2,57
Peru	2,68	2,57	2,91	2,73	2,7	3	2,77
Polonya	2,88	2,69	2,92	3,04	3,12	3,59	3,04
Portekiz	3,24	3,16	3,23	3,19	3,44	4,06	3,38
Romanya	2,6	2,73	3,2	2,86	2,86	3,18	2,91
Ruanda	1,8	1,53	1,67	1,67	1,6	2,38	1,77
Rusya Federasyonu	1,94	2,23	2,48	2,46	2,17	2,94	2,37
Sao Tome	2,5	2,2	3,4	3	3	3	2,86
Senegal	2,38	2,09	2,09	2,73	2,3	2,63	2,37
Sırbistan	2,33	2,18	2,25	2,29	2,07	2,54	2,28
Sierra Leone	1,58	1,83	1,82	1,91	2	2,64	1,95
Singapur	3,9	4,27	4,04	4,21	4,25	4,53	4,19
Slovak Cum.	2,61	2,68	3,09	3	2,87	3,26	2,92
Slovenya	2,79	3,22	3,14	3,09	2,91	3,73	3,14
Solomon Adaları	1,73	2	2,36	2,1	2	2,3	2,08
Somali	2,43	1,63	1,88	2,25	1,75	3	2,16

Ek 1.1 (devam)

Sri Lanka	2,25	2,13	2,31	2,45	2,58	2,69	2,40
Sudan	2,36	2,36	2,67	2,83	2,92	3,17	2,71
Suriye	2,17	1,91	2	1,8	2	2,67	3,02
Suudi Arabistan	2,72	2,95	2,93	2,88	3,02	3,65	2,09
Şili	3,32	3,06	3,21	3,19	3,17	3,55	3,25
Tacikistan	1,91	2	2	1,9	1,67	2,11	1,93
Tanzanya	2,07	2	2,08	1,92	2,17	2,27	2,08
Tayland	3,03	3,16	3,24	3,31	3,25	3,91	3,31
Tayvan	3,25	3,62	3,65	3,58	3,6	4,18	3,64
Timor-Leste	1,63	1,67	1,5	1,6	1,67	2,25	1,71
Togo	2,1	2,25	2,4	2,4	2,2	2,11	2,25
Tunus	2,83	2,83	2,86	2,43	2,83	2,8	2,76
Türkiye	3	2,94	3,07	3,29	3,27	3,38	3,15
Uganda	2,21	2,17	2,42	2,55	2,33	3,29	2,49
Ukrayna	2,22	2,35	2,53	2,41	2,53	3,31	2,55
Umman	2,71	2,86	2,57	2,67	2,8	4	2,92
Uruguay	2,29	2,38	2,4	2,45	2,57	3	2,51
Ürdün	2,62	2,62	3,08	3	2,85	3,17	2,89
Venezuela	2,37	2,51	2,69	2,59	2,54	3,03	2,62
Vietnam	2,89	2,5	3	2,8	2,9	3,22	2,89
Yemen	2,18	2,08	2,2	2,22	2,3	2,78	2,29
Yeni Zelanda	3,57	3,61	3,77	3,82	3,68	4,05	3,75
Yunanistan	3,06	3,05	3,11	3,33	3,53	4,13	3,36
Zambiya	2,08	2	2,4	2,44	2,8	2,5	2,37
Zimbabwe	1,92	1,87	2,27	2,21	2,64	2,85	2,29

Çizelge Ek 1.2. 2010 yılı LPI verileri

Ülkeler	Gümrük	Altyapı	Uluslararası taşıma	Lojistik kalitesi ve rekabet	İzleme ve takip	Zamanında teslimat	LPI puanları
Afganistan	2,22	1,87	2,24	2,09	2,37	2,61	2,24
Almanya	4	4,34	3,66	4,14	4,18	4,48	4,11
Amerika Birleşik Devletleri	3,68	4,15	3,21	3,92	4,17	4,19	3,86
Angola	1,75	1,69	2,38	2,02	2,54	3,01	2,25
Arjantin	2,63	2,75	3,15	3,03	3,15	3,82	3,10
Arnavutluk	2,07	2,14	2,64	2,39	2,39	3,01	2,46
Avustralya	3,68	3,78	3,78	3,77	3,87	4,16	3,84
Avusturya	3,49	3,68	3,78	3,7	3,83	4,08	3,76
Azerbeycan	2,14	2,23	3,05	2,48	2,65	3,15	2,64
Bahamalar	2,38	2,4	2,69	2,69	2,81	3,46	2,75
Bahreyn	3,05	3,36	3,05	3,36	3,63	3,85	3,37
Bangladeş	2,33	2,49	2,99	2,44	2,64	3,46	2,74
Belçika	3,83	4,01	3,31	4,13	4,22	4,29	3,94
Benin	2,38	2,48	2,65	2,64	3,07	3,49	2,79
Birleşik Arap Emirlikleri	3,49	3,81	3,48	3,53	3,58	3,94	3,63
Birleşik Krallık	3,74	3,95	3,66	3,92	4,13	4,37	3,95
Bolivya	2,26	2,24	2,53	2,38	2,38	3,2	2,51
Bosna Hersek	2,33	2,22	3,1	2,3	2,68	3,18	2,66
Botsvana	2,09	2,09	1,91	2,29	2,59	2,99	2,32
Brezilya	2,37	3,1	2,91	3,3	3,42	4,14	3,20
Bulgaristan	2,5	2,3	3,07	2,85	2,96	3,18	2,83
Burkina Faso	2,22	1,89	1,73	2,02	2,77	2,77	2,23
Butan	2,14	1,83	2,44	2,24	2,54	2,99	2,38
Cezayir	1,97	2,06	2,7	2,24	2,26	2,81	2,36
Cibuti	2,25	2,33	2,5	2,17	2,42	2,67	2,39
Çad	2,27	2	2,75	2,04	2,62	3,14	2,49
Çek Cumhuriyeti	3,31	3,25	3,42	3,27	3,6	4,16	3,51
Çin	3,16	3,54	3,31	3,49	3,55	3,91	3,49
Danimarka	3,58	3,99	3,46	3,83	3,94	4,38	3,85
Dominik Cumhuriyeti	2,51	2,34	2,59	2,42	3,17	3,85	2,82
Ekvador	2,32	2,38	2,86	2,6	2,84	3,55	2,77
El Salvador	2,48	2,44	2,18	2,66	2,68	3,63	2,67
Endonezya	2,43	2,54	2,82	2,47	2,77	3,46	2,76
Eritre	1,5	1,35	1,63	1,88	1,55	2,21	1,70
Ermenistan	2,1	2,32	2,43	2,59	2,26	3,4	2,52
Estonya	3,14	2,75	3,17	3,17	2,95	3,68	3,16
Etiyopya	2,13	1,77	2,76	2,14	2,89	2,65	2,41
Fiji	1,95	1,98	2,48	2,11	1,96	2,82	2,24
Fildişi Sahili	2,16	2,37	2,44	2,57	2,95	2,73	2,53
Filipinler	2,67	2,57	3,4	2,95	3,29	3,83	3,14
Finlandiya	3,86	4,08	3,41	3,92	4,09	4,08	3,89

Ek 1.2 (devam)

Fransa	3,63	4	3,3	3,87	4,01	4,37	3,84
Gabon	2,23	2,09	2,29	2,31	2,67	2,87	2,41
Gambiya	2,38	2,17	2,54	2,37	2,27	3,15	2,49
Gana	2,35	2,52	2,38	2,42	2,51	2,67	2,47
Gine	2,34	2,1	2,43	2,68	2,89	3,1	2,60
Gine-Bissau	1,89	1,56	2,75	1,56	1,71	2,91	2,10
Guatemala	2,33	2,37	2,16	2,74	2,71	3,52	2,63
Guyana	2,02	1,99	2,31	2,25	2,28	2,7	2,27
Güney Afrika	3,22	3,42	3,26	3,59	3,73	3,57	3,46
Gürcistan	2,37	2,17	2,73	2,57	2,67	3,08	2,61
Haiti	2,12	2,17	3,17	2,46	2,43	3,02	2,59
Hırvatistan	2,62	2,36	2,97	2,53	2,82	3,22	2,77
Hindistan	2,7	2,91	3,13	3,16	3,14	3,61	3,12
Hollanda	3,98	4,25	3,61	4,15	4,12	4,41	4,07
Honduras	2,39	2,31	2,67	2,57	2,83	3,83	2,78
Hong Kong	3,83	4	3,67	3,83	3,94	4,04	3,88
Irak	2,07	1,73	2,2	2,1	1,96	2,49	2,11
İran	2,22	2,36	2,44	2,65	2,5	3,26	2,57
İrlanda	3,6	3,76	3,7	3,82	4,02	4,47	3,89
İspanya	3,47	3,58	3,11	3,62	3,96	4,12	3,63
İsrail	3,12	3,6	3,17	3,5	3,39	3,77	3,41
İsveç	3,88	4,03	3,83	4,22	4,22	4,32	4,08
İsviçre	3,73	4,17	3,32	4,32	4,27	4,2	3,97
İtalya	3,38	3,72	3,21	3,74	3,83	4,08	3,64
İzlanda	3,22	3,33	3,1	3,14	3,14	3,27	3,20
Jamaika	2	2,07	2,82	2,32	3,07	2,82	2,53
Japonya	3,79	4,19	3,55	4	4,13	4,26	3,97
Kamboçya	2,28	2,12	2,19	2,29	2,5	2,84	2,37
Kamerun	2,11	2,1	2,69	2,53	2,6	3,16	2,55
Kanada	3,71	4,03	3,24	3,99	4,01	4,41	3,87
Karadağ	2,17	2,45	2,54	2,32	2,44	2,65	2,43
Katar	2,25	2,75	2,92	2,57	3,09	4,09	2,95
Kazakistan	2,38	2,66	3,29	2,6	2,7	3,25	2,83
Kenya	2,23	2,14	2,84	2,28	2,89	3,06	2,59
Kıbrıs	2,92	2,94	3,13	2,82	3,51	3,44	3,13
Kırgız Cumhuriyeti	2,44	2,09	3,18	2,37	2,33	3,1	2,62
Kolombiya	2,5	2,59	2,54	2,75	2,75	3,52	2,77
Komoros	1,96	1,76	2,56	2,26	2,79	3,23	2,45
Kongo Demokratik Cum.	2,6	2,27	2,56	2,93	2,43	3,2	2,68
Kongo Cumhuriyeti	2,02	1,62	2,33	2,42	2,33	4	2,48
Kore Cumhuriyeti	3,33	3,62	3,47	3,64	3,83	3,97	3,64
Kosta Rika	2,61	2,56	2,64	2,8	3,13	3,71	2,91
Kuveyt	3,03	3,33	3,12	3,11	3,44	3,7	3,28

Ek 1.2 (devam)

Küba	1,79	1,9	2,32	1,88	2,03	2,41	2,07
Lao PDR	2,17	1,95	2,7	2,14	2,45	3,23	2,46
Letonya	2,94	2,88	3,38	2,96	3,55	3,72	3,25
Liberya	2,28	2	2,33	2,16	2,38	3,08	2,38
Libya	2,15	2,18	2,28	2,28	2,08	2,98	2,33
Litvanya	2,79	2,72	3,19	2,85	3,27	3,92	3,13
Lübnan	3,27	3,05	2,87	3,73	3,16	3,97	3,34
Lüksemburg	4,04	4,06	3,67	3,67	3,92	4,58	3,98
Macaristan	2,83	3,08	2,78	2,87	2,87	3,52	2,99
Madagaskar	2,35	2,63	3,06	2,4	2,51	2,9	2,66
Makedonya	2,55	2,55	2,83	2,76	2,82	3,1	2,77
Maldivler	2,25	2,16	2,42	2,29	2,42	2,83	2,40
Malezya	3,11	3,5	3,5	3,34	3,32	3,86	3,44
Mali	2,08	2	2,17	2,13	2,31	2,9	2,27
Malta	2,65	2,89	2,91	2,89	2,56	3,02	2,82
Mauritius	2,71	2,29	3,24	2,43	2,57	2,91	2,72
Meksika	2,55	2,95	2,83	3,04	3,28	3,66	3,05
Mısır	2,11	2,22	2,56	2,87	2,56	3,31	2,61
Moğolistan	1,81	1,94	2,46	2,24	2,42	2,55	2,25
Moldova	2,11	2,05	2,83	2,17	3	3,17	2,57
Mozambik	1,95	2,04	2,77	2,2	2,28	2,4	2,29
Myanmar	1,94	1,92	2,37	2,01	2,36	3,29	2,33
Namibya	1,68	1,71	2,2	2,04	2,04	2,38	2,02
Nepal	2,07	1,8	2,21	2,07	2,26	2,74	2,20
Nijer	2,06	2,28	2,66	2,42	2,45	3,28	2,54
Nijerya	2,17	2,43	2,84	2,45	2,45	3,1	2,59
Nikaragua	2,24	2,23	2,63	2,31	2,51	3,21	2,54
Norveç	3,86	4,22	3,35	3,85	4,1	4,35	3,93
Özbekistan	2,2	2,54	2,79	2,5	2,96	3,72	2,79
Pakistan	2,05	2,08	2,91	2,28	2,64	3,08	2,53
Panama	2,76	2,63	2,87	2,83	3,26	3,76	3,02
Papua Yeni Gine	2,02	1,91	2,55	2,2	2,43	3,24	2,41
Paraguay	2,37	2,44	2,87	2,59	2,72	3,46	2,75
Peru	2,5	2,66	2,75	2,61	2,89	3,38	2,80
Polonya	3,12	2,98	3,22	3,26	3,45	4,52	3,44
Portekiz	3,31	3,17	3,02	3,31	3,38	3,84	3,34
Romanya	2,36	2,25	3,24	2,68	2,9	3,45	2,84
Ruanda	1,63	1,63	2,88	1,85	1,99	2,05	2,04
Rusya Federasyonu	2,15	2,38	2,72	2,51	2,6	3,23	2,61
Senegal	2,45	2,64	2,75	2,73	3,08	3,52	2,86
Sırbistan	2,19	2,3	3,41	2,55	2,67	2,8	2,69
Sierra Leone	2,17	1,61	2,33	1,53	1,73	2,33	1,97
Singapur	4,02	4,22	3,86	4,12	4,15	4,23	4,09

Ek 1.2 (devam)

Slovak Cumhuriyeti	2,79	3	3,05	3,15	3,54	3,92	3,24
Slovenya	2,59	2,65	2,84	2,9	3,16	3,1	2,87
Solomon Adaları	2,08	2,23	2,18	2,27	2,03	3,05	2,31
Somali	1,33	1,5	1,33	1,33	1,17	1,38	1,34
Sri Lanka	1,96	1,88	2,48	2,09	2,23	2,98	2,29
Sudan	2,02	1,78	2,11	2,15	2,02	3,09	2,21
Suriye	2,37	2,45	2,87	2,59	2,63	3,45	2,74
Suudi Arabistan	2,91	3,27	2,8	3,33	3,32	3,78	3,22
Şili	2,93	2,86	2,74	2,94	3,33	3,8	3,09
Tacikistan	1,9	2	2,42	2,25	2,25	3,16	2,35
Tanzanya	2,42	2	2,78	2,38	2,56	3,33	2,60
Tayland	3,02	3,16	3,27	3,16	3,41	3,73	3,29
Tayvan	3,35	3,62	3,64	3,65	4,04	3,95	3,71
Togo	2,4	1,82	2,42	2,45	3,42	3,02	2,60
Tunus	2,43	2,56	3,36	2,36	2,56	3,57	2,84
Türkiye	2,82	3,08	3,15	3,23	3,09	3,94	3,22
Türkmenistan	2,14	2,24	2,31	2,34	2,38	3,51	2,49
Uganda	2,84	2,35	3,02	2,59	2,45	3,52	2,82
Ukrayna	2,02	2,44	2,79	2,59	2,49	3,06	2,57
Umman	3,38	3,06	2,31	2,37	2,04	3,94	2,84
Uruguay	2,71	2,58	2,77	2,59	2,78	3,06	2,75
Ürdün	2,31	2,69	3,11	2,49	2,33	3,39	2,74
Venezuela	2,06	2,44	3,05	2,53	2,84	3,05	2,68
Vietnam	2,68	2,56	3,04	2,89	3,1	3,44	2,96
Yemen	2,46	2,35	2,24	2,35	2,63	3,48	2,58
Yeni Zelanda	3,64	3,54	3,36	3,54	3,67	4,17	3,65
Yunanistan	2,48	2,94	2,85	2,69	3,31	3,49	2,96
Zambiya	2,17	1,83	2,41	2,01	2,35	2,85	2,28

Çizelge Ek 1.3. 2012 yılı LPI verileri

Ülkeler	Gümrük	Altyapı	Uluslar arası taşıma	Lojistik kalitesi ve rekabet	İzleme ve takip	Zamanında teslimat	LPI puanları
Afganistan	2,33	2	2,33	2,16	2,1	2,8	2,30
Almanya	3,87	4,26	3,67	4,09	4,05	4,32	4,03
Amerika Birleşik Devletleri	3,67	4,14	3,56	3,96	4,11	4,21	3,93
Angola	2,33	2,48	2,26	2	2	2,59	2,28
Arjantin	2,45	2,94	3,33	2,95	3,3	3,27	3,05
Arnavutluk	2,43	2,43	2,84	2,65	2,65	3,58	2,77
Avustralya	3,6	3,83	3,4	3,75	3,79	4,05	3,73
Avusturya	3,77	4,05	3,71	4,1	3,97	3,79	3,89
Azerbeycan	1,92	2,42	2,43	2,14	2,75	3,23	2,48
Bahamalar	2,69	2,77	2,72	2,69	2,65	2,99	2,75
Bahreyn	2,67	3,08	2,83	2,94	3,42	3,42	3,05
Belarus	2,24	2,78	2,58	2,65	2,58	2,87	2,61
Belçika	3,85	4,12	3,73	3,98	4,05	4,2	3,98
Benin	2,59	2,57	2,44	2,9	2,87	3,74	2,85
Birleşik Arap Emirlikleri	3,61	3,84	3,59	3,74	3,81	4,1	3,78
Birleşik Krallık	3,73	3,95	3,63	3,93	4	4,19	3,90
Bolivya	2,4	2,39	2,6	2,58	2,73	2,95	2,61
Bosna Hersek	2,65	2,86	3	2,93	2,81	3,61	2,99
Botsvana	2,82	2,82	2,53	2,74	2,73	3,43	2,84
Brezilya	2,51	3,07	3,12	3,12	3,42	3,55	3,13
Bulgaristan	2,97	3,2	3,25	3,1	3,16	3,56	3,21
Burkina Faso	2,12	2,4	2,33	2,28	2,13	2,67	2,32
Burundi	1,67	1,68	1,57	1,43	1,67	1,67	1,61
Butan	2,29	2,29	2,61	2,42	2,56	2,9	2,52
Cezayir	2,26	2,02	2,68	2,13	2,46	2,85	2,41
Cibuti	1,72	1,51	1,77	1,84	1,73	2,19	1,80
Çad	1,86	2	2	2	1,57	2,71	2,03
Çek Cumhuriyeti	2,95	2,96	3,01	3,34	3,17	3,4	3,14
Çin	3,25	3,61	3,46	3,47	3,52	3,8	3,52
Danimarka	3,93	4,07	3,7	4,14	4,1	4,21	4,02
Dominik Cumhuriyeti	2,53	2,61	2,83	2,74	2,49	2,97	2,70
Ekvador	2,36	2,62	2,86	2,65	2,58	3,42	2,76
El Salvador	2,28	2,46	2,57	2,6	2,6	3,08	2,60
Endonezya	2,53	2,54	2,97	2,85	3,12	3,61	2,94
Eritre	1,78	1,83	2,63	2,03	1,83	2,43	2,11
Ermenistan	2,27	2,38	2,65	2,4	2,57	3,07	2,56
Estonya	2,51	2,79	2,82	2,82	3	3,23	2,86
Etiyopya	2,03	2,22	2,35	2,16	2,1	2,54	2,24
Fas	2,64	3,14	3,01	2,89	3,01	3,51	3,03

Ek 1.3 (devam)

Fiji	2,07	2,22	2,41	2,18	2,48	3,12	2,42
Fildişi Sahili	2,31	2,31	2,9	2,73	2,69	3,36	2,73
Filipinler	2,63	2,8	2,97	3,14	3,3	3,3	3,02
Finlandiya	3,98	4,12	3,85	4,14	4,14	4,1	4,05
Fransa	3,64	3,96	3,73	3,82	3,97	4,02	3,85
Gabon	2	2	2,4	2,4	2,2	3	2,34
Gambiya	2,29	1,9	2,63	2,55	2,8	2,55	2,46
Gana	2,33	2,05	2,81	2,68	2,31	2,76	2,51
Gine	2,42	2,34	2,67	2,59	2,33	2,5	2,48
Gine-Bissau	2,39	2,68	2,61	2,58	2,58	2,74	2,60
Guatemala	2,62	2,59	2,82	2,78	2,8	3,19	2,80
Guyana	2,29	2,15	2,35	2,33	2,14	2,67	2,33
Güney Afrika	3,35	3,79	3,5	3,56	3,83	4,03	3,67
Gürcistan	2,9	2,85	2,68	2,78	2,59	2,86	2,77
Haiti	1,78	1,78	1,94	1,74	2,15	2,74	2,03
Hırvatistan	3,06	3,35	2,95	2,92	3,2	3,54	3,08
Hindistan	2,77	2,87	2,98	3,14	3,09	3,58	3,16
Hollanda	3,85	4,15	3,86	4,05	4,12	4,15	4,02
Honduras	2,39	2,35	2,7	2,44	2,35	2,9	2,53
Hong Kong	3,97	4,12	4,18	4,08	4,09	4,28	4,12
Irak	1,75	1,92	2,38	2,19	1,86	2,77	2,16
İran	2,19	2,42	2,49	2,66	2,49	2,66	2,49
İrlanda	3,4	3,35	3,4	3,54	3,65	3,77	3,52
İspanya	3,4	3,74	3,68	3,69	3,67	4,02	3,70
İsveç	3,68	4,13	3,39	3,9	3,82	4,26	3,85
İsviçre	3,88	3,98	3,46	3,71	3,83	4,01	3,80
İtalya	3,34	3,74	3,53	3,65	3,73	4,05	3,67
İzlanda	3,53	3,39	3,01	3,47	3,39	3,62	3,39
Jamaika	2,22	2,27	2,43	2,21	2,43	2,91	2,42
Japonya	3,72	4,11	3,61	3,97	4,03	4,21	3,93
Kamboçya	2,3	2,2	2,61	2,5	2,77	2,95	2,56
Kamerun	2,37	2,24	2,37	2,41	2,55	3,19	2,53
Kanada	3,58	3,99	3,55	3,85	3,86	4,31	3,85
Karadağ	2,31	2,3	2,22	2,35	2,62	2,89	2,45
Katar	3,12	3,23	2,88	3,25	3,5	4	3,32
Kazakistan	2,58	2,6	2,67	2,75	2,83	2,73	2,69
Kenya	2,08	2,16	2,69	2,38	2,34	2,88	2,43
Kıbrıs	3,02	3,17	3,21	3,17	3,36	3,54	3,24
Kırgız Cumhuriyeti	2,45	2,49	2	2,25	2,31	2,69	2,35
Kolombiya	2,65	2,72	2,76	2,95	2,66	3,45	2,87
Komoros	2	1,94	1,81	2,2	2,2	2,7	2,14

Ek 1.3 (devam)

Kongo Demokratik Cum.	2,1	1,96	2,23	2,17	2,35	2,38	2,08
Kongo Cumhuriyeti	1,8	1,27	1,94	2,15	2,35	2,9	2,21
Kore Cumhuriyeti	3,42	3,74	3,67	3,65	3,68	4,02	3,70
Kosta Rika	2,47	2,6	2,85	2,53	2,81	3,19	2,75
Kuveyt	2,73	2,82	2,68	2,68	2,98	3,11	2,83
Küba	2,18	2,08	2,12	2,21	2,26	2,31	2,20
Lao PDR	2,38	2,4	2,4	2,49	2,49	2,82	2,50
Lesotho	2	2,13	2,13	2,42	1,99	2,73	2,24
Letonya	2,71	2,52	2,72	2,64	2,97	3,08	2,78
Liberya	2	2,41	2,54	2,46	2,42	2,84	2,45
Libya	2,08	1,75	2,63	2,25	2,38	2,51	2,28
Litvanya	2,73	2,58	2,97	2,91	2,73	3,7	2,95
Lübnan	2,21	2,41	2,71	2,38	2,61	3,11	2,58
Lüksemburg	3,54	3,79	3,7	3,82	3,91	4,19	3,82
Macaristan	2,82	3,14	2,99	3,18	3,52	3,41	3,17
Madagaskar	2,8	2,4	2,4	2,8	2,8	3,13	2,72
Makedonya	2,24	2,6	2,66	2,66	2,41	2,79	2,56
Malawi	2,51	2,78	3,01	2,85	2,56	3,09	2,81
Maldivler	2,24	2,47	2,47	2,68	2,43	2,96	2,55
Malezya	3,28	3,43	3,4	3,45	3,54	3,86	3,49
Malta	2,81	3,1	3,17	3,01	3,05	3,79	3,16
Mauritius	2,58	2,83	2,5	2,67	2,83	3,52	2,82
Meksika	2,63	3,03	3,07	3,02	3,15	3,47	3,06
Mısır	2,6	3,07	3	2,95	2,86	3,39	2,98
Moğolistan	1,98	2,22	2,13	1,88	2,29	2,99	2,25
Moldova	*2,17	2,44	2,08	2,15	2,44	2,74	2,33
Moritanya	2,33	2,34	2,52	2,28	2,28	2,6	2,40
Myanmar	2,24	2,1	2,47	2,42	2,34	2,59	2,37
Namibya	2,73	2,72	2,49	2,65	2,85	2,52	2,65
Nepal	2,2	1,87	1,86	2,12	1,95	2,21	2,04
Nijer	2,67	2,45	2,91	2,49	2,49	3,07	2,69
Nijerya	1,97	2,27	2,6	2,52	2,35	2,92	2,45
Norveç	3,46	3,86	3,49	3,57	3,67	4,09	3,68
Orta Afrika Cumhuriyeti	2,45	2,09	2,33	2,7	2,48	3,33	2,57
Özbekistan	2,25	2,25	2,38	2,39	2,53	2,96	2,46
Pakistan	2,85	2,69	2,86	2,77	2,61	3,14	2,83
Panama	2,56	2,94	2,76	2,84	3,01	3,47	2,93
Papua Yeni Gine	1,98	2,2	2,34	2,18	2,51	3,01	2,38
Paraguay	2,36	2,41	2,31	2,49	2,59	2,74	2,48
Peru	2,68	2,73	2,87	2,91	2,99	3,4	2,94

Ek 1.3 (devam)

Polonya	3,3	3,1	3,47	3,3	3,32	4,04	3,43
Portekiz	3,19	3,42	3,43	3,48	3,6	3,88	3,50
Romanya	2,65	2,51	2,99	2,83	3,1	3,82	3,00
Ruanda	2,19	1,88	2,27	2,06	2,39	2,76	2,27
Rusya Federasyonu	2,04	2,45	2,59	2,65	2,76	3,02	2,58
Sco Tomi ve Principe	2,33	2,24	2,33	2,42	2,78	2,78	2,48
Senegal	2,46	2,31	2,72	2,55	2,1	2,74	2,49
Sırbistan	2,39	2,62	2,76	2,8	3,07	3,14	2,80
Sierra Leone	1,73	2,5	1,85	1,98	2,14	2,35	2,08
Singapur	4,1	4,15	3,99	4,07	4,07	4,39	4,13
Slovak Cumhuriyeti	2,88	2,99	2,84	3,07	2,84	3,57	3,03
Slovenya	3,05	3,24	3,34	3,25	3,2	3,6	3,29
Solomon Adaları	2,37	2,03	2,44	2,14	2,39	3,04	2,41
Sri Lanka	2,58	2,5	3	2,8	2,65	2,9	2,75
Sudan	2,14	2,01	1,93	2,33	1,89	2,31	2,10
Suriye	2,33	2,54	2,62	2,48	2,35	3,26	2,60
Suudi Arabistan	2,79	3,22	3,1	2,99	3,21	3,76	3,18
Şili	3,11	3,18	3,06	3	3,22	3,47	3,17
Tacikistan	2,43	2,03	2,33	2,22	2,13	2,51	2,28
Tanzanya	2,17	2,41	2,91	2,64	2,77	2,97	2,65
Tayland	2,96	3,08	3,21	2,98	3,18	3,63	3,18
Tayvan	3,42	3,77	3,58	3,68	3,72	4,1	3,71
Togo	2,29	2,46	3,13	2,29	2,46	2,77	2,58
Tunus	3,13	2,88	2,88	3,13	3,25	3,75	3,17
Türkiye	3,16	3,62	3,38	3,52	3,54	3,87	3,51
Ukrayna	2,41	2,69	2,72	2,85	3,15	3,31	2,85
Umman	3,1	2,96	2,78	2,73	2,59	3,17	2,89
Uruguay	2,99	2,87	2,91	2,98	2,98	3,16	2,98
Ürdün	2,27	2,48	2,88	2,17	2,55	2,92	2,56
Venezuela	2,1	2,17	2,54	2,33	2,57	3,18	2,49
Vietnam	2,65	2,68	3,14	2,68	3,16	3,64	3,00
Yemen	2,29	2,62	3,14	2,79	3,12	3,29	2,89
Yeni Zelanda	3,47	3,42	3,27	3,25	3,58	3,55	3,42
Yunanistan	2,38	2,88	2,69	2,76	2,98	3,32	2,83
Zimbabwe	2,31	2,2	2,67	2,27	2,5	3,27	2,55

Çizelge Ek 1.4. 2014 yılı LPI verileri

Ülkeler	Gümrük	Altyapı	Uluslar arası taşıma	Lojistik kalitesi ve rekabet	İzleme ve takip	Zamanında teslimat	LPI puanları
Afganistan	2,16	1,82	1,99	2,12	1,85	2,48	2,07
Almanya	4,1	4,32	3,74	4,12	4,17	4,36	4,12
Amerika Birleşik Devletleri	3,73	4,18	3,45	3,97	4,14	4,14	3,92
Angola	2,37	2,11	2,79	2,31	2,59	3,02	2,54
Arjantin	2,55	2,83	2,96	2,93	3,15	3,49	2,99
Avustralya	3,85	4	3,52	3,75	3,81	4	3,81
Avusturya	3,53	3,64	3,26	3,56	3,93	4,04	3,65
Azerbeycan	2,57	2,71	2,57	2,14	2,14	2,57	2,45
Bahamalar	3	2,74	2,96	2,92	2,64	3,19	2,91
Bahreyn	3,29	3,04	3,04	3,04	3,29	2,8	3,08
Bangladeş	2,09	2,11	2,82	2,64	2,45	3,18	2,56
Belarus	2,5	2,55	2,74	2,46	2,51	3,05	2,64
Belçika	3,8	4,1	3,8	4,11	4,11	4,39	4,04
Benin	2,64	2,35	2,69	2,35	2,45	2,85	2,56
Birleşik Arap Emirlikleri	3,42	3,7	3,2	3,5	3,57	3,92	3,54
Birleşik Krallık	3,94	4,16	3,63	4,03	4,08	4,33	4,01
Bolivya	2,4	2,17	2,35	2,68	2,68	2,6	2,48
Bosna Hersek	2,41	2,55	2,78	2,73	2,55	3,44	2,75
Botsvana	2,38	2,23	2,42	2,58	2,4	2,94	2,49
Brezilya	2,48	2,93	2,8	3,05	3,03	3,39	2,94
Bulgaristan	2,75	2,94	3,31	3	2,88	4,04	3,16
Burkina Faso	2,5	2,35	2,63	2,63	2,49	3,21	2,64
Burundi	2,6	2,4	2,6	2,51	2,51	2,76	2,57
Butan	2,09	2,18	2,38	2,48	2,28	2,28	2,29
Cezayir	2,71	2,54	2,54	2,54	2,54	3,04	2,65
Cibuti	2,2	2	1,8	2,21	2	2,74	2,15
Çad	2,46	2,33	2,33	2,34	2,71	3,02	2,53
Çek Cumhuriyeti	3,24	3,29	3,59	3,51	3,56	3,73	3,49
Çin	-3,21	3,67	3,5	3,46	3,5	3,87	3,53
Danimarka	3,79	3,82	3,65	3,74	3,36	4,39	3,78
Dominik Cumhuriyeti	2,58	2,61	2,93	2,91	2,91	3,18	2,86
Ekvador	2,49	2,5	2,79	2,61	2,67	3,18	2,71
Ekvator Ginesi	2,35	2,11	2,11	2,2	2,53	2,86	2,35
El Salvador	2,93	2,63	3,2	3,16	3	2,75	2,96
Endonezya	2,87	2,92	2,87	3,21	3,11	3,53	3,08
Eritre	1,9	1,68	1,9	2,23	2,01	2,79	2,08
Ermenistan	2,63	2,38	2,75	2,75	2,5	3	2,67
Estonya	3,4	3,34	3,34	3,27	3,2	3,55	3,35
Etiyopya	2,42	2,17	2,5	2,62	2,67	3,17	2,59
Fiji	2,4	2,47	2,72	2,22	2,47	2,97	2,55
Fildişi Sahili	2,33	2,41	2,87	2,62	2,97	3,31	2,76

Ek 1.4 (devam)

Filipinler	3	2,6	3,33	2,93	3	3,07	3,00
Finlandiya	3,89	3,52	3,52	3,72	3,31	3,8	3,62
Fransa	3,65	3,98	3,68	3,75	3,89	4,17	3,85
Gabon	2	2,08	2,58	2,25	1,92	2,31	2,20
Gambiya	2,06	2	2,67	2,22	2	2,46	2,25
Gana	2,22	2,67	2,73	2,37	2,9	2,86	2,63
Gine	2,34	2,1	2,47	2,35	2,41	3,1	2,46
Gine-Bissau	2,43	2,29	2,29	2,57	2,29	2,71	2,43
Guatemala	2,75	2,54	2,87	2,68	2,68	3,24	2,80
Guyana	2,46	2,4	2,43	2,27	2,47	2,74	2,46
Güney Afrika	3,11	3,2	3,45	3,62	3,3	3,88	3,43
Gürcistan	2,21	2,42	2,32	2,44	2,59	3,09	2,51
Haiti	2,25	2	2,27	2,14	2,32	2,63	2,27
Hırvatistan	2,95	2,92	2,98	3	3,11	3,37	3,05
Hindistan	2,72	2,88	3,2	3,03	3,11	3,51	3,08
Hollanda	3,96	4,23	3,64	4,13	4,07	4,34	4,05
Honduras	2,7	2,24	2,79	2,47	2,61	2,79	2,61
Hong Kong	3,72	3,97	3,58	3,81	3,87	4,06	3,83
Irak	1,98	2,18	2,31	2,15	2,31	2,85	2,30
İrlanda	3,8	3,84	3,44	3,94	4,13	4,13	3,87
İspanya	3,63	3,77	3,51	3,83	3,54	4,07	3,72
İsrail	3,1	3,11	2,71	3,35	3,2	4,18	3,26
İsveç	3,75	4,09	3,76	3,98	3,98	4,26	3,96
İsviçre	3,92	4,04	3,58	3,75	3,79	4,06	3,84
İtalya	3,36	3,78	3,54	3,62	3,84	4,05	3,69
İzlanda	3,54	3,34	3,15	3,46	3,38	3,51	3,39
Jamaika	2,88	2,84	2,79	2,72	2,72	3,14	2,84
Japonya	3,78	4,16	3,52	3,93	3,95	4,24	3,91
Kamboçya	2,67	2,58	2,83	2,67	2,92	2,75	2,74
Kamerun	1,86	1,85	2,2	2,52	2,52	2,8	2,30
Kanada	3,61	4,05	3,46	3,94	3,97	4,18	3,86
Karadağ	2,83	2,84	3,15	2,45	2,76	3,19	2,88
Katar	3,21	3,44	3,55	3,55	3,47	3,87	3,52
Kazakistan	2,33	2,38	2,68	2,72	2,83	3,24	2,70
Kenya	1,96	2,4	3,15	2,65	3,03	3,58	2,81
Kıbrıs	2,88	2,87	3,01	2,92	3	3,31	3,00
Kırgız Cumhuriyeti	2,03	2,05	2,43	2,13	2,2	2,36	2,21
Kolombiya	2,59	2,44	2,72	2,64	2,55	2,87	2,64
Komoros	2,58	2,3	2,51	2,26	2,37	2,37	2,40
Kongo Demokratik Cum.	1,78	1,83	1,7	1,84	2,1	2,04	2,08
Kongo Cumhuriyeti	1,5	1,83	2,17	2,17	2,17	2,58	1,88
Kore Cumhuriyeti	3,47	3,79	3,44	3,66	3,69	4	3,67

Ek 1.4 (devam)

Kosta Rika	2,39	2,43	2,63	2,86	2,83	3,04	2,70
Kuveyt	2,69	3,16	2,76	2,96	3,16	3,39	3,01
Küba	2,17	1,84	2,47	2,08	1,99	2,45	2,18
Lao PDR	2,45	2,21	2,5	2,31	2,2	2,65	2,39
Lesotho	2,22	2,35	2,48	2,23	2,35	2,6	2,37
Letonya	3,22	3,03	3,38	3,21	3,5	4,06	3,40
Liberya	2,57	2,57	2,57	2,86	2,57	2,57	2,62
Libya	2,41	2,29	2,29	2,29	2,85	2,85	2,50
Litvanya	3,04	3,18	3,1	2,99	3,17	3,6	3,18
Lübnan	2,29	2,53	2,53	2,89	3,22	2,89	2,73
Lüksemburg	3,82	3,91	3,82	3,78	3,68	4,71	3,95
Macaristan	2,97	3,18	3,4	3,33	3,82	4,06	3,46
Madagaskar	2,06	2,15	2,38	2,33	2,29	3,07	2,38
Makedonya	2,35	2,5	2,38	2,51	2,46	2,81	2,50
Malawi	2,79	3,04	2,63	2,86	2,63	2,99	2,81
Maldivler	2,95	2,56	2,92	2,79	2,7	2,51	2,75
Malezya	3,37	3,56	3,64	3,47	3,58	3,92	3,59
Mali	2,08	2,2	2,8	2,2	2,7	2,9	2,50
Malta	3	3,08	3,23	3	3,15	3,15	3,11
Mauritius	2,25	2,5	2,63	2,48	2,34	2,88	2,51
Meksika	2,69	3,04	3,19	3,12	3,14	3,57	3,13
Mısır	2,85	2,86	2,87	2,99	3,23	2,99	2,97
Moğolistan	2,2	2,29	2,62	2,33	2,13	2,51	2,36
Moldova	2,46	2,55	3,14	2,44	2,35	2,89	2,65
Moritanya	1,93	2,4	2,07	2,06	2,23	2,75	2,23
Mozambik	2,26	2,15	2,08	2,1	2,08	2,74	2,23
Myanmar	1,97	2,14	2,14	2,07	2,36	2,83	2,25
Namibya	2,27	2,57	2,7	2,69	2,56	3,15	2,66
Nepal	2,31	2,26	2,64	2,5	2,72	3,06	2,59
Nijer	2,49	2,08	2,38	2,28	2,36	2,76	2,39
Nijerya	2,35	2,56	2,63	2,7	3,16	3,46	2,81
Nikaragua	2,66	2,2	2,69	2,58	2,58	3,17	2,65
Norveç	4,21	4,19	3,42	4,19	3,5	4,36	3,96
Orta Afrika Cumhuriyeti	2,47	2,5	2,16	2,31	2,31	2,47	2,36
Özbekistan	1,8	2,01	2,23	2,37	2,87	3,08	2,39
Pakistan	2,84	2,67	3,08	2,79	2,73	2,79	2,83
Panama	3,15	3	3,18	2,87	3,34	3,63	3,19
Papua Yeni Gine	2,4	2,23	2,47	2,47	2,27	2,73	2,43
Paraguay	2,49	2,46	2,83	2,76	2,89	3,22	2,78
Peru	2,47	2,72	2,94	2,78	2,81	3,3	2,84
Polonya	3,26	3,08	3,46	3,47	3,54	4,13	3,49
Portekiz	3,26	3,37	3,43	3,71	3,71	3,87	3,56
Romanya	2,83	2,77	3,32	3,2	3,39	4	3,26
Ruanda	2,5	2,32	2,78	2,64	2,94	3,34	2,76

Ek 1.4 (devam)

Rusya Federasyonu	2,2	2,59	2,64	2,74	2,85	3,14	2,69
Sao Tomi ve Principe	2,42	2,59	2,95	2,5	3,13	2,77	2,73
Senegal	2,61	2,3	3,03	2,53	2,65	2,53	2,62
Sırbistan	2,37	2,73	3,12	3,02	2,94	3,55	2,96
Singapur	4,01	4,28	3,7	3,97	3,9	4,25	4,00
Slovak Cumhuriyeti	2,89	3,22	3,3	3,16	3,02	3,94	3,25
Slovenya	3,11	3,35	3,05	3,51	3,51	3,82	3,38
Solomon Adaları	2,49	2,46	2,22	2,72	2,72	2,96	2,59
Somali	2	1,5	1,75	1,75	1,75	1,88	1,77
Sri Lanka	2,56	2,23	2,56	2,91	2,76	3,12	2,70
Sudan	1,87	1,9	2,23	2,18	2,42	2,33	2,16
Suriye	2,07	2,08	2,15	1,82	1,9	2,53	2,09
Suudi Arabistan	2,86	3,34	2,93	3,11	3,15	3,55	3,15
Şili	3,17	3,17	3,12	3,19	3,3	3,59	3,26
Tacikistan	2,35	2,36	2,73	2,47	2,47	2,74	2,53
Tanzanya	2,19	2,32	2,32	2,18	2,11	2,89	2,33
Tayland	3,21	3,4	3,3	3,29	3,45	3,96	3,43
Tayvan	3,55	3,64	3,71	3,6	3,79	4,02	3,72
Togo	2,09	2,07	2,47	2,14	2,49	2,6	2,32
Tunus	2,02	2,3	2,91	2,42	2,42	3,16	2,55
Türkiye	3,23	3,53	3,18	3,64	3,77	3,68	3,50
Türkmenistan	2,31	2,06	2,56	2,07	2,32	2,45	2,30
Ukrayna	2,69	2,65	2,95	2,84	3,2	3,51	2,98
Umman	2,63	2,88	3,41	2,84	2,84	3,29	3,00
Uruguay	2,39	2,51	2,64	2,58	2,89	3,06	2,68
Ürdün	2,6	2,59	2,96	2,94	2,67	3,46	2,87
Venezuela	2,39	2,61	2,94	2,76	2,92	3,18	2,81
Vietnam	2,81	3,11	3,22	3,09	3,19	3,49	3,15
Yemen	1,63	1,87	2,35	2,21	2,21	2,78	2,18
Yeni Zelanda	3,92	3,67	3,67	3,56	3,33	3,72	3,64
Yunanistan	3,36	3,17	2,97	3,23	3,03	3,5	3,20
Zambiya	2,54	2,31	2,13	2,47	2,47	2,91	2,46
Zimbabve	1,89	2,25	2,25	2,5	2,22	2,93	2,34

Çizelge Ek 1.5. 2016 yılı LPI verileri

Ülkeler	Gümrük	Altyapı	Uluslararası taşıma	Lojistik kalitesi ve rekabet	İzleme ve takip	Zamanında teslimat	LPI puanları
Afganistan	2,01	1,84	2,38	2,15	1,77	2,61	2,14
Almanya	4,12	4,44	3,86	4,28	4,27	4,45	4,23
Amerika Birleşik Devletleri	3,75	4,15	3,65	4,01	4,2	4,25	3,99
Angola	1,8	2,13	2,37	2,31	2,21	2,59	2,24
Arjantin	2,63	2,86	2,76	2,83	3,26	3,47	2,96
Arnavutluk	2,23	1,98	2,48	2,48	2,15	3,05	2,41
Avustralya	3,54	3,82	3,63	3,87	3,87	4,04	4,10
Avusturya	3,79	4,08	3,85	4,18	4,36	4,37	3,79
Bahamalar	2,65	2,72	2,8	2,74	2,64	2,93	2,75
Bahreyn	3,14	3,1	3,33	3,38	3,32	3,58	3,31
Bangladeş	2,57	2,48	2,73	2,67	2,59	2,9	2,66
Belarus	2,06	2,1	2,62	2,32	2,16	3,04	2,40
Belçika	3,83	4,05	4,05	4,07	4,22	4,43	4,11
Benin	2,2	2,39	2,55	2,47	2,23	2,69	2,43
Birleşik Arap Emirlikleri	3,84	4,07	3,89	3,82	3,91	4,13	3,94
Birleşik Krallık	3,98	4,21	3,77	4,05	4,13	4,33	4,07
Bolivya	1,97	2,11	2,4	1,9	2,31	2,79	2,25
Bosna Hersek	2,69	2,61	2,28	2,52	2,56	2,94	2,60
Botsvana	3,05	2,96	2,91	2,74	2,89	3,72	3,05
Brezilya	2,76	3,11	2,9	3,12	3,28	3,39	3,09
Brunei Sultanlığı	2,78	2,75	3	2,57	2,91	3,19	2,87
Bulgaristan	2,4	2,35	2,93	3,06	2,72	3,31	2,81
Burkina Faso	2,55	2,67	2,73	2,78	2,49	3,13	2,73
Burundi	2,02	1,98	2,42	2,46	2,68	3,45	2,51
Butan	2,21	1,96	2,5	2,3	2,2	2,7	2,32
Cezayir	2,37	2,58	2,8	2,91	2,86	3,08	2,77
Cibuti	2,37	2,3	2,48	1,96	2,09	2,69	2,32
Çad	2,08	2,07	2,41	2,06	2,07	2,25	2,16
Çek Cumhuriyeti	3,58	3,36	3,65	3,65	3,84	3,94	3,67
Çin	3,32	3,75	3,7	3,62	3,68	3,9	3,66
Danimarka	3,82	3,75	3,66	4,01	3,74	3,92	3,82
Dominik Cumhuriyeti	2,39	2,29	2,67	2,68	2,63	3,06	2,63
Ekvador	2,64	2,47	2,95	2,66	2,65	3,23	2,78
Ekvator Ginesi	1,88	1,5	1,89	1,75	1,89	2,32	1,88
El Salvador	2,37	2,25	2,82	2,66	2,78	3,29	2,71
Endonezya	2,69	2,65	2,9	3	3,19	3,46	2,98
Eritre	2,01	2,06	2,16	2,25	2,03	2,5	2,17
Ermenistan	1,95	2,22	2,22	2,21	2,02	2,6	2,21

Ek 1.5 (devam)

Estonya	3,41	3,18	3,07	3,18	3,25	4,08	3,36
Etiyopya	2,6	2,12	2,56	2,37	2,18	2,37	2,38
Fas	2,22	2,46	3,09	2,59	2,34	3,2	2,67
Fiji	2,33	2,25	2,21	2,25	2,25	2,6	2,32
Fildişi Sahili	2,67	2,46	2,54	2,62	2,62	2,71	2,60
Filipinler	2,61	2,55	3,01	2,7	2,86	3,35	2,86
Finlandiya	4,01	4,01	3,51	3,88	4,04	4,14	3,92
Fransa	3,71	4,01	3,64	3,82	4,02	4,25	3,90
Gabon	2,07	2,05	2,28	2,12	2,07	2,52	2,19
Gana	2,46	2,48	2,71	2,54	2,52	3,21	2,66
Gine	2,28	2,01	2,38	2,54	2,54	2,38	2,36
Gine-Bissau	2,44	1,91	2,57	2,07	2,41	2,74	2,37
Guatemala	2,47	2,2	2,41	2,3	2,46	2,98	2,48
Guyana	2,4	2,24	2,66	2,66	2,9	3,12	2,67
Güney Afrika	3,6	3,78	3,62	3,75	3,92	4,02	3,78
Gürcistan	2,26	2,17	2,35	2,08	2,44	2,8	2,35
Haiti	1,7	1,47	1,81	1,68	1,56	2,02	1,72
Hırvatistan	3,07	2,99	3,12	3,21	3,16	3,39	3,16
Hindistan	3,17	3,34	3,36	3,39	3,52	3,74	3,42
Hollanda	4,12	4,29	3,94	4,22	4,17	4,41	4,19
Honduras	2,21	2,04	2,58	2,44	2,53	2,91	2,46
Hong Kong	3,94	4,1	4,05	4	4,03	4,29	4,07
Irak	2,01	1,87	2,33	1,97	1,98	2,66	2,15
İran	2,33	2,67	2,67	2,67	2,44	2,81	2,60
İrlanda	3,47	3,77	3,83	3,79	3,98	3,94	3,79
İspanya	3,48	3,72	3,63	3,73	3,82	4	3,73
İsrail	3,5	3,49	3,38	3,6	3,72	4,27	3,66
İsveç	3,92	4,27	4	4,25	4,38	4,45	4,20
İsviçre	3,88	4,19	3,69	3,95	4,04	4,24	3,99
İtalya	3,45	3,79	3,65	3,77	3,86	4,03	3,76
İzlanda	3,13	3,02	3,32	3,26	3,42	3,88	3,35
Jamaika	2,37	2,23	2,44	2,31	2,38	2,64	2,40
Japonya	3,85	4,1	3,69	3,99	4,03	4,21	3,97
Kamboçya	2,62	2,36	3,11	2,6	2,7	3,3	2,80
Kamerun	2,09	2,21	1,98	2,32	2,04	2,29	2,15
Kanada	3,95	4,14	3,56	3,9	4,1	4,01	3,93
Karadağ	2,22	2,07	2,56	2,31	2,37	2,69	2,38
Katar	3,55	3,57	3,58	3,54	3,5	3,83	3,60
Kazakistan	2,52	2,76	2,75	2,57	2,86	3,06	2,75
Kenya	3,17	3,21	3,24	3,24	3,42	3,7	3,33

Ek 1.5 (devam)

Kıbrıs	3,11	3	2,8	2,72	2,54	3,79	3,00
Kırgız Cumhuriyeti	1,8	1,96	2,1	1,96	2,39	2,72	2,16
Kolombiya	2,21	2,43	2,55	2,67	2,55	3,23	2,61
Komoros	2,63	2,36	2,58	2,6	2,44	2,82	2,58
Kongo Dem. Cum.	2,22	2,01	2,33	2,33	2,37	2,94	2,38
Kongo Cumhuriyeti	2	2,6	2,37	2,26	2,48	2,57	2,38
Kore Cumhuriyeti	3,45	3,79	3,58	3,69	3,78	4,03	3,72
Kosta Rika	2,33	2,32	2,89	2,55	2,77	2,98	2,65
Kuveyt	2,83	2,92	3,62	2,79	3,16	3,51	3,15
Küba	2,38	2,31	2,31	2,25	2,31	2,51	2,35
Lao PDR	1,85	1,76	2,18	2,1	1,76	2,68	2,07
Lesotho	1,91	1,96	1,84	2,16	1,92	2,35	2,03
Letonya	3,11	3,24	3,28	3,29	3,42	3,62	3,33
Liberya	2,07	2,01	2,22	2,07	2,07	2,73	2,20
Libya	1,88	2,04	2,4	2,5	1,85	2,83	2,26
Litvanya	3,42	3,57	3,49	3,49	3,68	4,14	3,63
Lübnan	2,73	2,64	2,84	2,45	2,75	2,86	2,72
Lüksemburg	3,9	4,24	4,24	4,01	4,12	4,8	4,22
Macaristan	3,02	3,48	3,44	3,35	3,4	3,88	3,43
Madagaskar	2,33	2,12	2,17	1,93	2,01	2,35	2,15
Makedonya	2,21	2,58	2,45	2,36	2,32	3,13	2,51
Maldivler	2,39	2,57	2,34	2,44	2,49	2,88	2,51
Malezya	3,17	3,45	3,48	3,34	3,46	3,65	3,43
Mali	2,45	2,3	2,48	2,46	2,36	2,93	2,50
Malta	2,78	2,94	3,09	2,85	3,12	3,61	3,07
Meksika	2,88	2,89	3	3,14	3,4	3,38	3,11
Mısır	2,75	3,07	3,27	3,2	3,15	3,63	3,18
Moğolistan	2,39	2,05	2,37	2,31	2,47	3,4	2,51
Moldova	2,39	2,35	2,6	2,48	2,67	3,16	2,61
Moritanya	2,14	1,54	2	1,74	1,54	2,14	1,87
Mozambik	2,49	2,24	3,06	2,44	2,75	3,04	2,68
Myanmar	2,43	2,33	2,23	2,36	2,57	2,85	2,46
Namibya	2,65	2,76	2,69	2,63	2,52	3,19	2,74
Nepal	1,93	2,27	2,5	2,13	2,47	2,93	2,38
Nijer	2,59	2,22	2,63	2,5	2,35	3,02	2,56
Nijerya	2,46	2,4	2,43	2,74	2,7	3,04	2,63
Nikaragua	2,48	2,5	2,5	2,55	2,47	2,68	2,53
Norveç	3,57	3,95	3,62	3,7	3,82	3,77	3,73
Özbekistan	2,32	2,45	2,36	2,39	2,05	2,83	2,40
Pakistan	2,66	2,7	2,93	2,82	2,91	3,48	2,92

Ek 1.5 (devam)

Panama	3,13	3,28	3,65	3,18	2,95	3,74	3,34
Papua Yeni Gine	2,55	2,32	2,46	2,35	2,58	2,78	2,51
Paraguay	2,38	2,45	2,58	2,69	2,3	2,93	2,56
Peru	2,76	2,62	2,91	2,87	2,94	3,23	2,89
Polonya	3,27	3,17	3,44	3,39	3,46	3,8	3,43
Portekiz	3,37	3,09	3,24	3,15	3,65	3,95	3,41
Romanya	3	2,88	3,06	2,82	2,95	3,22	2,99
Ruanda	2,93	2,62	3,05	2,87	3,04	3,35	2,99
Rusya Federasyonu	2,01	2,43	2,45	2,76	2,62	3,15	2,57
Sao Tomé ve Principe	2,24	2,12	2,26	2,42	2,14	2,75	2,33
Senegal	2,31	2,23	2,25	2,39	2,15	2,61	2,33
Sırbistan	2,5	2,49	2,63	2,79	2,92	3,23	2,76
Sierra Leone	1,91	2,07	2,31	1,85	1,74	2,23	2,03
Singapur	4,18	4,2	3,96	4,09	4,05	4,4	4,14
Slovak Cumhuriyeti	3,28	3,24	3,41	3,12	3,12	3,81	2,42
Slovenya	2,88	3,19	3,1	3,2	3,27	3,47	3,34
Solomon Adaları	2,6	2,21	2,28	2,43	2,18	2,76	3,18
Somali	1,29	1,57	1,86	1,85	1,51	2,35	1,75
Sudan	2,23	2,2	2,57	2,36	2,49	3,28	2,53
Suriye	1,11	1,24	1,36	1,39	2,1	2,4	1,60
Suudi Arabistan	2,69	3,24	3,23	3	3,25	3,53	3,16
Şili	3,19	2,77	3,3	2,97	3,5	3,71	3,25
Tacikistan	1,93	2,13	2,12	2,12	2,04	2,04	2,06
Tanzanya	2,78	2,81	2,98	2,92	2,98	3,44	2,99
Tayland	3,11	3,12	3,37	3,14	3,2	3,56	3,26
Tayvan	3,23	3,57	3,57	3,95	3,59	4,25	3,70
Togo	2,49	2,24	2,62	2,46	2,6	3,24	2,62
Trinidad ve Tobago	2,38	2,34	2,31	2,28	2,28	2,79	2,40
Tunus	1,96	2,44	2,33	2,59	2,67	3	2,50
Türkiye	3,18	3,49	3,41	3,31	3,39	3,75	3,42
Türkmenistan	2	2,34	2,37	2,09	1,84	2,59	2,21
Uganda	2,97	2,74	2,88	2,93	3,01	3,7	3,04
Ukrayna	2,3	2,49	2,59	2,55	2,96	3,51	2,74
Umman	2,76	3,44	3,35	3,26	3,09	3,5	3,23
Uruguay	2,78	2,79	2,91	3,01	2,84	3,47	2,97
Ürdün	2,55	2,77	3,17	2,89	2,96	3,34	2,96
Venezuela	1,99	2,35	2,47	2,34	2,48	2,71	2,39
Vietnam	2,75	2,7	3,12	2,88	2,84	3,5	2,98
Yeni Zelanda	3,18	3,55	2,77	3,22	3,58	4,12	3,39
Yunanistan	2,85	3,32	2,97	2,91	3,59	3,85	3,24

Ek 1.5 (devam)

Zambiya	2,25	2,26	2,51	2,42	2,36	2,74	2,43
Zimbabve	2	2,21	2,08	2,13	1,95	2,13	2,08

Çizelge Ek 1.6. 2018 yılı LPI verileri

Ülkeler	Gümrük	Altyapı	Uluslararası taşıma	Lojistik kalitesi ve rekabet	İzleme ve takip	Zamanında teslimat	LPI puanları
Afganistan	1,73	1,81	2,10	1,92	1,70	2,38	1,95
Almanya	4,09	4,37	3,86	4,31	4,24	4,39	4,20
Amerika Birleşik Devletleri	3,78	4,05	3,51	3,87	4,09	4,08	3,89
Angola	1,57	1,86	2,20	2,00	2,00	2,59	2,05
Arjantin	2,42	2,77	2,92	2,78	3,05	3,37	2,89
Arnavutluk	2,35	2,29	2,82	2,56	2,67	3,20	2,66
Avustralya	3,87	3,97	3,25	3,71	3,82	3,98	3,75
Avusturya	3,71	4,18	3,88	4,08	4,09	4,25	4,03
Bahamalar	2,68	2,41	2,50	2,27	2,52	2,75	2,53
Bahreyn	2,67	2,72	3,02	2,86	3,01	3,29	2,93
Bangladeş	2,30	2,39	2,56	2,48	2,79	2,92	2,58
Belarus	2,35	2,44	2,31	2,64	2,54	3,18	2,57
Belçika	3,66	3,98	3,99	4,13	4,05	4,41	4,04
Benin	2,56	2,50	2,73	2,50	2,75	3,42	2,75
Birleşik Arap Emirlikleri	3,63	4,02	3,85	3,92	3,96	4,38	3,96
Birleşik Krallık	3,77	4,03	3,67	4,05	4,11	4,33	3,99
Bolivya	2,32	2,15	2,54	2,21	2,13	2,74	2,36
Bosna Hersek	2,63	2,42	2,84	2,80	2,89	3,21	2,81
Brezilya	2,41	2,93	2,88	3,09	3,11	3,51	2,99
Brunei Sultanlığı	2,62	2,46	2,51	2,71	2,75	3,17	2,71
Bulgaristan	2,94	2,76	3,23	2,88	3,02	3,31	3,03
Burkina Faso	2,41	2,43	2,92	2,46	2,40	3,04	2,62
Burundi	1,69	1,95	2,21	2,33	2,01	2,17	2,06
Butan	2,14	1,91	1,80	2,35	2,35	2,49	2,17
Cezayir	2,13	2,42	2,39	2,39	2,60	2,76	2,45
Cibuti	2,35	2,79	2,45	2,25	2,85	3,15	2,63
Çad	2,15	2,37	2,37	2,62	2,37	2,62	2,42
Çek Cumhuriyeti	3,29	3,46	3,75	3,72	3,70	4,13	3,68
Çin	3,29	3,75	3,54	3,59	3,65	3,84	3,61
Danimarka	3,92	3,96	3,53	4,01	4,18	4,41	3,99
Dominik Cumhuriyeti	2,41	2,36	2,77	2,44	2,97	2,98	2,66
Ekvador	2,80	2,72	2,75	2,75	3,07	3,19	2,88
Ekvator Ginesi	1,91	1,88	2,88	2,25	2,13	2,75	2,32
El Salvador	2,30	2,25	2,71	2,56	2,47	3,10	2,58
Endonezya	2,67	2,90	3,23	3,10	3,30	3,67	3,15
Eritre	2,13	1,86	2,09	2,17	2,17	2,08	2,09
Ermenistan	2,57	2,48	2,65	2,50	2,51	2,90	2,61
Estonya	3,32	3,10	3,26	3,15	3,21	3,80	3,31
Fas	2,33	2,43	2,58	2,49	2,51	2,88	2,54
Fiji	2,41	2,40	2,16	2,31	2,31	2,54	2,35

Ek 1.6 (devam)

Fildişi Sahili	2,78	2,89	3,21	3,23	3,14	3,23	3,08
Filipinler	2,53	2,73	3,29	2,78	3,06	2,98	2,90
Finlandiya	3,82	4,00	3,56	3,89	4,32	4,28	3,97
Fransa	3,59	4,00	3,55	3,84	4,00	4,15	3,84
Gabon	1,96	2,09	2,10	2,07	2,07	2,67	2,16
Gambiya	2,08	1,82	2,71	2,21	2,81	2,71	2,40
Gana	2,45	2,44	2,53	2,51	2,57	2,87	2,57
Gine	2,45	1,56	2,32	2,07	2,70	2,04	2,20
Gine-Bissau	2,01	1,78	2,53	2,28	2,78	2,86	2,39
Guatemala	2,16	2,20	2,33	2,25	2,42	3,11	2,41
Guyana	2,55	2,09	2,17	2,24	2,44	2,65	2,36
Güney Afrika	3,17	3,19	3,51	3,19	3,41	3,74	3,38
Gürcistan	2,42	2,38	2,38	2,26	2,26	2,95	2,44
Haiti	2,03	1,94	2,01	2,19	2,05	2,44	2,11
Hırvatistan	2,98	3,01	2,93	3,10	3,01	3,59	3,10
Hindistan	2,96	2,91	3,21	3,13	3,32	3,50	3,18
Hollanda	3,92	4,21	3,68	4,09	4,02	4,25	4,02
Honduras	2,24	2,47	2,66	2,72	2,68	2,83	2,60
Hong Kong	3,81	3,97	3,77	3,93	3,92	4,14	3,92
Irak	1,84	2,03	2,32	1,91	2,19	2,72	2,18
İran	2,63	2,77	2,76	2,84	2,77	3,36	2,85
İrlanda	3,36	3,29	3,42	3,60	3,62	3,76	3,51
İspanya	3,62	3,84	3,83	3,80	3,83	4,06	3,83
İsrail	3,32	3,33	2,78	3,39	3,50	3,59	3,31
İsveç	4,05	4,24	3,92	3,98	3,88	4,28	4,05
İsviçre	3,63	4,02	3,51	3,97	4,10	4,24	3,90
İtalya	3,47	3,85	3,51	3,66	3,85	4,13	3,74
İzlanda	2,77	3,19	2,79	3,61	3,35	3,70	3,23
Jamaika	2,42	2,32	2,53	2,54	2,48	2,79	2,52
Japonya	3,99	4,25	3,59	4,09	4,05	4,25	4,03
Kamboçya	2,37	2,14	2,79	2,41	2,52	3,16	2,58
Kamerun	2,46	2,57	2,87	2,60	2,47	2,57	2,60
Kanada	3,60	3,75	3,38	3,90	3,81	3,96	3,73
Karadağ	2,56	2,57	2,68	2,72	2,58	3,33	2,75
Katar	3,00	3,38	3,75	3,42	3,56	3,70	3,47
Kazakistan	2,66	2,55	2,73	2,58	2,78	3,53	2,81
Kenya	2,65	2,55	2,62	2,81	3,07	3,18	2,81
Kıbrıs	3,05	2,89	3,15	3,00	3,15	3,62	3,15
Kırgız Cumhuriyeti	2,75	2,38	2,22	2,36	2,64	2,94	2,55
Kolombiya	2,61	2,67	3,19	2,87	3,08	3,17	2,94
Komoros	2,63	2,25	2,49	2,21	2,93	2,80	2,56

Ek 1.6 (devam)

Kongo Cum.	2,37	2,12	2,37	2,49	2,51	2,69	2,49
Kongo Dem. Cum.	2,27	2,07	2,87	2,28	2,38	2,95	2,43
Kore Cumh.	3,40	3,73	3,33	3,59	3,75	3,92	3,61
Kosta Rika	2,63	2,49	2,78	2,70	2,96	3,16	2,79
Kuveyt	2,73	3,02	2,63	2,80	2,66	3,37	2,86
Küba	2,03	2,04	2,27	2,20	2,15	2,46	2,20
Lao PDR	2,61	2,44	2,72	2,65	2,91	2,84	2,70
Lesotho	2,36	1,96	2,21	2,03	2,37	2,70	2,28
Letonya	2,80	2,98	2,74	2,69	2,79	2,88	2,81
Liberya	1,91	1,91	2,08	2,14	2,05	3,25	2,23
Libya	1,95	2,25	1,99	2,05	1,64	2,77	2,11
Litvanya	2,85	2,73	2,79	2,96	3,12	3,65	3,02
Lübnan	2,38	2,64	2,80	2,47	2,80	3,18	2,72
Lüksemburg	3,53	3,63	3,37	3,76	3,61	3,90	3,63
Macaristan	3,35	3,27	3,22	3,21	3,67	3,79	3,42
Madagaskar	2,32	2,16	2,19	2,33	2,61	2,73	2,39
Makedonya	2,45	2,47	2,84	2,74	2,64	3,03	2,70
Malawi	2,43	2,18	2,55	2,68	2,67	2,98	2,59
Maldivler	2,40	2,72	2,66	2,29	2,60	3,32	2,67
Malezya	2,90	3,15	3,35	3,30	3,15	3,46	3,22
Mali	2,15	2,30	2,70	2,45	3,08	2,83	2,59
Malta	2,70	2,90	2,70	2,80	2,80	3,01	2,81
Mauritius	2,71	2,80	2,12	2,86	3,00	3,00	2,73
Meksika	2,77	2,85	3,10	3,02	3,00	3,53	3,05
Mısır	2,60	2,82	2,79	2,82	2,72	3,19	2,82
Moğolistan	2,22	2,10	2,49	2,21	2,10	3,06	2,37
Moldova	2,25	2,02	2,69	2,30	2,21	3,17	2,46
Moritanya	2,20	2,26	2,19	2,19	2,47	2,68	2,33
Myanmar	2,17	1,99	2,20	2,28	2,20	2,91	2,30
Nepal	2,29	2,19	2,36	2,46	2,65	3,10	2,51
Nijer	1,77	2,00	2,00	2,10	2,22	2,33	2,07
Nijerya	1,97	2,56	2,52	2,40	2,68	3,07	2,53
Norveç	3,52	3,69	3,43	3,69	3,94	3,94	3,70
Orta Afrika Cumhuriyeti	2,24	1,93	2,30	1,93	2,10	2,33	2,15
Özbekistan	2,10	2,57	2,42	2,59	2,71	3,09	2,58
Pakistan	2,12	2,20	2,63	2,59	2,27	2,66	2,42
Panama	2,87	3,13	3,31	3,33	3,40	3,60	3,28
Papua Yeni Gine	2,32	1,97	2,15	1,88	2,26	2,44	2,17
Paraguay	2,64	2,55	2,69	2,72	2,61	3,45	2,78
Peru	2,53	2,28	2,84	2,42	2,55	3,45	2,69

Ek 1.6 (devam)

Polonya	3,25	3,21	3,68	3,58	3,51	3,95	3,54
Portekiz	3,17	3,25	3,83	3,71	3,72	4,13	3,64
Romanya	2,58	2,91	3,18	3,07	3,26	3,68	3,12
Ruanda	2,67	2,76	3,39	2,85	2,75	3,35	2,97
Rusya Federasyonu	2,42	2,78	2,64	2,75	2,65	3,31	2,76
Sao Tomé ve Principe	2,71	2,33	2,42	2,65	2,78	3,01	2,65
Senegal	2,17	2,22	2,36	2,11	2,11	2,52	2,25
Sırbistan	2,60	2,60	2,97	2,70	2,79	3,33	2,84
Sierra Leone	1,82	1,82	2,18	2,00	2,27	2,34	2,08
Singapur	3,89	4,06	3,58	4,10	4,08	4,32	4,00
Slovak Cumhuriyeti	2,79	3,00	3,10	3,14	2,99	3,14	3,03
Slovenya	3,42	3,26	3,19	3,05	3,27	3,70	3,31
Solomon Adaları	2,77	2,21	2,20	2,73	2,37	3,12	2,57
Somali	2,00	1,81	2,61	2,30	2,23	2,20	2,21
Sri Lanka	2,58	2,49	2,51	2,42	2,79	2,79	2,60
Sudan	2,14	2,18	2,58	2,51	2,51	2,62	2,43
Suriye	1,82	2,51	2,37	2,29	2,37	2,44	2,30
Suudi Arabistan	2,66	3,11	2,99	2,86	3,17	3,30	3,01
Şili	3,27	3,21	3,27	3,13	3,20	3,80	3,32
Tacikistan	1,92	2,17	2,31	2,33	2,33	2,95	2,34
Tayland	3,14	3,14	3,46	3,41	3,47	3,81	3,41
Tayvan	3,47	3,72	3,48	3,57	3,67	3,72	3,60
Togo	2,31	2,23	2,52	2,25	2,45	2,88	2,45
Trinidad ve Tobago	2,42	2,38	2,59	2,27	2,27	2,53	2,42
Tunus	2,38	2,10	2,50	2,30	2,86	3,24	2,57
Türkiye	2,71	3,21	3,06	3,05	3,23	3,63	3,15
Türkmenistan	2,35	2,23	2,29	2,31	2,56	2,72	2,41
Uganda	2,61	2,19	2,76	2,50	2,41	2,90	2,58
Ukrayna	2,49	2,22	2,83	2,84	3,11	3,42	2,83
Umman	2,87	3,16	3,30	3,05	2,97	3,80	3,20
Uruguay	2,51	2,43	2,73	2,71	2,78	2,91	2,69
Ürdün	2,49	2,72	2,44	2,55	2,77	3,18	2,69
Venezuela	1,79	2,10	2,38	2,21	2,29	2,58	2,23
Vietnam	2,95	3,01	3,16	3,40	3,45	3,67	3,27
Yemen	2,40	2,12	2,21	2,26	2,16	2,43	2,27
Yeni Zelanda	3,71	3,99	3,43	4,02	3,92	4,26	3,88
Yunanistan	2,84	3,17	3,30	3,06	3,18	3,66	3,20
Zambiya	2,18	2,30	3,05	2,48	1,98	3,05	2,53
Zimbabve	2,00	1,83	2,06	2,16	2,26	2,39	2,12

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Duygu (TAVUŞ) GÜLERYÜZ
Uyruğu	**:**	T.C
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Elazığ/ 02.01.1991
Telefon	**:**	-
Faks	**:**	-
e-mail	**:**	duygu_tavus@hotmail.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Balakgazi Lisesi, Merkez, Elazığ	2007
Üniversite	:	Fırat Üniversitesi, İstatistik	2013
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, İstatistik	

YAYINLAR

Tavus, D., Yapıcı Pehlivan, N., 2017, Evaluation of The Logistics Performance Index by Using Multi-criteria Decision Making Methods, *3rd International Researches, Statisticians and Young Statisticians Congress (24- 26 May 2017Selçuk University-Konya) Abstract Book*,194.