

Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'nin 2016 – 2020 Yılları Arası Makroekonomik Performansının ARAS ve COPRAS Yöntemleri ile Karşılaştırılması

Mehmet ÖKSÜZKAYA*

Zaim Reha YAŞAR**

Geliş Tarihi (Received): 07.01.2022 – Kabul Tarihi (Accepted): 10.03.2022

Öz

Bu çalışma Avrupa Birliği'ne üye ülkeler ile potansiyel aday konumundaki Türkiye'nin 2016–2020 yılları arasındaki makroekonomik performansı analiz edilerek kıyaslanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda literatürdeki çalışmalar incelenerek analizde kullanılacak kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler sırasıyla; kişi başı GSYİH, yatırım oranı, ihracat oranı, ithalat oranı, işsizlik oranı ve TÜFE olarak belirlenmiştir. Çalışmada kriterlerin ağırlığını objektif bir şekilde belirlemek amacıyla standart sapma yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında Avrupa Birliği'ne üye 28 ülke ile Türkiye'nin makroekonomik performansına göre sıralanması için çok kriterli verme yöntemlerinden ARAS ve COPRAS yöntemleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 2016–2020 yılları arasında hem ARAS hem de COPRAS yöntemlerine göre tüm yıllarda Lüksemburg birinci sırada İrlanda ikinci ise sırada yer almaktadır. Türkiye, ARAS yöntemine göre 2016–2020 yıllarını kapsayan beş yıllık performansı açısından değerlendirildiğinde yalnızca Letonya, Hırvatistan ve Yunanistan'dan daha iyi olduğu görülmüştür. COPRAS yöntemine göre 2016–2020 yıllarını kapsayan beş yıllık performansı açısından değerlendirildiğinde ise Türkiye son sırada yer almaktadır.

Anahtar Kelimeler: Makroekonomik Performans Analizi, Avrupa Birliği Ülkeleri, ARAS ve COPRAS Yöntemi

Comparison of Macroeconomic Performance of European Union Countries and Turkey between 2016 – 2020 with ARAS and COPRAS Methods

Abstract

This study aims to compare the European Union countries and Turkey, a candidate country for the EU, by analyzing the macroeconomic performances for period the between 2016–2020. For this purpose, the studies in the literature were examined and the variables to be used in the analysis were determined. These variables are respectively; GDP per capita, investment rate, export rate, import rate, unemployment rate and CPI. The Standard Deviation method was used to determine the weight of the variables in an objective way. In the study, ARAS and COPRAS methods, which are among the multi-criteria decision-making methods, were used to rank 28 member countries of the European Union and Turkey according to their macroeconomic performance. According to the results of the analysis, Luxembourg ranks first and Ireland ranks second in all years according to both ARAS and COPRAS methods between 2016 and 2020. When evaluated in terms of its five-year performance covering the years 2016–2020, it is seen that Turkey performs better than only Latvia, Croatia and, Greece according to the ARAS method. When evaluated in terms of its five-year performance covering the years 2016–2020 with the COPRAS method, Turkey ranks in the last place.

Keywords: Macroeconomic Performance Analysis, European Union Countries, ARAS and COPRAS methods.

*Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, mehmetoksuzkaya@gmail.com

**Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, reha@kku.edu.tr

Giriş

Ülkelerin makroekonomik performansı değerlendirmede en sık kullanılan göstergelerden biri GSYİH büyüme oranıdır (Benlialper, Cömert ve Düzçay, 2015, s:5). Ancak ülkelerin yıllar içindeki değişimi ve farklı ülkeler arasında kıyaslama yaparken yalnızca tek bir gösterge üzerinden yapılması analiz sonuçlarına gölge düşürmektedir. Bu nedenle ülkelerin makroekonomik performansı en doğru şekilde değerlendirmek amacıyla işsizlik oranı, enflasyon oranı gibi birçok makro ekonomik göstergenin dikkate alınarak analiz edilmesi gerekmektedir (Koşaroğlu, 2021, s:204)

Günümüzde karşılaştığımız problemler gittikçe karmaşık bir hale gelmektedir. Bu problemlerin birçoğu ise birden çok kriterle dayanmaktadır. Bu kriterler ise genellikle birbiri ile uyuşmadığı görülmektedir. Bu durumda problemlerin çözümü oldukça güç bir hale gelmektedir. Bu sebeple belirsizliğin olduğu ve kriterlerin birbiri ile çeliştiği durumlarda çok kriterli karar verme yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri; karar vericinin amaçları doğrultusunda kriterler fayda yönlü ise maksimize, kriter maliyet yönlü ise minimize edecek şekilde alternatiflerin performansını en iyiden en kötüye doğru sıralamaktadır (Altay Topçu ve Oralhan, 2017, s:260-261; Özden, 2012, s:456).

Ülkelerin makroekonomik performans açısından değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme yöntemleri literatürdeki birçok çalışmada kullanılmıştır. Bunun en önemli nedenlerinden biri ülkelerin makroekonomik performansını değerlendirirken yalnızca tek bir kriter yerine birden çok kriteri dikkate alarak karar verici açısından çok boyutlu bir bakış açısı sunmaktadır. Bir diğeri ise ülkeleri birbiri ile kıyaslaması veya sıralamak için matematiksel yöntemler kullanmasından kaynaklanmaktadır (Belke, 2020, s:121; Ela, Doğan, Uçar, 2018, s:130).

Bu çalışmanın amacı Avrupa Birliği'ne üye 28 ülke ile potansiyel aday olan Türkiye'den oluşan toplam 29 ülkenin 2016–2020 yılları arasında ülkelerin makroekonomik performanslarının karşılaştırmalı olarak ortaya koyulmasıdır. Ülkeleri değerlendirmede literatürdeki birçok çalışma göz önüne alınarak; kişi başı GSYİH, yatırım oranı, ihracat oranı, ithalat oranı, işsizlik oranı ve TÜFE olmak üzere 6 kriter belirlenmiştir. Ülkelerin makroekonomik performans açısından sıralamasında çok kriterli karar verme yöntemlerinden olan ARAS ve COPRAS yöntemleriyle gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın analiz ve sonuç bölümünde ülkelerin hem yıllara hem de yöntemlere göre ayrı ayrı makroekonomik performansları sıralanmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda Türkiye'nin makroekonomik

performansı Avrupa Birliği'ne üye ülkeler ile karşılaştırılarak detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir.

Bu çalışma literatürdeki birçok çalışmadan ayrılmaktadır. Literatürdeki en güncel çalışmalardan biri olması, analize dahil edilen ülke sayısı açısından oldukça geniş olması ve diğer çalışmalardan farklı olarak tek bir yıl yerine beş yıllık periyodu incelemesiyle diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Literatürdeki birçok çalışmada kriterler ait ağırlıkla subjektif olmayan yöntemlerle belirlenmesine karşın bu çalışmada objektif bir yöntemle belirlenmiştir. Ayrıca ülkelerin sıralamasında sık kullanılan yöntemler yerine güncel ve literatürde yeni kullanılmaya başlayan yöntemler tercih edilmiştir. Çalışmanın bu özelliklerinden dolayı literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1. Literatür İncelemesi

Orhan (2020), Avrupa Birliğine (AB) üye 28 ülke, AB'ye aday 5 ülke ve AB'ye potansiyel aday 2 ülke olmak toplam 35 ülkenin 2018 yılına ait makroekonomik performansları ARAS yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada ülkelerin makroekonomik performansını değerlendirmede büyüme oranı, kişi başına gayri safi yurt içi hasıla (KBGYSH), ihracat, ithalat ve istihdam oranı göstergeleri kullanılmıştır. Sonuçlara göre en iyi ekonomik performans gösteren ülke Lüksemburg, en düşük performans gösteren ülke Birleşik Krallık'tır. Türkiye bu grup içinde performans açısından yirmi altıncı sırada yer almıştır.

Lovell (1995), 10 Asya ülkesinin 1970–1988 yıllarına ait ekonomik performansını Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada ülkelerin ekonomik performansını ölçmede ekonomik büyüme, fiyat istikrarı, ticaret dengesi ve istihdam oranı kriterleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Tayvan'ın en iyi ekonomik performans gösterdiği, Avustralya'nın ise en düşük ekonomik performansa sahip olduğu görülmüştür.

Urfalıoğlu ve Genç (2013), AB üyesi olan 27 ülke ve tam üyeliğe aday olan 5 ülke olmak üzere toplam 32 ülkenin 2010 yılına ait makro ekonomik performanslarını ELECTRE, PROMETHEE ve TOPSIS yöntemleri ile incelemiştir. Çalışmada ülkelerin makroekonomik performansını değerlendirmede kişi başı gayri safi yurt içi hasıla (KBGSYİH), büyüme hızı, ihracat, ithalat, enflasyon ve istihdam oranı kriterleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye'nin ekonomik sıralaması ELECTRE yöntemine göre 31'inci sırada PROMETHEE yöntemine göre 32'nci sırada ve TOPSIS yöntemine göre 13'üncü sırada yer aldığı görülmüştür.

Kılıç (2005), AB'ye üye olan 25 ülke ve tam üyelik sürecine aday 4 ülke olmak üzere toplam 29 ülkenin 2004 yılına ait ekonomik performansını ELECTRE TRI modeli ile incelemiştir. Çalışmada ülkelerin ekonomik performansını değerlendirmede kamu maliyesi dengesi/GSYİH, kamu borcu/GSYİH, yıllık enflasyon oranı, GSYİH'de büyüme oranı, satın alma gücü paritesine göre kişi başı GSYİH ve kişi başına işgücü verimi kriterleri kullanılmıştır.

Koşaroğlu (2021), E7 ülkelerinin 2010–2019 yıllarına ait makroekonomik göstergeleri incelemiştir. Çalışmada makroekonomik kriterleri Entropi yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmış olup ülkeler ARAS yöntemine göre sıralanmıştır. Ülkelerin performansını değerlendirmede ekonomik büyüme, yatırım oranı, ihracat, ithalat, cari işlemler dengesinin GSYİH'ye oranı, işsizlik oranı ve enflasyon oranı kriterleri kullanılmıştır.

Demir ve Bakırcı (2014), OECD'ye üye 34 ülkenin 2006–2010 yıllarına ait ekonomik performansını Veri zarflama analizi (VZA) yöntemi ile incelemiştir. Çalışmada 6 girdi ve 6 çıktıdan oluşan toplam 12 ekonomik gösterge kullanılmıştır.

Demireli ve Özdemir (2013), 13 Avrupa ülkesinin 2005–2011 yıllarına ait makroekonomik performansı Veri zarflama analizinin deterministik (CCR) modeli ile stokastik (CCDEA) modelleri ile değerlendirmiştir. Çalışmada girdi olarak GSYİH'nin yüzdesi olarak toplam devlet harcamaları, çıktı olarak 15–64 yaş istihdam oranı ihracat/ithalat oranı ve GSYİH oluşan ekonomik gösterge kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre tüm yıllarda yalnızca Almanya ve Norveç'in etkinlik skoru 1,00 olarak bulunmuştur.

Genç ve Masca (2013), AB üyesi 28 ülke ve tam üyeliğe aday Türkiye olmak üzere toplam 29 ülkenin 2012 yılına ait makro ekonomik performansı TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri incelemiştir. Çalışmada ülkelerin makroekonomik performansını değerlendirmede uzun dönem faiz oranları, bütçe dengesi, kamu borçları, enflasyon oranı, büyüme oranı ve işsizlik oranı kriterleri kullanılmıştır. TOPSIS yöntemi ile yapılan sıralamada Letonya birinci sırada yer alırken PROMETHEE yöntemi ile sıralamada ise Estonya'nın birinci sırada olduğu tespit edilmiştir.

Güran ve Tosun (2015), Türkiye'nin 1951–2003 yılları arasındaki makro ekonomik performansını Veri zarflama analizi (VZA) yöntemi incelemiştir. Ülkelerin makroekonomik performansını değerlendirmede GSMH büyüme hızı, Toptan eşya fiyat endeksi, Cari işlemler açığı/GSMH ve 15 yaş üstü işsizlik oranı değişkenleri kullanılmıştır.

Karabulut, Ersungur ve Polat (2008), Türkiye ve AB üyesi 27 ülkenin 2001–2005 yılları arasındaki makroekonomik performansını Veri zarflama analizi (VZA) ve Malmquist Toplam Faktör verimliliği (TFV) endeksi yöntemleri ile incelemiştir. Çalışmada girdi olarak istihdam ve gayrisafi sermaye oluşumu değişkeni çıktı olarak ise cari fiyatlarla safi yurt içi hasıla değişkeni kullanılmıştır.

Masca (2017), AB üyesi 28 ülkenin 2015 yılına ait makroekonomik performansını TOPSIS yöntemi ile incelemiştir. Ülkelerin makroekonomik performansını değerlendirmede uzun vadeli faiz oranları, enflasyon oranı, brüt sabit sermaye oluşumu/GSYİH, kamu borç stoku/GSYİH, bütçe Açığı/GSYİH ve işsizlik oranı olmak üzere toplam altı kriter kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda İsveç'in en yüksek ekonomik performansa Yunanistan'ın ise en düşük ekonomik performansa sahip olduğu görülmüştür.

Kıral ve Esen (2013), 27 AB ülkesi ve Türkiye olmak üzere toplam 28 ülkenin 2008–2010 yıllarına ait ekonomik performansını Kümeleme Analizi ve Yakınsama Analizini kullanarak incelemiştir. Ülkelerin ekonomik performansını değerlendirmede GSYH büyüme oranı, kişi başına düşen GSYH büyüme oranı, genel kamu nihai tüketim harcamaları, gayrisafi milli hasıla, enflasyon, tüketici fiyat endeksi, genel kamu açığı, nihai tüketim harcamaları, işsizlik oranı ve brüt tasarruf olmak üzere toplam 10 ekonomik değişken kullanılmıştır.

Altay Topçu ve Oralhan (2017), Türkiye'nin de içinde bulunduğu 35 OECD ülkesinin 2010–2015 yıllarına ait ekonomik performansını ELECTRE ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Ülkelerin ekonomik performansını değerlendirmede kişi başı GSYİH, büyüme hızı, enflasyon oranı, ihracat, ithalat ve istihdam oranı değişkenleri kullanılmıştır.

Göktolga, Karakış ve Türkay (2015), Azerbaycan, Kazakistan, Kırgızistan, Türkmenistan ve Özbekistan'ın 2003–2013 yıllarına ait ekonomik performansını TOPSIS yöntemi kullanarak incelemiştir. Ülkelerin ekonomik performansını değerlendirmede büyüme hızı, kişi başı GSYİH, enflasyon oranı, ihracat, ithalat ve işsizlik oranı olmak üzere toplam 6 ekonomik gösterge kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre ekonomik performans açısından Kazakistan'ın birinci sırada yer aldığı görülmüştür.

Daşbaşı, Barak ve Çelik (2019), Türkiye'nin 1990–2017 yılları arasındaki makro ekonomik performansını Yapay Sinir Ağı yöntemiyle incelemiştir. Çalışmada cari açık/GSYİH, bütçe açığı/GSYİH, işsizlik oranı, enflasyon oranı ve ekonomik büyüme olmak üzere toplam 5 ekonomik değişken kullanılmıştır.

Öztürk ve Bayramoğlu (2018), Türkiye ve AB üyesi 28 ÷lkenin 2006–2016 yılları arasındaki makroekonomik performansını TOPSIS yöntemiyle incelemiştir. ÷lkelerin makroekonomik performansını değerlendirmede kişi başi GSYİH, ihracat, ithalat, istihdam oranı, enflasyon oranı ve büyüme oranı kriterleri kullanılmıştır.

Akın (2017), 3'ü alt-orta gelir grubundan, 5'i orta–üst-orta gelir grubundan ve son olarak 4'ü yüksek gelir grubundan olmak üzere toplam 12 İslam ÷lkesinin 2007–2016 yılları arasındaki performansını 11 makroekonomik gösterge kullanarak incelemiştir.

Yüzbaři Künç ve Atılgan Yaša (2019), Türkiye'nin de içinde bulunduğu 32 OECD ÷lkesinin 2018 yılına ait ekonomik performansını VIKOR ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Çalışmada ÷lkelerin ekonomik performansını değerlendirmede bütçe gelirleri/GSYH, bütçe giderleri/GSYH ve kamu borçları/GSYH kriterleri kullanılmıştır.

Belke (2020), G7 ÷lkelerinin 2010–2018 yıllarına ait makroekonomik performansını incelemiştir. Çalışmada makroekonomik kriterleri CRITIC yöntemi kullanılarak ağırlıklandırılmış olup ÷lkeler MAIRCA yöntemine göre sıralanmıştır. ÷lkelerin performansını değerlendirmede reel kişi başına GSYİH, ekonomik büyüme, cari işlemler dengesi, bütçe dengesi, dış ticaret, kamu borcu, enflasyon oranı, yatırım oranı ve işsizlik oranı olmak üzere toplam 9 ekonomik gösterge kullanılmıştır.

Ture, Doğan ve Kocak (2019) çalışmasında, 27 AB ÷lkesinin performansını değerlendirmede VIKOR ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak incelemiştir. Çalışmada ekonomik, demografik ve finansal olmak üzere toplam 22 gösterge kullanılmıştır.

Koldere Akın ve Turgan (2008), 208 ÷lkenin 2006 yılına ait ekonomik performansını değerlendirmede Faktör Analizi ve Lojistik Regresyon Analizi tekniklerini kullanarak incelemiştir. Çalışmada 21 adet temel ekonomik gösterge kullanılmıştır.

Kaya, İpekçi Çetin ve Kuruüzüm (2011), sağlık, gelir yoksunluğu, eğitim, aile, sosyal katılım, çevre, barınma, ulaşım, istihdam, boş zaman, güvenlik ve yaşam tatmininden oluşan 12 ana göstergeyi ve bunlara bağlı alt göstergeleri kullanarak 31 ÷lkeyi 2003, 2005 ve 2007 yılları VIKOR yöntemini kullanarak incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye tüm yıllarda performans açısından son sıralarda yer aldığı gör÷lmüştür.

2. Metodoloji

2.1. Standart Sapma Yöntemi

Standart sapma yöntemi (Standard deviation method), alternatifler arasında birbirine yakın değerler alan kriterleri daha düşük ağırlık değerleri ataması bakımından entropi yöntemine benzerdir. Bu yöntemin öne çıkan bir diğer özelliği ise karar vericilerin sübjektif görüşlerini hafifleten bir etkiye sahip olmasıdır. Standart Sapma Yönteminin adımları şu şekildedir:

1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Burada m alternatif sayısını n ise kriter sayısını ifade etmektedir.

2. Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi

Karar matrisinin elemanları denklem (2)'deki şekilde normalize edilir.

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n X_{ij}^2}} \quad (2)$$

3. Adım: Kriterlerin standart sapma değerlerinin hesaplanması

Normalize edilen karar matrisi elemanları (3) numaralı denklem kullanılarak kriterlere ait standart sapma değerleri hesaplanır.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (Y_{ij} - \bar{Y}_{ij})^2}{m}} \quad j=1, 2, \dots, n \quad (3)$$

4. Adım: Kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması

Kriterlere ait ağırlık değerleri (4) numaralı denklem kullanılarak hesaplanır.

$$W_j = \frac{\sigma_j}{\sum_{i=1}^n \sigma_j} \quad j=1, 2, \dots, n \quad (4)$$

(Demir, Özyalçın ve Bircan, 2021, s:40–41; Öztel ve Alp, 2020, s:33; Zardari, Ahmed, Shirazi ve Yusop, 2015, s:34–35)

2.2. ARAS Yöntemi

Çok kriterli karar verme problemlerin çözümünde yeni bir yaklaşım olarak kullanılan ARAS yöntemi (Additive ratio assessment) E. K. Zavadskas ve Z. Turskis tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır. ARAS yönteminin adımları şu şekildedir:

1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

Alternatiflerin satırda olduğu kriterlerin sütunda yer aldığı karar matrisi (5) numaralı denklemde verilmiştir.

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{01} & X_{02} & \dots & X_{0j} & \dots & X_{0n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{in} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 0, 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 0, 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

Burada m alternatif sayısını n ise kriter sayısını ifade etmektedir.

X_{ij} i. alternatifin j. kriter için aldığı değeri ifade eder.

X_{0j} j. kriterin optimal değeri ifade eder.

Karar matrisinin ilk satırı her bir kritere ait optimal değerlerden oluşmaktadır. Bu optimal değerlere karar vericiler fayda veya maliyet durumuna göre aşağıdaki şekilde hesaplanmaktadır.

$$X_{0j} = \max_i X_{ij} \text{ fayda durumunda} \quad (6)$$

$$X_{0j} = \min_i X_{ij} \text{ maliyet durumunda} \quad (7)$$

2. Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi

Farklı birimlerle ifade edilen kriterlerin birbiri ile karşılaştırılabilir hale gelmesi için normalize işlemi yapılır. Kriterlerin fayda yönlü veya maliyet yönlü olmasına göre iki farklı şekilde hesaplanmaktadır

Fayda yönlü kriterler için;

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=0}^m X_{ij}} \quad (8)$$

Maliyet yönlü kriterler için;

$$X_{ij}^* = \frac{\left(\frac{1}{X_{ij}}\right)}{\sum_{i=0}^m \left(\frac{1}{X_{ij}}\right)} \quad (9)$$

3. Adım: Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması

Normalize edilen karar matrisinin elamanları (X_{ij}^*) ile kriter ağırlıkları (W_j) çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisinin elamanları (\hat{X}_{ij}), aşağıda verilen (10) numaralı denklemdeki şekilde hesaplanır. Kriter ağırlıklarını (W_j) belirlemede uzman görüşleri İstatistiksel varyans, standart sapma, SWARA, Critic, Dematel ve Entropy gibi yöntemler kullanılır.

$$(\hat{X}_{ij}) = (X_{ij}^*) * W_j \quad (10)$$

4. Adım: Optimum fonksiyon değerinin hesaplanması

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{X}_{ij} \quad (11)$$

S_i : i.'inci alternatifin optimal değeri

5. Adım: Her bir alternatifin fayda fonksiyon değerinin hesaplanması

Bu adımda alternatiflerin fayda fonksiyon değerleri (K_i) hesaplanır. Elde edilen (K_i) değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır. Burada en yüksek (K_i) skoruna sahip olan alternatifin optimum alternatif olduğu kabul edilir.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad (12)$$

Yukarıdaki (12) numaralı denklemdeki (S_0) değeri dördüncü adımda en yüksek fonksiyon değerine sahip olan optimum alternatifin fonksiyon değerini gösterir

(Demir ve Kartal, 2020, s:59–61; Demir, Özyalçın ve Bircan, 2021, s:114–116; Paksoy, 2017, s:99–100; Zavadskas ve Turskis, 2010, s:163 - 165)

2.3. COPRAS Yöntemi

COPRAS (Complex proportional assesment) yöntemi 1996 yılında Vilnius Gediminas Teknik Üniversitesi araştırmacılarından Zavadskas ve Kaklauskas tarafından geliştirilmiştir. COPRAS yönteminin diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinden en önemli farkı alternatiflerin performans değerlerini yüzdelik cinsinden hesaplamasıdır. COPRAS yönteminin adımları şu şekildedir

1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1j} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{ij} & \dots & X_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mj} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (13)$$

Burada m alternatif sayısını n ise kriter sayısını ifade etmektedir.

2. Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi

Karar matrisinin elemanları denklem (12)'deki şekilde normalize edilir

$$X_{ij}^* = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (14)$$

3. Adım: Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması

Normalize edilen karar matrisinin elemanları (X_{ij}^*) ile kriter ağırlıkları (W_j) çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisinin elemanları (d_{ij}), aşağıda verilen (15) numaralı denklemdeki şekilde hesaplanır.

$$d_{ij} = (X_{ij}^*) * W_j \quad (15)$$

4. Adım: Faydalı ve faydasız ölçütlerin hesaplanması

Bu aşamada maksimize edilmeye çalışılan kriterler faydalı ölçütleri ifade ederken minimize edilmeye çalışılan kriterler ise faydasız ölçütleri ifade etmektedir.

$$S_i^+ = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, k \quad \text{faydalı ölçüt} \quad (16)$$

$$S_i^- = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j = k+1, k+2, \dots, n \quad \text{faydasız ölçüt} \quad (17)$$

5. Adım: Q_i göreceli önem değerlerinin hesaplanması

Her bir alternatifin göreceli önem değeri (Q_i) aşağıda verilen (18) numaralı denklemdeki şekilde hesaplanır.

$$Q_i = S_i^+ + \frac{\sum_{i=1}^m S_i^-}{S_i^- * \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_i^-}} \quad (18)$$

6. Adım: En yüksek göreceli önem değerinin hesaplanması

En yüksek göreceli önem değeri (Q_i) aşağıda verilen (19) numaralı eşitlik kullanılarak bulunur.

$$Q_{max} = Q_i \quad i=1, 2, \dots, m \quad (19)$$

7. Adım: Performans indeksi (P_i) değerinin hesaplanması

Her bir alternatife ait performans indeksi (P_i) değeri (20) numaralı eşitlik kullanılarak hesaplanır.

$$P_i = \left(\frac{Q_i}{Q_{max}} \right) * 100 \quad (20)$$

Eşitlik (20) kullanılarak elde edilen P_i performans indeksi değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatifler arasında bir tercih sıralaması yapılır. Performans indeksi değeri 100 olarak hesaplanan alternatif optimum alternatiftir. Optimum alternatif tüm alternatifler içinden en iyi olan alternatifi ifade eder (Aksoy, Ömürbek ve Karaatlı, 2015 s.11–14; Chatterjee, Athawale ve Chakraborty, 2011, s.852–854; Dinçer, 2019, s:50–51; Podvezko, 2011, s.137–139).

3. Çalışmanın Amacı ve Yöntemi

Bu çalışmanın amacı 2016–2020 yıllarını kapsayan 5 yıllık bir periyotta ilgili makroekonomik kriterleri kullanarak Avrupa Birliği'ne üye olan 28 ülke ile Avrupa Birliği'ne potansiyel aday olan Türkiye'nin makroekonomik performansı incelenecektir. Ülkelerin makroekonomik performansını çok kriterli karar verme yöntemlerinden ARAS ve COPRAS yöntemleri kullanılarak değerlendirilecektir. Analizde kullanılan kriterlerin ağırlıklarının objektif bir şekilde belirlenmesi amacıyla standart sapma yöntemi kullanılmıştır. Ülkeleri değerlendirmede kullanılan makroekonomik veriler ise Dünya Bankası'nın Dünya Gelişmişlik Göstergeleri (<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>) Web adresinden alınmıştır. Uygulamada kullanılan makroekonomik kriterler ve bu kriterlere ait

açıklamalar Tablo 1’de verilmiştir. Uygulamada kullanılan makroekonomik kriterlerin belirlenmesinde Koşaroğlu (2021), Önder Taş ve Hepşen (2015), Orhan (2020) ve Dinçer (2011) çalışmaları göz önüne alınmıştır. Uygulamada kolaylık olması açısından ülkelerin uluslararası harf kodları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 1: Değerlendirmede Kullanılan Kriterler ve Özellikleri

Makroekonomik Kriter	Kısaltması (Kodu)	Kullanılan Kriterin Açıklaması	Performansa Etkisi
Kişi başı GSYİH	K1	Dolar bazında kişi başına düşen cari GSYİH (GSYİH/nüfus)	Pozitif Etki
Yatırım Oranı	K2	Brüt sermaye oluşumunun GSYİH içindeki oranı (brüt sermaye oluşumu/GSYİH)	Pozitif Etki
İhracat Oranı	K3	Mal ve hizmet ihracatının GSYİH içindeki oranı (ihracat/GSYİH)	Pozitif Etki
İthalat Oranı	K4	Mal ve hizmet ithalatının GSYİH içindeki oranı (ithalat/GSYİH)	Negatif Etki
İşsizlik Oranı	K5	Uluslararası Çalışma Örgütüne (ILO) göre ülkelerin toplam işsizlik oranı tahmini	Negatif Etki
TÜFE	K6	Tüketici fiyat endeksi (2010 yılı 100 baz puan alınarak)	Negatif Etki

Tablo 2: Ülkelerin Uluslararası Harf Kodları

Ülkeler	Uluslararası Ülke Kodu	Ülkeler	Uluslararası Ülke Kodu
Avusturya	AUS	Letonya	LVA
Belçika	BEL	Litvanya	LTU
Bulgaristan	BGR	Lüksemburg	LUX
Hırvatistan	HRV	Malta	MLT
Kıbrıs	CYP	Hollanda	NLD
Çek Cumhuriyeti	CZE	Polonya	POL
Danimarka	DNK	Portekiz	PRT
Estonya	EST	Romanya	ROU
Finlandiya	FIN	Slovak Cumhuriyeti	SVK
Fransa	FRA	Slovenya	SVN
Almanya	DEU	İspanya	ESP
Yunanistan	GRC	İsveç	SWE
Macaristan	HUN	Türkiye	TUR
İrlanda	IRL	Birleşik Krallık	GBR
İtalya	ITA		

4. Uygulama

Avrupa Birliğine üye olan 28 ülke ile potansiyel aday olan Türkiye'nin 2016–2020 yılları arasında göstermiş olduğu makroekonomik performansı hibrit bir modelle incelenecektir. Öncelikle her bir yıla ve her bir makro ekonomik kritere ait ağırlıklar standart sapma yöntemi ile belirlenecektir. Elde edilen ağırlıklar kullanılarak ülkelerin makroekonomik performansı COPRAS ve ARAS yöntemleri ile değerlendirilecektir. Bu çalışmada güncel olması açısından yalnızca 2020 yılına ait uygulamalara yer verilmiştir. Diğer yıllara ilişkin analiz sonuçları ilgili yöntemin sonunda toplu bir şekilde verilmiştir.

4.1. Standart Sapma Yöntemi ile Kriterlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bu çalışmada öncelikle her bir yıl için her bir kritere ait olan ağırlıklar Standart Sapma Yöntemi ile kullanılarak hesaplanmıştır. Yöntemin ilk aşaması olan Karar matrisi Tablo 3'te gösterilmiştir. Karar matrisinde her bir satırı ilgili ülkeyi ifade ederken her bir sütun ise ilgili makroekonomik kriteri ifade etmektedir. Çalışma 5 yıldan oluşmasına karşın güncel olması açısından yalnızca 2020 yılı ait uygulamalar detaylı bir şekilde verilecektir. Diğer yıllara ilişkin kriterlerin ağırlıkları ise Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 3: Standart Sapma Yöntemine Göre Karar Matrisi (2020 yılı)

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6
AUS	48327,63	25,21	52,63	49,03	5,77	119,69	LVA	17619,95	22,85	60,28	59,12	8,19	117,11
BEL	44594,38	24,76	80,58	80,13	6,01	117,98	LTU	19997,59	12,11	74,07	64,42	8,43	119,80
BGR	9975,78	18,96	56,14	54,44	5,71	116,33	LUX	115873,60	15,63	214,53	175,80	6,96	116,03
HRV	13828,47	25,70	41,66	48,89	7,20	111,04	MLT	27884,64	23,42	140,58	130,97	4,09	114,18
CYP	26623,80	20,06	67,65	73,87	7,21	101,86	NLD	52397,12	21,74	77,86	67,45	4,09	117,38
CZE	22932,22	25,95	70,99	64,16	2,94	120,16	POL	15656,18	17,31	55,63	48,87	3,55	117,96
DNK	61063,32	22,93	54,88	48,43	5,66	110,81	PRT	22437,08	19,17	36,70	38,73	7,20	110,61
EST	23027,03	30,24	71,18	70,69	6,46	121,60	ROU	12896,09	24,51	37,26	41,72	4,84	127,04
FIN	48773,28	24,38	36,19	35,85	7,83	112,66	SVK	19156,89	18,88	85,71	84,90	6,79	117,57
FRA	39030,36	23,81	27,87	29,89	8,62	110,57	SVN	25517,33	20,00	77,88	68,66	5,17	110,99
DEU	46208,43	21,15	43,42	37,69	4,31	113,43	ESP	27063,19	20,69	30,62	29,15	15,67	110,60
GRC	17676,19	13,45	31,89	39,44	16,85	100,68	SWE	52259,30	24,78	44,58	39,96	8,45	111,06
HUN	15899,15	27,62	79,66	77,51	4,35	125,69	TUR	8538,17	31,77	28,57	32,33	13,92	263,22
IRL	85267,76	40,88	131,11	108,84	5,92	106,23	GBR	40284,64	16,96	27,37	27,72	4,34	120,81
ITA	31676,20	17,50	29,49	25,83	9,31	110,47							

Yöntemin ikinci aşamasında karar matrisinin tüm elamanları (2) numaralı denklem yardımıyla normalize edilir. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4: Standart Sapma Yöntemine Göre Normalize Karar Matrisi (2020 yılı)

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6
AUS	0,217	0,202	0,129	0,133	0,137	0,181	LVA	0,079	0,183	0,148	0,160	0,194	0,177
BEL	0,200	0,198	0,198	0,217	0,143	0,178	LTU	0,090	0,097	0,182	0,174	0,200	0,181
BGR	0,045	0,152	0,138	0,147	0,135	0,176	LUX	0,520	0,125	0,527	0,475	0,165	0,175
HRV	0,062	0,206	0,102	0,132	0,171	0,168	MLT	0,125	0,187	0,345	0,354	0,097	0,172
CYP	0,119	0,161	0,166	0,200	0,171	0,154	NLD	0,235	0,174	0,191	0,182	0,097	0,177
CZE	0,103	0,208	0,174	0,173	0,070	0,181	POL	0,070	0,139	0,137	0,132	0,084	0,178
DNK	0,274	0,183	0,135	0,131	0,134	0,167	PRT	0,101	0,153	0,090	0,105	0,171	0,167
EST	0,103	0,242	0,175	0,191	0,153	0,184	ROU	0,058	0,196	0,091	0,113	0,115	0,192
FIN	0,219	0,195	0,089	0,097	0,186	0,170	SVK	0,086	0,151	0,210	0,230	0,161	0,178
FRA	0,175	0,191	0,068	0,081	0,204	0,167	SVN	0,114	0,160	0,191	0,186	0,123	0,168
DEU	0,207	0,169	0,107	0,102	0,102	0,171	ESP	0,121	0,166	0,075	0,079	0,372	0,167
GRC	0,079	0,108	0,078	0,107	0,400	0,152	SWE	0,234	0,198	0,109	0,108	0,200	0,168
HUN	0,071	0,221	0,196	0,210	0,103	0,190	TUR	0,038	0,254	0,070	0,087	0,330	0,398
IRL	0,382	0,327	0,322	0,294	0,140	0,160	GBR	0,181	0,136	0,067	0,075	0,103	0,182
ITA	0,142	0,140	0,072	0,070	0,221	0,167							

Yöntemin 3’üncü aşaması olan kriterlerin standart sapma değerleri (3) numaralı denklem yardımıyla hesaplanır. Yöntemin 4’üncü ve son aşamasında ise her bir kritere ait olan ağırlık değeri (4) numaralı denklem yardımıyla hesaplanır. 2020 yılı kriterlere ait ağırlıklar tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5: Kriterlerin Ağırlıkları (2020 yılı)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Ağırlıklar	0,229	0,100	0,214	0,193	0,172	0,092

2020 yılı için kriterlerin ağırlıkları incelendiğinde en önemli iki kriterin sırasıyla K1 ile ifade edilen kişi başı GSYİH ile K3 ile ifade edilen ihracat oranı olduğu görülmüştür. Tabloda en düşük ağırlığa sahip kriterler sırasıyla K6 ile ifade edilen TÜFE ile K2 ile ifade edilebilen yatırım oranı olduğu tespit edilmiştir. Kriterlerin diğer yıllara göre hesaplanan ağırlık değerleri Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6: 2016–2020 Yıllarına Göre Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6
2016 yılı	0,244	0,088	0,226	0,211	0,193	0,038
2017 yılı	0,242	0,081	0,223	0,205	0,201	0,049
2018 yılı	0,243	0,070	0,217	0,195	0,208	0,066
2019 yılı	0,224	0,116	0,199	0,185	0,199	0,077
2020 yılı	0,229	0,100	0,214	0,193	0,172	0,092

4.2. ARAS Yönteminin Uygulaması

ARAS yöntemin ilk aşaması karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisinin optimal değerlerden oluşan ilk satırı (6) ve (7) numaralı eşitlikler kullanılarak belirlenir. Optimal satır değerleri belirlenirken kriter fayda yönlü ise alternatifler (ilgili sütun) içinden en büyük (maksimum) değer alınır. Kriter maliyet yönlü ise alternatifler (ilgili sütun) içinden en küçük (minimum) değer alınarak “Optimal So” satırı oluşturulur. ARAS yöntemine göre karar matrisi Tablo 7’de gösterilmiştir (Orhan, 2020, s:123).

Tablo 7: ARAS Yöntemine Göre Karar Matrisi (2020 yılı)

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Opt. So	115873,60	40,88	214,53	25,83	2,94	100,68	ITA	31676,20	17,50	29,49	25,83	9,31	110,47
AUS	48327,63	25,21	52,63	49,03	5,77	119,69	LVA	17619,95	22,85	60,28	59,12	8,19	117,11
BEL	44594,38	24,76	80,58	80,13	6,01	117,98	LTU	19997,59	12,11	74,07	64,42	8,43	119,80
BGR	9975,78	18,96	56,14	54,44	5,71	116,33	LUX	115873,60	15,63	214,53	175,80	6,96	116,03
HRV	13828,47	25,70	41,66	48,89	7,20	111,04	MLT	27884,64	23,42	140,58	130,97	4,09	114,18
CYP	26623,80	20,06	67,65	73,87	7,21	101,86	NLD	52397,12	21,74	77,86	67,45	4,09	117,38
CZE	22932,22	25,95	70,99	64,16	2,94	120,16	POL	15656,18	17,31	55,63	48,87	3,55	117,96
DNK	61063,32	22,93	54,88	48,43	5,66	110,81	PRT	22437,08	19,17	36,70	38,73	7,20	110,61
EST	23027,03	30,24	71,18	70,69	6,46	121,60	ROU	12896,09	24,51	37,26	41,72	4,84	127,04
FIN	48773,28	24,38	36,19	35,85	7,83	112,66	SVK	19156,89	18,88	85,71	84,90	6,79	117,57
FRA	39030,36	23,81	27,87	29,89	8,62	110,57	SVN	25517,33	20,00	77,88	68,66	5,17	110,99
DEU	46208,43	21,15	43,42	37,69	4,31	113,43	ESP	27063,19	20,69	30,62	29,15	15,67	110,60
GRC	17676,19	13,45	31,89	39,44	16,85	100,68	SWE	52259,30	24,78	44,58	39,96	8,45	111,06
HUN	15899,15	27,62	79,66	77,51	4,35	125,69	TUR	8538,17	31,77	28,57	32,33	13,92	263,22
IRL	85267,76	40,88	131,11	108,84	5,92	106,23	GBR	40284,64	16,96	27,37	27,72	4,34	120,81

ARAS yönteminin ikinci aşamasında karar matrisi normalize edilir. Bunun için ilgili kriter fayda yönlü ise (8) numaralı eşitlik eğer ilgili kriter maliyet yönlü ise (9) numaralı eşitlik kullanılarak karar matrisi normalize edilir. ARAS yöntemine göre normalize karar matrisi Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8: ARAS Yöntemine Göre Normalize Karar Matrisi (2020 yılı)

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Opt. So	0,105	0,059	0,103	0,061	0,066	0,105	ITA	0,029	0,025	0,014	0,061	0,021	0,029
AUS	0,044	0,036	0,025	0,032	0,034	0,044	LVA	0,016	0,033	0,029	0,027	0,024	0,016
BEL	0,040	0,036	0,039	0,020	0,032	0,040	LTU	0,018	0,017	0,036	0,025	0,023	0,018
BGR	0,009	0,027	0,027	0,029	0,034	0,009	LUX	0,105	0,023	0,103	0,009	0,028	0,105
HRV	0,012	0,037	0,020	0,032	0,027	0,012	MLT	0,025	0,034	0,068	0,012	0,047	0,025
CYP	0,024	0,029	0,033	0,021	0,027	0,024	NLD	0,047	0,031	0,037	0,023	0,047	0,047
CZE	0,021	0,037	0,034	0,025	0,066	0,021	POL	0,014	0,025	0,027	0,032	0,054	0,014
DNK	0,055	0,033	0,026	0,033	0,034	0,055	PRT	0,020	0,028	0,018	0,041	0,027	0,020
EST	0,021	0,044	0,034	0,022	0,030	0,021	ROU	0,012	0,035	0,018	0,038	0,040	0,012

FIN	0,044	0,035	0,017	0,044	0,025	0,044	SVK	0,017	0,027	0,041	0,019	0,028	0,017
FRA	0,035	0,034	0,013	0,053	0,022	0,035	SVN	0,023	0,029	0,037	0,023	0,037	0,023
DEU	0,042	0,031	0,021	0,042	0,045	0,042	ESP	0,024	0,030	0,015	0,054	0,012	0,024
GRC	0,016	0,019	0,015	0,040	0,011	0,016	SWE	0,047	0,036	0,021	0,040	0,023	0,047
HUN	0,014	0,040	0,038	0,020	0,044	0,014	TUR	0,008	0,046	0,014	0,049	0,014	0,008
IRL	0,077	0,059	0,063	0,015	0,033	0,077	GBR	0,036	0,024	0,013	0,057	0,045	0,036

ARAS yönteminin üçüncü aşamasında ağırlıklı normalize karar matrisi (10) numaralı denklemdeki şekilde hesaplanır. Bu aşamada yöntemin ikinci aşamasından elde edilen normalize karar matrisi ile kriter ağırlıkların çarpımından oluşan ağırlıklı normalize karar matrisi tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9: ARAS Yöntemine Göre Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi (2020 yılı)

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Opt.So	0,024	0,006	0,022	0,012	0,011	0,004	ITA	0,007	0,003	0,003	0,012	0,004	0,003
AUS	0,010	0,004	0,005	0,006	0,006	0,003	LVA	0,004	0,003	0,006	0,005	0,004	0,003
BEL	0,009	0,004	0,008	0,004	0,006	0,003	LTU	0,004	0,002	0,008	0,005	0,004	0,003
BGR	0,002	0,003	0,006	0,006	0,006	0,003	LUX	0,024	0,002	0,022	0,002	0,005	0,003
HRV	0,003	0,004	0,004	0,006	0,005	0,003	MLT	0,006	0,003	0,014	0,002	0,008	0,003
CYP	0,006	0,003	0,007	0,004	0,005	0,003	NLD	0,011	0,003	0,008	0,005	0,008	0,003
CZE	0,005	0,004	0,007	0,005	0,011	0,003	POL	0,003	0,002	0,006	0,006	0,009	0,003
DNK	0,013	0,003	0,006	0,006	0,006	0,003	PRT	0,005	0,003	0,004	0,008	0,005	0,003
EST	0,005	0,004	0,007	0,004	0,005	0,003	ROU	0,003	0,004	0,004	0,007	0,007	0,003
FIN	0,010	0,004	0,004	0,009	0,004	0,003	SVK	0,004	0,003	0,009	0,004	0,005	0,003
FRA	0,008	0,003	0,003	0,010	0,004	0,003	SVN	0,005	0,003	0,008	0,004	0,006	0,003
DEU	0,010	0,003	0,004	0,008	0,008	0,003	ESP	0,006	0,003	0,003	0,010	0,002	0,003
GRC	0,004	0,002	0,003	0,008	0,002	0,004	SWE	0,011	0,004	0,005	0,008	0,004	0,003
HUN	0,003	0,004	0,008	0,004	0,008	0,003	TUR	0,002	0,005	0,003	0,009	0,002	0,001
IRL	0,018	0,006	0,013	0,003	0,006	0,003	GBR	0,008	0,002	0,003	0,011	0,008	0,003

ARAS yönteminin dördüncü ve beşinci aşamaları sırasıyla optimum fonksiyon (S_i) değerleri (11) numaralı eşitlik, fayda fonksiyonu (K_i) değeri (12) numaralı eşitlik yardımıyla hesaplanmıştır. Ülkelerin 2020 yılına ait makro ekonomik performansına ilişkin sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10: ARAS Yöntemine Göre Optimal Fonksiyon Değerleri (2020 yılı)

Ülke	S_i	K_i	Sıralama	Ülke	S_i	K_i	Sıralama
Opt. So	0,079	1,000	Optimal	ITA	0,031	0,391	14
AUS	0,034	0,433	9	LVA	0,025	0,323	24
BEL	0,033	0,425	11	LTU	0,025	0,320	25
BGR	0,025	0,319	26	LUX	0,058	0,736	1
HRV	0,025	0,317	27	MLT	0,037	0,473	4
CYP	0,028	0,351	19	NLD	0,038	0,479	3
CZE	0,035	0,443	8	POL	0,030	0,383	16
DNK	0,037	0,470	5	PRT	0,027	0,342	23

EST	0,029	0,367	18	ROU	0,027	0,344	21
FIN	0,033	0,423	12	SVK	0,027	0,344	22
FRA	0,032	0,403	13	SVN	0,030	0,385	15
DEU	0,036	0,458	6	ESP	0,028	0,350	20
GRC	0,022	0,282	29	SWE	0,034	0,429	10
HUN	0,030	0,380	17	TUR	0,022	0,286	28
IRL	0,049	0,621	2	GBR	0,035	0,448	7

ARAS yöntemine göre ülkelerin 2020 yılı makroekonomik performansı incelendiğinde ilk sırayı Lüksemburg ikinci sırayı ise İrlanda'nın olduğu görülmektedir. Bu iki ülkenin fayda fonksiyonu değeri incelendiğinde kendilerinden sonra gelen ülkelerle arasında büyük bir fark olduğu görülmüştür. Lüksemburg'un ilk sırada olmasının temel sebebi fayda yönlü kriterlerden olan kişi başı GSYİH ve ihracat oranı kriterlerinde büyük bir farkla lider ülke olmasından kaynaklanmaktadır. İrlanda'nın ikinci sırada olmasının temel sebebi ise kişi başı GSYİH ve ihracat oranı kriterlerinde ikinci yatırım oranı kriterinde ilk sırada olmasından kaynaklanmaktadır. ARAS yöntemine göre Türkiye'nin 28'inci Yunanistan'ın ise 29'uncu sırada yer aldığı tespit edilmiştir. Türkiye'nin makroekonomik açıdan geride kalmasının en önemli nedenleri maliyet yönlü TÜFE kriterin ve İşsizlik oranı kriteri açısından en kötü performansa sahip ülkelerden biri olmasından kaynaklanmaktadır. Ülkelerin diğer yıllara göre ekonomik performansı Tablo 11'da sunulmuştur.

Tablo 11: ARAS Yöntemine Göre Ülkelerin Makroekonomik Performansı

Ülke	2016	2017	2018	2019	2020	Ülke	2016	2017	2018	2019	2020
Opt.So	Opt.	Opt.	Opt.	Opt.	Opt.	ITA	14	15	16	18	14
AUS	9	10	9	9	9	LVA	26	27	26	26	24
BEL	11	11	11	11	11	LTU	24	23	24	25	25
BGR	27	26	25	24	26	LUX	1	1	1	1	1
HRV	29	28	27	27	27	MLT	3	3	6	6	4
CYP	23	22	22	22	19	NLD	8	6	5	4	3
CZE	10	7	3	3	8	POL	20	18	17	16	16
DNK	5	5	7	7	5	PRT	25	24	23	23	23
EST	16	16	18	17	18	ROU	22	20	20	19	21
FIN	12	12	12	12	12	SVK	21	21	19	20	22
FRA	13	13	13	13	13	SVN	17	17	15	15	15
DEU	4	4	4	5	6	ESP	18	19	21	21	20
GRC	28	29	29	29	29	SWE	7	9	10	10	10
HUN	15	14	14	14	17	TUR	19	25	28	28	28
IRL	2	2	2	2	2	GBR	6	8	8	8	7

Ülkelerin 2016 – 2020 yıllarını kapsayan dönemde makro ekonomik performansı ARAS yöntemi ile incelendiğinde ilk sırayı Lüksemburg ikinci sırayı İrlanda'nın olduğu görülmektedir. Her iki ülkede diğer Avrupa Birliği ülkelerine göre daha fazla uluslararası şirketi yatırım yapmaya teşvik etmesi ve uluslararası şirketlerinin genel merkezlerini kendi ülkelerine çekmeyi başarmaları nedeniyle performansları oldukça yüksek bulunmuştur.

4.3. COPRAS Yönteminin Uygulaması

COPRAS yönteminin ilk aşaması karar matrisi oluşturulmasıdır. Uygulamamızda birinci aşamada karar matrisi Standart sapma yöntemine benzer şekilde Tablo 3'teki şekilde oluşturulur. Yöntemin ikinci aşamasında (14) numaralı denklem yardımıyla normalize edilir. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12: COPRAS Yöntemine Göre Normalize Karar Matrisi (2020 Yılı)

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6
AUS	0,049	0,039	0,028	0,028	0,028	0,034	LVA	0,018	0,035	0,032	0,034	0,040	0,034
BEL	0,045	0,038	0,043	0,046	0,029	0,034	LTU	0,020	0,019	0,040	0,037	0,041	0,034
BGR	0,010	0,029	0,030	0,031	0,028	0,033	LUX	0,117	0,024	0,115	0,100	0,034	0,033
HRV	0,014	0,039	0,022	0,028	0,035	0,032	MLT	0,028	0,036	0,075	0,075	0,020	0,033
CYP	0,027	0,031	0,036	0,042	0,035	0,029	NLD	0,053	0,033	0,042	0,038	0,020	0,034
CZE	0,023	0,040	0,038	0,037	0,014	0,035	POL	0,016	0,027	0,030	0,028	0,017	0,034
DNK	0,062	0,035	0,029	0,028	0,027	0,032	PRT	0,023	0,029	0,020	0,022	0,035	0,032
EST	0,023	0,046	0,038	0,040	0,031	0,035	ROU	0,013	0,038	0,020	0,024	0,024	0,037
FIN	0,049	0,037	0,019	0,020	0,038	0,032	SVK	0,019	0,029	0,046	0,048	0,033	0,034
FRA	0,039	0,036	0,015	0,017	0,042	0,032	SVN	0,026	0,031	0,042	0,039	0,025	0,032
DEU	0,047	0,032	0,023	0,021	0,021	0,033	ESP	0,027	0,032	0,016	0,017	0,076	0,032
GRC	0,018	0,021	0,017	0,022	0,082	0,029	SWE	0,053	0,038	0,024	0,023	0,041	0,032
HUN	0,016	0,042	0,043	0,044	0,021	0,036	TUR	0,009	0,049	0,015	0,018	0,068	0,076
IRL	0,086	0,063	0,070	0,062	0,029	0,031	GBR	0,041	0,026	0,015	0,016	0,021	0,035
ITA	0,032	0,027	0,016	0,015	0,045	0,032							

COPRAS yönteminin üçüncü aşamasında ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisi (15) numaralı denklemdeki şekilde hesaplanır. Bu aşamada yöntemin ikinci aşamasından elde edilen normalize karar matrisi ile kriter ağırlıkları çarpımından oluşan ağırlıklı normalize karar matrisi tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13: COPRAS Yöntemine Göre Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi (2020 Yılı)

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6
AUS	0,011	0,004	0,006	0,005	0,005	0,003	LVA	0,004	0,003	0,007	0,007	0,007	0,003
BEL	0,010	0,004	0,009	0,009	0,005	0,003	LTU	0,005	0,002	0,008	0,007	0,007	0,003
BGR	0,002	0,003	0,006	0,006	0,005	0,003	LUX	0,027	0,002	0,025	0,019	0,006	0,003
HRV	0,003	0,004	0,005	0,005	0,006	0,003	MLT	0,006	0,004	0,016	0,014	0,003	0,003

CYP	0,006	0,003	0,008	0,008	0,006	0,003	NLD	0,012	0,003	0,009	0,007	0,003	0,003
CZE	0,005	0,004	0,008	0,007	0,002	0,003	POL	0,004	0,003	0,006	0,005	0,003	0,003
DNK	0,014	0,004	0,006	0,005	0,005	0,003	PRT	0,005	0,003	0,004	0,004	0,006	0,003
EST	0,005	0,005	0,008	0,008	0,005	0,003	ROU	0,003	0,004	0,004	0,005	0,004	0,003
FIN	0,011	0,004	0,004	0,004	0,007	0,003	SVK	0,004	0,003	0,010	0,009	0,006	0,003
FRA	0,009	0,004	0,003	0,003	0,007	0,003	SVN	0,006	0,003	0,009	0,008	0,004	0,003
DEU	0,011	0,003	0,005	0,004	0,004	0,003	ESP	0,006	0,003	0,004	0,003	0,013	0,003
GRC	0,004	0,002	0,004	0,004	0,014	0,003	SWE	0,012	0,004	0,005	0,004	0,007	0,003
HUN	0,004	0,004	0,009	0,009	0,004	0,003	TUR	0,002	0,005	0,003	0,004	0,012	0,007
IRL	0,020	0,006	0,015	0,012	0,005	0,003	GBR	0,009	0,003	0,003	0,003	0,004	0,003
ITA	0,007	0,003	0,003	0,003	0,008	0,003							

COPRAS yönteminin dördüncü aşamasında fayda yönlü kriterleri (16) numaralı, maliyet yönlü kriterler ise (17) numaralı denklemdeki şekilde hesaplanır. Yöntemin beşinci aşamasında her bir ülkenin göreceli önem değeri (Q_i), (18) numaralı denklem yardımıyla hesaplanır. Ülkelerin 2020 yılına ait makro ekonomik performansına ilişkin sonuçlar Tablo 14’te verilmiştir. Ülkelerin diğer yıllara göre ekonomik performansı Tablo 15’te sunulmuştur.

Tablo 14: COPRAS Yöntemine Göre Ülkelerin Makroekonomik Performansı (2020 Yılı)

Ülke	S_i^+	S_i^-	Q_i	P_i	Sıralama	Ülke	S_i^+	S_i^-	Q_i	P_i	Sıralama
AUS	0,021	0,013	0,039	0,622	7	LVA	0,014	0,016	0,029	0,464	23
BEL	0,023	0,017	0,037	0,599	10	LTU	0,015	0,017	0,029	0,460	25
BGR	0,012	0,014	0,029	0,461	24	LUX	0,054	0,028	0,062	1,000	1
HRV	0,012	0,014	0,028	0,456	26	MLT	0,026	0,021	0,037	0,603	8
CYP	0,017	0,017	0,031	0,498	18	NLD	0,024	0,014	0,041	0,664	4
CZE	0,017	0,013	0,036	0,579	12	POL	0,013	0,011	0,033	0,534	15
DNK	0,024	0,013	0,042	0,677	3	PRT	0,012	0,013	0,030	0,486	21
EST	0,018	0,016	0,032	0,523	16	ROU	0,011	0,012	0,031	0,493	20
FIN	0,019	0,013	0,037	0,590	11	SVK	0,017	0,018	0,030	0,485	22
FRA	0,016	0,013	0,033	0,538	14	SVN	0,018	0,015	0,034	0,544	13
DEU	0,019	0,011	0,041	0,657	5	ESP	0,013	0,019	0,025	0,405	27
GRC	0,010	0,021	0,021	0,338	28	SWE	0,021	0,014	0,037	0,601	9
HUN	0,017	0,015	0,032	0,519	17	TUR	0,010	0,022	0,021	0,334	29
IRL	0,041	0,020	0,053	0,852	2	GBR	0,015	0,010	0,039	0,626	6
ITA	0,013	0,014	0,031	0,495	19						

Tablo 15: COPRAS Yöntemine Göre Ülkelerin Makroekonomik Performansı

Ülke	2016	2017	2018	2019	2020	Ülke	2016	2017	2018	2019	2020
AUS	7	8	6	6	7	LVA	23	25	24	24	23
BEL	10	10	9	11	10	LTU	21	20	23	23	25
BGR	24	24	27	21	24	LUX	1	1	1	1	1
HRV	27	27	25	25	26	MLT	9	9	10	9	8
CYP	22	23	15	20	18	NLD	8	6	5	4	4
CZE	12	12	17	8	12	POL	17	15	26	14	15
DNK	4	4	3	5	3	PRT	25	22	19	22	21

EST	14	17	18	15	16	ROU	19	18	28	18	20
FIN	11	11	7	12	11	SVK	20	21	20	19	22
FRA	13	14	11	17	14	SVN	16	13	16	13	13
DEU	3	3	8	3	5	ESP	28	26	14	27	27
GRC	29	29	21	29	28	SWE	6	7	4	10	9
HUN	15	16	22	16	17	TUR	26	28	29	28	29
IRL	2	2	2	2	2	GBR	5	5	12	7	6
ITA	18	19	13	26	19						

COPRAS yöntemine göre ülkelerin 2020 yılı makroekonomik performansı (Tablo 14) incelendiğinde ilk sırayı Lüksemburg ikinci sırayı ise İrlanda'nın olduğu görülmektedir. Bu iki ülkenin makroekonomik performansları incelendiğinden diğer ülkelerle aralarında büyük bir performans farkı olduğu tespit edilmiştir. COPRAS yöntemi 2020 yılına göre Yunanistan'ının 28'inci ve Türkiye'nin 29'uncu sırada yer aldığı görülmüştür.

Yunanistan ekonomisi incelendiğinde, ülkenin yeterince yabancı sermaye çekememesi sonucunda yatırım oranlarının oldukça düşük düzeyde kalmasına ve işsizlik oranının yüksek olmasına neden olmuştur. Bu sebeple Yunanistan'ın performans açısından son sıralarda yer almıştır. Benzer şekilde Türkiye ekonomisi incelendiğinde TÜFE endeksinin oldukça yüksek düzeyde olması ve ihracat oranının düşük olması nedeniyle performans açısından son sırada yer almaktadır. COPRAS yönteminden elde edilen sonuçlar ile ARAS yönteminden elde edilen sonuçlar benzerdir. Her iki yöntemle göre ülkelerin makroekonomik performansları sonuç bölümünde değerlendirilmiştir.

5. Sonuç

Bu çalışmada Avrupa Birliği'ne üye olan 28 ülke ile potansiyel aday olan Türkiye'nin 2016–2020 yılları arası makroekonomik performansı hibrit bir modelle incelenmiştir. Ülkelerin makro ekonomik performansı çok kriterli karar verme yöntemlerinde ARAS ve COPRAS yöntemleri kullanılarak 2016, 2017, 2018, 2019 ve 2020 yıllarının her biri için ayrı ayrı hesaplanıp ülkeler her bir yıl için makroekonomik performansına göre sıralanmıştır. Ülkelerin makroekonomik performansı değerlendirmede 6 makroekonomik kriter kullanılmıştır. Bu kriterler sırasıyla; kişi başı GSYİH, yatırım oranı, ihracat oranı, ithalat oranı, işsizlik oranı ve TÜFE'dir

Kriterlerin ağırlıkların objektif bir şekilde belirlenmesi için Standart Sapma yöntemi kullanılmıştır. Bu amaç doğrultusunda her bir yılda her bir kritere ait ağırlıklar ayrı ayrı hesaplanmıştır. Standart sapma yöntemine göre analize dahil edilen 2016–2020 yılları arasında en yüksek ağırlığa sahip kriter kişi başı GSYİH'dir. Benzer şekilde 2016–2020 yılları arasında

en düşük ağırlığa sahip kriter TÜFE'dir. Ancak TÜFE'nin 2016 yılından 2020 yılına doğru gidildikçe ağırlığı yıllar itibari ile artmıştır. Genel olarak kriterlerin ağırlıkları sırasıyla kişi başı GSYİH, ihracat oranı, ithalat oranı, işsizlik oranı, yatırım oranı ve TÜFE olacak şekilde hesaplanmıştır.

ARAS yöntemine göre ülkelerin makroekonomik performansı incelendiğinde 2016–2020 yılları arasında Lüksemburg'un her yıl birinci, İrlanda'nın ise her yıl ikinci sırada olduğu görülmüştür. Türkiye'nin makroekonomik performansı 2016 yılında 19'uncu sırada, 2017 yılında 25'inci sırada ve 2018–2020 yılları arasında 28'inci sırada olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'nin 2016 yılı hariç diğer tüm yıllarda makroekonomik performansı genellikle son sıralarda olduğu görülmüştür.

COPRAS yöntemine göre ülkelerin makroekonomik performansı incelendiğinde 2016–2020 yılları arasında Lüksemburg'un her yıl birinci İrlanda'nın ise her yıl ikinci sırada olduğu görülmüştür. Türkiye'nin makroekonomik performansı 2016 yılı için 26'ncı sırada, 2017 yılı için 28'inci sırada, 2018 yılı için 29'uncu sırada, 2019 yılı için 28'inci sırada ve son olarak 2020 yılı için 29'uncu sırada yer almaktadır.

Çalışmanın sonuçlarına göre hem ARAS hem de COPRAS yönteminde göre makroekonomik performans açısından Lüksemburg tüm yıllarda birinci sırada İrlanda ise tüm yıllarda ikinci sıradadır. Her iki yönteme göre ülkelerin makroekonomik performans sıralamaları birbirine benzer olduğu söylenebilir. Türkiye, ARAS yöntemine göre 2016–2020 yıllarını kapsayan beş yıllık performansı açısından değerlendirildiğinde yalnızca Letonya, Hırvatistan ve Yunanistan'dan daha iyi olduğu görülmüştür. COPRAS yöntemine 2016–2020 yıllarını kapsayan beş yıllık performansı açısından değerlendirildiğinde ise son sırada yer almaktadır. Genel olarak makroekonomik kriterler açısından değerlendirildiğinde Türkiye'nin performansının oldukça düşük olduğu söylenebilir. Son olarak Avrupa Birliği'ne üye ülkeler ve Türkiye'nin incelenen tüm yıllara ait makroekonomik performanslar her iki yönteme göre Ek'te haritalandırılmıştır.

Orhan (2020), Avrupa Birliği'ne (AB) üye 28 ülke, AB'ye aday 5 ülke ve AB'ye potansiyel aday 2 ülke olmak toplam 35 ülkenin 2018 yılına ait makroekonomik performansları ARAS yöntemi ile incelemiştir. Sonuçlara göre en iyi ekonomik performans gösteren ülke Lüksemburg iken Türkiye bu grup içinde performans açısından yirmi altıncı sırada yer almıştır. Urfalıoğlu ve Genç (2013), AB üyesi olan 27 ülke ve tam üyeliğe aday olan 5 ülke olmak üzere

toplam 32 ülkenin 2010 yılına ait makro ekonomik performanslarını ELECTRE, PROMETHEE ve TOPSIS yöntemleri ile incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye'nin ekonomik sıralaması ELECTRE yöntemine göre 31'inci sırada PROMETHEE yönteme göre 32'nci sırada ve TOPSIS yöntemine göre 13'üncü sırada yer aldığı görülmüştür. Öztürk ve Bayramoğlu (2018), Türkiye ve AB üyesi 28 ülkenin 2006–2016 yılları arasındaki makroekonomik performansını TOPSIS yöntemiyle incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre Lüksemburg'un ilk sıralarda yer aldığı Türkiye'nin ise genellikle son sıralarda yer aldığı görülmüştür.

Avrupa Birliği'ne üye ülkelerle ile potansiyel aday olan Türkiye'nin makroekonomik kriterlere göre sıralanması literatürdeki diğer çalışmalarla kıyaslandığında oldukça benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Çalışmalarda kullanılan ülkeler, kriterler, kriterin ağırlıkları, yöntemler ve ele alınan yıllar değiştikçe elde edilen sonuçların değişebileceği unutulmamadır.

Türkiye sıralamada daha üst sıralara yükselmek için yeni fabrikalar ve işyerlerinin açılmasını teşvik etmelidir. Yeni açılan fabrika ve işyerlerine istihdamın oranının artmasına ve işsizlik oranının düşmesine katkı sağlayacaktır. Türkiye artan istihdam oranı ile daha fazla mal ve hizmet üretilmesi ile dış pazarlara ihracatı arttıran, ithalatı azaltan politikalar uygulaması durumunda sıralamada daha üst sıralara yükselebilir.

Kaynakça

- Akın, F. (2017). Türkiye ve Seçilmiş İslam Ülkelerinin Makroekonomik Göstergelerinin Karşılaştırılması. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(4), 60–73.
- Aksoy, E., Ömürbek, N. ve Karaatlı, (2015). AHP Temelli Multimoora ve COPRAS Yöntemi ile Türkiye Kömür İşletmeleri'nin Performans Değerlendirmesi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(4), 1–28.
- Altay Topçu, B. ve Oralhan, B. (2017). Türkiye ve OECD Ülkeleri'nin Temel Makroekonomik Göstergeler Açısından Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Karşılaştırılması. *International Journal of Academic Value Studies*, 3(14), 260–277.
- Belke, M. (2020) CRITIC ve MAIRCA Yöntemleriyle G7 Ülkelerinin Makroekonomik Performansını Değerlendirilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Prof. Dr. Sabri Orman Özel Sayısı*, 19, 120–139.

- Benlialper, A., Cömert, H., & Düzçay, G. (2015). 2002 sonrası Türkiye ekonomisinin performansı: karşılaştırmalı bir analiz. *ERC Working Papers in Economics*, 15/04, Erişim adresi: <https://erc.metu.edu.tr/en/system/files/menu/series15/1504.pdf>.
- Chatterjee, P., Athawale, V. M. ve Chakraborty, S. (2011). Materials Selection Using Complex Proportional Assessment and Evaluation of Mixed Data Methods. *Materials and Design*, 32(2), 851–860.
- Daşbaşı, B., Barak, D. ve Çelik, T. (2019). Türkiye İçin Makroekonomik Performans Endeksinin Analizi (1990 – 2017): Yapay Sinir Ağı Yaklaşımı. *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 93–112.
- Demir, A. ve Bakırcı, F. (2014). OECD Üyesi Ülkelerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analiziyle Ölçümü, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(2), 109–132.
- Demir, G. ve Kartal, M. (2020). *Güncel çok kriterli karar verme teknikleri*. Ankara: Akademisyen Kitapevi.
- Demir, G., Özyalçın, T. ve Bircan, H. (2021). *Çok kriterli karar verme yöntemleri ve çkkv yazılımı ile problem çözme*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Demireli, E. ve Özdemir, A. Y. (2013). Seçilmiş Avrupa Ülkelerinde Makroekonomik Performans Ölçümü: Şans Kısıtlı Veri Zarflama Analizi ile Bir Uygulama, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (37), 303–320.
- Dinçer, S. E. (2011). Multi – Criteria Analysis of Economic Activity for European Union Member States and Candidate Cpuntries: TOPSIS and WSA Applications. *European Journal of Social Science*, 21(4), 563–572.
- Dinçer, S. E. (2019). *Çok kriterli karar alma*. Anakara: Gece Akademi.
- Dünya Bankası (2021). <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>.
- Ela, M., Doğan, A. ve Uçar, O. (2018). Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'nin Makroekonomik Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Karşılaştırılması. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2(2), 129–143.

- Genç, T. ve Masca, M. (2013). TOPSIS ve PROMETHEE Yöntemleri ile Elde Edilen Üstünlük Sıralamalarının Bir Uygulama Üzerinden Karşılaştırılması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 539–567.
- Göktolga, Z. G., Karakış, E. ve Türkay, H. (2015). Orta Asya Türk Cumhuriyetlerinin Ekonomik Performanslarının TOPSIS Metodu ile Karşılaştırılması. *International Conference on Eurasian Economies*, 9 – 11 Eylül Kazan (Rusya), 321–329.
- Güran, M. C. ve Tosun, M. U. (2015). Türkiye Ekonomisinin Makro Ekonomik Performansı: 1951–2003 Dönemi için Parametrik Olmayan Bir Ölçüm. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60(4), 89–115.
- Karabulut, K., Ersungur, Ş. M. ve Polat, Ö. (2008). Avrupa Birliği Ülkeleri ve Türkiye'nin Performansının Karşılaştırılması: Veri Zarflama Analizi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(1), 1–11.
- Kaya, P., İpekçi Çetin, E. ve Kuruüzüm, A. (2011). Çok Kriterli Karar Verme ile Avrupa Birliği ve Aday Ülkelerin Yaşam Kalitesinin Analizi. *İstanbul Üniversitesi EKOİST Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (13), 80–94.
- Kılıç, S. B. (2005). Avrupa Birliğine Üye ve Aday Ülkelerin Bazı Temel Makro Ekonomik Kriterlere Göre Sınıflandırılması: Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Modelin Tahmini. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 339–352.
- Kıral, G. ve Esen, B. (2013). Avrupa Birliği'ne Üye Ülkeler ile Türkiye'nin Ekonomik Özelliklerinin İstatistiksel Yöntemlerle İncelenmesi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(1), 173–188.
- Koldere Akın, Y. ve Turgan, S. G. (2008). Ülkelerin Ekonomik Göstergelerinin Avrupa Birliğine Üye Olmadaki Etkisinin İstatistiksel Tekniklerle Belirlenmesi. *Trakya Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 121–140.
- Koşaroğlu, Ş. M. (2021). E7 Ülkelerinin Makroekonomik Performansının Entropi ve Aras Yöntemleriyle Karşılaştırılması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (68), 203–221

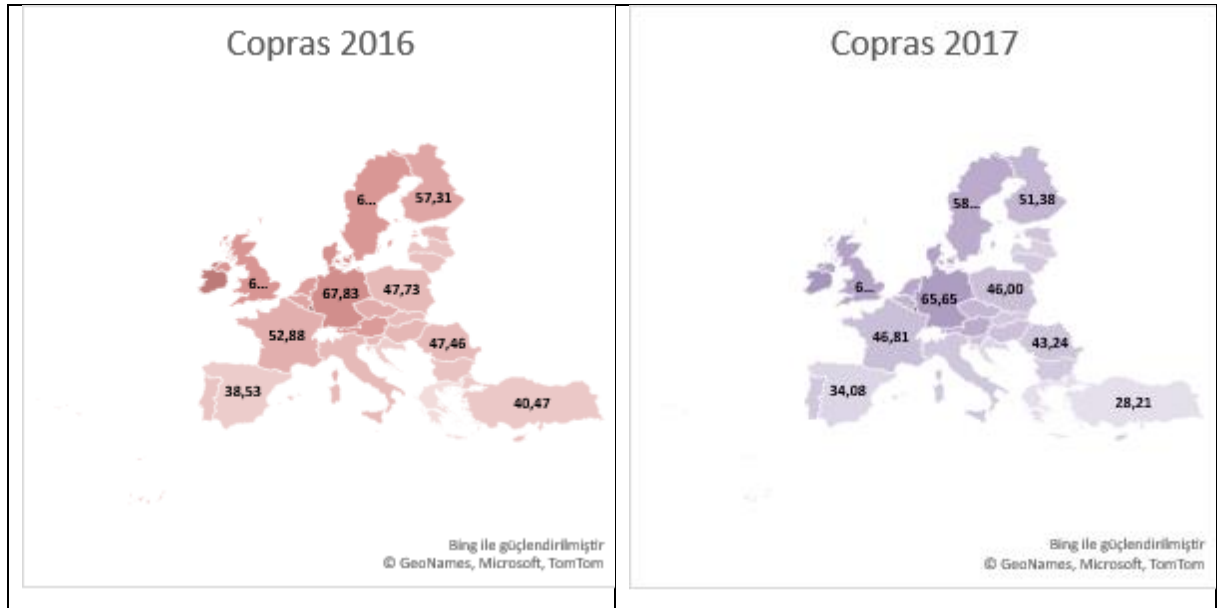
- Lovell, C. A. K. (1995). Measuring the Macroeconomic Performance of the Taiwanese Economy. *International Journal of Production Economics*, 39, 165–178.
- Masca, M. (2017). Economic Performance Evaluation of European Union Countries by TOPSIS Method. *North Economic Review*, 1(1), 83–94.
- Orhan, M. (2020). Avrupa Birliği Ülkeleri ile Avrupa Birliğine Üyeliğine Aday Olan Ülkelerin Makroekonomik Performanslarının Aras Yöntemi ile Kıyaslanması. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 10(1), 115–129.
- Önder, E., Taş, N. ve Hepşen, A. (2015). Economic Performance Evaluation of Fragile 5 Countries after the Great Recession of 2008 – 2009 Using Analytic Network Process and TOPSIS Methods. *Journal of Applied Finance & Banking*, 5(1), 1–17.
- Özden, Ü. H. (2012). AB'ye Üye Ülkelerin ve Türkiye'nin Ekonomik Performanslarına Göre VIKOR Yöntemi ile Sıralanması, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(21), 455–468.
- Öznel, A. ve Alp, İ. (2020). *Çok kriterli karar verme yöntemi seçiminde yeni bir yaklaşım*. İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Öztürk, Z. ve Bayramoğlu, F. M. (2018). Üyelik Sürecinde Türkiye'nin Makroekonomik Performansının Avrupa Birliği Ülkeleri ile Karşılaştırılması. *4. Uluslararası Afro.–Avrasya Araştırmalar Kongresi*, 27–29 Nisan Budapeşte (Macaristan), 313–321.
- Paksoy, S. (2017). *Çok kriterli karar vermede güncel yaklaşımlar*. Adana: Karahan Kitapevi.
- Podvezko, V. (2011). The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS. *Inzinerine Ekonomika – Engineering Economics*, 22(2), 134–146.
- Ture, H., Dogan, S. ve Kocak, D. (2019). Assessing Euro 2020 Strategy Using Multi – Criteria Decision Making Methods: VIKOR and TOPSIS. *Social Indicators Research*, 142, 645–665.
- Urfaloğlu, F. ve Genç, T. (2013). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Türkiye'nin Ekonomik Performansının Avrupa Birliği Üye Ülkeleri ile Karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(2), 329–360.

Yüzbaşı Künc, G. ve Atılgan Yaşa, A. (2019). Türkiye – OECD ülkelerine Ait Bütçe Göstergelerinin TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile Karşılaştırılması. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 366–384.

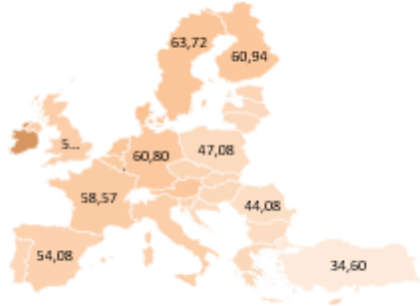
Zardari, N. H., Ahmed, K., Shirazi, S. M. ve Yusop, Z. B. (2015). *Weighting methods and their effects on multi – criteria decision making model outcomes in water resources management*. New York (Amerika Birleşik Devletleri): Springer.

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.

EK

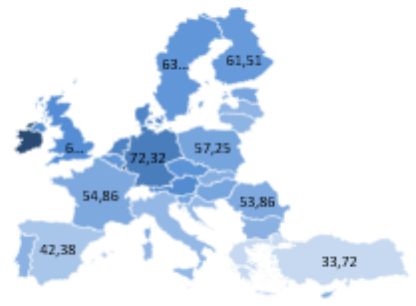


Copras 2018



Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Copras 2019



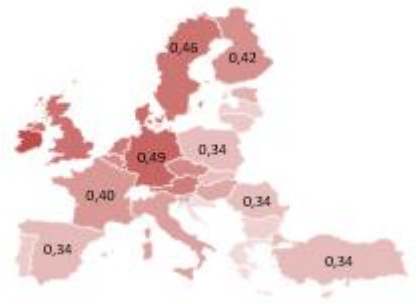
Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Copras 2020



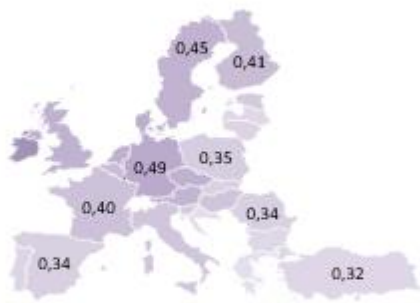
Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Aras 2016



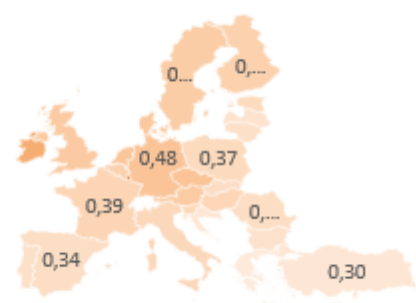
Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Aras 2017



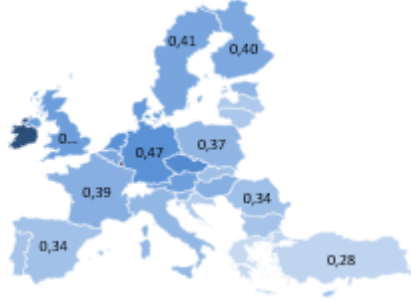
Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Aras 2018



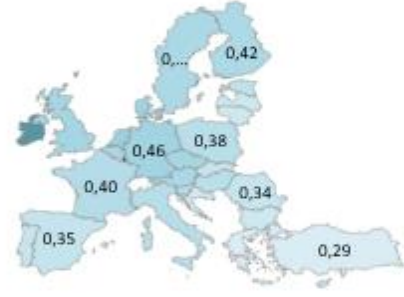
Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Aras 2019



Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom

Aras 2020



Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom