



# Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi

## The International Journal of Economic and Social Research

2024, 20(1)

### G20 Ülkelerinin Sürdürülebilirlik Performansının Ölçülmesi

#### Measuring the Sustainability Performance of G20 Countries

Gül SENİR<sup>1</sup>

Geliş Tarihi (Received): 05.11.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 16.03.2024

Yayın Tarihi (Published): 25.06.2024

**Özet:** Toplumlar, Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun 1987'de yayımlanmış olduğu Brundtland Raporu (Ortak Geleceğimiz) ile sürdürülebilir kalkınma kavramıyla tanışmış olmasına rağmen, sürdürülebilirlik kavramı 2000'li yıllar itibarıyla iklim değişikliğinin yaşanması ve çevresel kirliliğin olumsuz etkilerinin artması ile dünya kamuoyunun birincil gündemleri arasında yer almıştır. Rapora göre sürdürülebilir kalkınma, "insanlığın bugünkü ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerini tehlikeye atmaksızın karşılama yetenekleridir". Brundtland Raporu ile "sürdürülebilir kalkınma" adıyla günümüz kurumsal sürdürülebilirlik kavramının temeli atılmıştır. Sürdürülebilirliğin sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere üç boyutu bulunmaktadır. Buna göre ayrı ayrı görülen ancak birbirleriyle ilişkili olan çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlar toplumlar için ortak bir değer üretmekte olup, bu değer kesişim noktası olan sürdürülebilir kalkınma ile ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmanın amacı seçilen G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirerek karşılaştırmalar yapmaktır. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin objektif olanlarından ENTROPİ ile kriterlerin önem dereceleri hesaplanmış ve daha sonra WASPAS yöntemiyle de ülkelerin sürdürülebilirlik sıralaması elde edilmiştir. G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi için kullanılan veri Sustainable Society Index (SSI) kapsamında verilmiş olan bu web adresinden elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre önem dereceleri açısından kriterlerin sıralaması kamu borcu, sera gazları ve organik tarım şeklindedir. G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performansına göre sıralamasında yüksek puan alan ilk üç ülke Kanada, ABD ve Avustralya olurken, Türkiye 17. sırada yer almıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilirlik, G20 Ülkeleri, ÇKKV, ENTROPİ, WASPAS.

&amp;

**Abstract:** Although societies were introduced to the concept of sustainability with the Brundtland Report (Our Common Future) published by the Environment and Development Commission in 1987, the concept of sustainability has become one of the primary agendas of the world public opinion as of the 2000s, with the occurrence of climate change and the increase in the negative effects of environmental pollution. According to the report, sustainable development is "the ability of humanity to meet its present needs without compromising the ability of future generations to meet their needs." With the Brundtland Report, the foundation of today's corporate sustainability concept called "sustainable development" was laid. Sustainability has three dimensions: social, economic and environmental. Accordingly, environmental, economic and social dimensions, which are seen separately but related to each other, produce a common value for societies, and this value emerges with sustainable development, which is the intersection point. The aim of this study is to evaluate the sustainability performances of selected G20 countries and make comparisons. The importance levels of the criteria were calculated with ENTROPY, one of the objective multi-criteria decision-making (MCDM) methods, and then the sustainability ranking of the countries was obtained with the WASPAS method. The data used to assess the sustainability performance of G20 countries was obtained from this web address provided by the Sustainable Society Index (SSI). According to the results obtained, the ranking of the criteria in terms of their importance is public debt, greenhouse gases and organic agriculture. The first three countries with high scores in the G20 countries' ranking according to their sustainability performance were Canada, the USA and Australia, while Turkey ranked 17th.

**Keywords:** Sustainability, G20 Countries, MCDM, ENTROPY, WASPAS.

**Atıf/Cite as:** Senir, G. (2024). G20 Ülkelerinin Sürdürülebilirlik Performansının Ölçülmesi, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 20(1), 62-78.

**İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic:** Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/ijaws>

**Copyright** © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2005 – Bolu

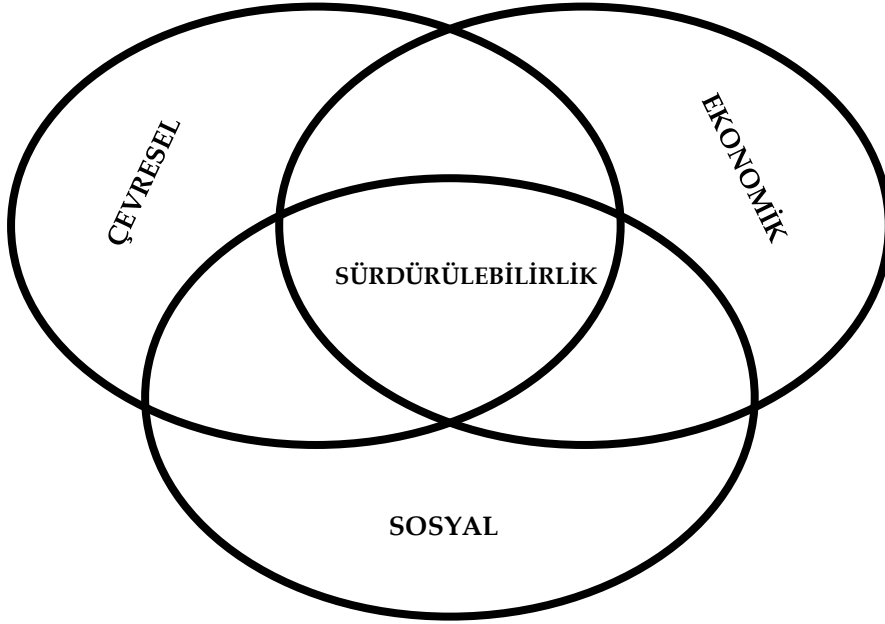
<sup>1</sup> Dr. Öğretim Üyesi Gül Senir, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, gul.senir@ohu.edu.tr.

## 1. Giriş

Sanayi devriminin gerçekleşmesinden sonra toplumlar, hem ekonomik hem de teknolojik olarak gelişim sürecine girmiştir (Borghesi ve Vercelli, 2003: 77). Ancak bu dönem, sanayileşmenin çevreye verdiği zararların da ortaya çıktığı bir dönem olmuştur. Özellikle 1970 yıllarda ortaya çıkan petrol sorunu ve 1980'lerde gündeme gelen küresel ısınma bu zararlara örnek olarak verilebilir (Cantimur, 2011: 8). Bu sorunların meydana gelmesiyle sürdürülebilirlik konusunda dünya çapında önlem alınmasının gerekli olduğu ortaya çıkmış ve hayatın her noktasında sürdürülebilir bir yaklaşımın benimsenmesi gerektiği kabul edilmiştir (Kılıçoğlu, 2005: 45).

Birleşmiş Milletler (BM), 1983'te Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED)'nu kurmuş, komisyon 1987'de Brundtland Raporu'nu yayınlamıştır. Raporu göre sürdürülebilir kalkınma, "insanlığın bugünkü ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılama yeteneklerini tehlikeye atmaksızın karşılama yetenekleridir". Brundtland Raporu ile sürdürülebilir kalkınma adıyla günümüz kurumsal sürdürülebilirlik kavramının temeli atılmıştır (Aracı ve Yüksel, 2016: 788).

Şekilde 1'de sürdürülebilirliğin sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üzere üç boyutu görülmektedir. Buna göre ayrı ayrı görülen ancak birbirleriyle ilişkili olan çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlar toplumlar için ortak bir değer üretmekte olup, bu değer kesişim noktası olan sürdürülebilir kalkınma ile ortaya çıkmaktadır (Giddings vd., 2002: 190).



**Şekil 1.** Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilirlik Boyutları

**Kaynakça:** (Giddings vd., 2002: 190).

Ekonomik olarak sürdürülebilirlik, mal ve hizmetleri üretirken; hükümet ve dış borçların yönetilebilirliklerinin sürdürülebilir olmasına, tarımsal ve endüstriyel üretimi olumsuz etkileyen sektörel problemlerden uzak durulmasına özen gösterilmesi olarak açıklanabilir. Sosyal olarak sürdürülebilirlik sağlık ve eğitim, cinsiyet eşitliği, politik sorumluluk ve katılımı gerektiren sosyal hizmetlerin yeterli düzeyde meydana gelmesini sağlamak olarak açıklanabilir. Çevresel olarak sürdürülebilirlik, yenilenebilir kaynakların ya da çevresel yatırım fonksiyonlarının aşırı kullanımından kaçınma ve yenilenemeyen kaynakların da yatırım yapılarak yerine yeterince konulabileceklerini tüketme olarak açıklanabilir (Harris ve Özmete, 2000: 7).

Buradan hareketle bu çalışmanın amacı seçilen G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirerek karşılaştırma yapmaktır. Türkiye ile karşılaştırılacak ülkelerin seçiminde; dünyanın en büyük ekonomileri arasında yer almaları nedeniyle G20 ülkeleri seçilmiştir. Ayrıca ekonomik büyüklük ile sürdürülebilirlik arasında pozitif yönlü ilişki bulunduğu literatürdeki çalışmalar (Yıldız, G. A. ve Yıldız B., 2022; Dike ve Sam Dike, 2016; Hayaloğlu vd., 2019; Hsu vd., 2013; Ünal ve Polat, 2019) ülke seçiminde etkili olmuştur. Bununla birlikte sürdürülebilirlik konusunun çok boyutlu olması ve ÇKKV yöntemlerinin de çok sayıda kriteri bir arada değerlendirebilen yöntemler olması nedeniyle sürdürülebilirlik performans değerlendirmesinde (Bojković vd., 2011: 320) ÇKKV yöntemlerinden faydalanılmıştır. Ülkelerin sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi ile ilgili özellikle yabancı dilde yazılmış az sayıda makaleye rastlanmıştır. Türkçe literatürde de farklı ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaların sayısının az olması dikkat çekmekte olup; bu çalışmanın ENTROPİ ve WASPAS yöntemlerini birleştiren konuyla ilgili ilk makale olması da önemini artırmaktadır. Bununla birlikte G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performansını SSI veri setini kullanarak değerlendiren literatürdeki ilk çalışma olmasıyla da literatüre katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Çalışma altı bölümden oluşmakta olup, giriş bölümünden sonraki ikinci bölümde literatür taraması, üçüncü bölümde materyal ve metot hakkında bilgiler verilmiş, dördüncü bölümde bulgulardan bahsedilmiştir. Beşinci bölümde tartışma, son bölüm olan altıncı bölümde ise sonuç ve öneriler yer almıştır.

## 2. Literatür Araştırması

Literatürde, bu çalışmayla benzer olarak yapılmış “sürdürülebilirlik ve çevre” ile “ÇKKV” yöntemlerinin birlikte ele alındığı çalışmalar Tablo 1’de özet olarak verilmiştir. Özellikle Türkçe literatürde ülkelerin sürdürülebilirlik performanslarının belirlendiği çalışmaların sayısının az olması dikkat çekmektedir. Buna karşılık Türkçe literatürde işletmelerin kurumsal sürdürülebilirliğinin ölçülmesi ile ilgili farklı sektörlerde yapılmış çalışmaların yoğunluğu göze çarpmaktadır. Bu çalışmaların incelenme sebebi kurumsal sürdürülebilirlik başlığı altında firmaların ekonomik, çevre ve sosyal boyutlarının ele alınması ve ülkelerin sürdürülebilirlik konusunun da aynı başlıklar altında incelenmekte olmasıdır.

Bahsedilen çalışmalardan Ersoy (2018) beyaz eşya sektöründe faaliyette bulunan firmanın kurumsal sürdürülebilirlik performansını, (Alp vd., 2015; Öztel vd., 2012) kimya sektöründe faaliyette bulunan bir uluslararası firmanın sürdürülebilirlik performansını, (Bektaş, 2022; Ecer, 2019; Eş ve Kamacı, 2020; Ömürbek vd., 2017; Terzioğlu vd., 2023; Yıldırım ve Yaman, 2023) bankaların sürdürülebilirlik performansını, (Noyan, 2023; Öztel vd., 2018; Yalçın ve Karakaş, 2019) enerji sektöründe faaliyette bulunan firmanın sürdürülebilirlik performansını, (Erol ve Özmen, 2008) perakende sektöründe faaliyette bulunan firmanın sürdürülebilirlik performansını, (Aksoy ve Taşdemir, 2020; Ersoy, 2021; Özevin, 2022; Tanç ve Gümrah, 2015) BIST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan firmaların çevresel sürdürülebilirliğini; (Kaya ve Öztel, 2018) otomotiv sektöründe faaliyette bulunan bir firmanın sürdürülebilirlik performansını; (Korga ve Dirik, 2023) imalat sektöründe faaliyette bulunan bir firmanın sürdürülebilirlik performansını, (Peker vd., 2019; Senir ve Büyükkeklik, 2017) lojistik sektöründe faaliyette bulunan firmaların sürdürülebilirlik performansını ölçmüştür.

Bu çalışmalar detaylı olarak incelendiğinde özellikle Türkçe literatürde bankaların sürdürülebilirlik performansını ölçen çalışmaların yoğunluğu göze çarpmaktadır. Bununla birlikte BIST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan firmaların çevresel sürdürülebilirliğinin ölçüldüğü çalışma sayısının da göz ardı edilemeyecek düzeyde olduğu görülmektedir.

Bu doğrultuda yabancı dilde yazılmış literatürde özellikle ülkelerin sürdürülebilirliği ile ilgili olan çalışmalar taranmıştır. “Çevresel sürdürülebilirlik ve ÇKKV”, “sürdürülebilirlik ve ÇKKV” ve “ülkelerin sürdürülebilirliği ve ÇKKV” anahtar kelimeleriyle tarama yapılmıştır. Bu çalışmalardan Brodny ve Tutak (2003) AB ülkelerinin sürdürülebilir enerji ve iklim gelişimini değerlendirmek için geliştirilmiş bir metodoloji sunmak amacıyla ÇKKV yöntemlerini kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre ekonomide sürdürülebilir kalkınmanın en yüksek ve en istikrarlı seviyelerine sahip ülkelerin İsveç ve Danimarka

olduğu belirlenmiştir. Yi vd., (2019) Çin'de yer alan 13 şehrin sürdürülebilirliğini ekonomi, sosyal ve çevre boyutları açısından ÇKKV yöntemlerini kullanarak araştırmıştır. Değerlendirme sonuçlarına göre, Pekin ve Tianjin dışındaki şehirlerin çoğunun sürdürülebilir kalkınmasının zayıf olduğu ve performans değerlerinin 0,5'in altında olduğu belirtilmiştir. Yazarın bir diğer çalışması Yi vd., (2018) Çin'in Liaoning eyaletindeki 14 şehrin sürdürülebilirliği ÇKKV problemi olarak değerlendirilmiş ve tahmin edilmiştir. Sonuçlar, Liaoning eyaletindeki şehirlerin sürdürülebilirliğinin mükemmel olmamasına rağmen, şehirlerin daha iyi bir gelişme ivmesi gösterdiğini ortaya koymuştur. 2010-2016 yılları arasında sadece iki şehrin (Shenyang ve Dalian) ortalama performans puanı 0,5'in üzerinde olup, 2016 yılında tüm şehirlerin sürdürülebilirliğinin 2010 yılına kıyasla iyileştiği tespit edilmiştir. Yapılan bir diğer çalışma Bucher (2016) yılında yapmış olduğu çalışma olup bu çalışmada Avrupa'da çevresel performans endeksinin ölçülmesi konusu çalışılmış olup, ÇKKV yöntemlerinin kullanılmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre İzlanda, İsveç ve Danimarka çevresel performansı en etkili ülkeler olarak belirlenmiştir.

**Tablo 1.** Literatür Araştırması

Yazar(lar)	Amaç	Yöntem	Bulgu(lar)
<b>Doğan (2022)</b>	OECD ve AB ülkelerinin çevresel performanslarının, İklim Değişikliği Performans Endeksi ve Çevresel Performans Endeksi (EPI) doğrultusunda CRITIC ve MABAC yöntemleriyle ölçülmesi	CRITIC, MABAC	Elde edilen sonuçlar endeks raporlarında yer alan sıralamayla karşılaştırılmış ve kullanılmış olan yöntemlerin bu endekslerde uygulanabilirliği tespit edilmiştir.
<b>Akandere ve Zerenler (2022)</b>	ÇKKV teknikleri ile EPI'ne göre Doğu Avrupa ülkelerinin performansının değerlendirilmesi	CRITIC, TOPSIS	CRITIC yöntemine göre en önemli kriter ekosistem hizmetleri ve en az önemli kriter ekosistem canlılığı olarak bulunmuş olup; performans düzeyinde Romanya'nın ilk sırada, Bosna ve Hersek'in ise son sırada olduğu tespit edilmiştir.
<b>Alkan ve Merdivenci (2021)</b>	2018'de lojistik performans endeksi sıralamasındaki ilk 5 ülkenin sürdürülebilir kalkınma kriterlerine göre sıralanması	ENTROPİ, EDAS	İsveç sürdürülebilir kalkınmaya göre ilk sırada yer alırken; Almanya, Avusturya, Belçika ve Japonya sıralamayı takip etmiştir.
<b>Altıntaş (2021a)</b>	G7 ülkelerinin 2018 yılında çevre performanslarını EPI değerlerine göre CODAS ve TOPSIS yöntemleri ile ölçmek; ülkelerin EPI performanslarının ÇKKV yöntemlerinden hangisi ile açıklanabileceğini tespit etmek	CODAS, TOPSIS	CODAS yöntemine göre ülkelerin çevre performansında İngiltere, Fransa, Japonya, Almanya, Kanada, İtalya ve ABD şeklinde; TOPSIS yöntemine göre İngiltere, Fransa, Almanya, Japonya, Kanada, İtalya ve ABD şeklinde bir sıralama belirlenmiştir.
<b>Altıntaş (2021b)</b>	2020 yılında G20 ülkelerinin EPI'ne göre kriterlerin önem derecelerini ENTROPİ yöntemi ile hesaplamak ve ülkeleri sıralamak	ENTROPİ, ROV, ARAS, COPRAS	Ülkeler açısından çevre performansında en önemli kriter su kaynakları; çevre performans sıralamasında en iyi performansa sahip ülkeler Almanya, Japonya, İngiltere, Fransa ve Japonya olarak belirlenmiştir.
<b>Ayçin ve Çakın (2019)</b>	ENTROPİ, Gri İlişkisel Analiz ve MOORA yöntemlerinin kullanılmasıyla ülkelerin çevresel performanslarını ölçen modelleri tanıtmak	ENTROPİ, Gri İlişkisel Analiz, MOORA, Bulanık Mantık,	Elde edilen sonuçlara göre, en önemli kriterler ormanlar, tarım ve su kaynakları şeklinde; en iyi performansa sahip ülkeler Avusturya, Danimarka ve Fransa şeklinde tespit edilmiştir.
<b>Erdin ve Özkaya (2017)</b>	ASEAN ve Türkiye'nin sürdürülebilir çevre, ekonomi, sosyal gelişim ve gelişmişlik kapsamında TOPSIS yöntemiyle analiz edilerek karşılaştırılması ve sıralanması	TOPSIS	Ülkeler arası sıralamada ilk sırada Singapur yer alırken, Malezya, Türkiye ve Tayland ikinci, üçüncü ve dördüncü sırada yer almıştır.

### 3. Materyal ve Metot

Bu kısımda çalışmada kullanılmış olan veri seti, analizlerde kullanılan kriterler ve yöntemler ile karşılaştırmalarda kullanılan ülkeler hakkında bilgiler verilmiştir.

#### 3.1. Kullanılan Veri Seti

Çalışmada kullanılan veriler 2019 yılına ait olup; SSI kapsamında verilmiş olan bu web adresinden “2019 Natural Resources Climate &Energy Transition preliminary 2022-09-27” elde edilmiştir. SSI ülkelerin sürdürülebilirlik düzeyini sosyal refah, çevresel refah ve ekonomik refah olmak üzere üç boyutta göstermektedir. 1 (en zayıf) ile 10 (en güçlü) arasında bir sürdürülebilirlik ölçeği üzerinden tüm puanlar verilmektedir. SSI ilk olarak Hollanda Sürdürülebilir Toplum Vakfı tarafından, Geurt van de Kerk ve Arthur Manuel tarafından geliştirilmiştir. Vakıf, 2006 ve 2016 yılları arasında SSI' yı 154 ülke/bölge için iki yılda bir yayınlamıştır. TH Köln 2019 yılında SSI'nın daha da geliştirilmesi ve sürdürülmesi sorumluluğunu devralmış ve SSI' yı 2018 yılı için geliştirmiştir. 2019 yılında da daha fazla ülke/bölge eklenerek güncellenmiş olup son şeklinde 213 ülke/bölge için veri yayınlanmaktadır.

Literatürde farklı çalışmalarda SSI veri setinin kullanıldığı görülmektedir. Van de Kerk ve Manuel (2008) çalışmalarında SSI verilerini kullanarak ülkelerin sürdürülebilirliğini tespit etmiştir. Maričić vd., (2014) SSI veri setinin objektif bir şekilde değerlendirilmesine yönelik yeni bir yaklaşım sunmuştur. Gallego-Álvarez vd., (2015) geniş bir ülke örnekleminin SSI göstergelerinde elde ettiği puanlarda ülkenin bulunduğu coğrafi bölgeye göre farklılıklar olup olmadığını analiz etmiştir. Seppälä vd., (2017) seçilen ülkelerin refah boyutlarının ağırlıklarının tahmin edilmesi için SSI verisini kullanarak bir karar-analizi yaklaşımı önermiştir.

Çalışmada daha güncel yıllardaki veri kullanılmak istenmesine rağmen, veri setinde ülkelerin farklı kriterlerinde eksiklik olması nedeniyle en kullanışlı ve uygun veri seti 2019 yılı olarak belirlenmiştir. G20 ülkeleri arasında Arjantin ile ilgili veri setinde kriterler ile ilgili eksiklik olması nedeniyle, Arjantin çalışmada kapsam dışı bırakılmıştır.

#### 3.2. Kullanılan Analiz Yöntemleri

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden ENTROPİ ve WASPAS kullanılmıştır. Seçilen G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilerek karşılaştırılmasında öncelikle ENTROPİ yöntemiyle kriterlerin önem dereceleri bulunmuş, daha sonra WASPAS yöntemiyle ülkelerin performansları sıralanmıştır. ENTROPİ yöntemi kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesinde objektif bir yöntem olması ve uygulama adımlarının basit olması sebebiyle tercih edilmiş, WASPAS yöntemi ise diğer ÇKKV yöntemleriyle karşılaştırıldığında uygulama adımlarının daha kısa ve basit olması nedeniyle tercih edilmiştir. Ayrıca her iki yöntemin de hesaplamalarının Microsoft Excel ile kolayca yapılabilmesinden dolayı bu yöntemler analiz kısmında kullanılmıştır. ÇKKV yöntemleri birden çok kriterle birlikte birden çok alternatifin belirlenmesine seçim, sıralama ve sınıflama yapılmasına imkan veren yöntemler olarak kullanılabilir (Vassilev vd., 2005: 4).

##### 3.2.1. Entropi Yöntemi

ENTROPİ yöntemi literatürdeki önem ağırlıklarını hesaplayan yöntemlerden objektif olanlar içerisinde yer almaktadır (Ayçın, 2019: 122). Yöntemin uygulama adımlarında yer alan değişkenler aşağıdaki gibidir:

ENTROPİ yönteminin çözümü 5 adımda verilmektedir.

1. İlk olarak alternatif ve kriterlerden oluşan karar matrisi eşitlik 1’de verilmektedir.

$$E = [Z_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots & Z_{1n} \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots & Z_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Z_{m1} & Z_{m2} & \dots & Z_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Karar matrisinde yer alan değerler eşitlik 2 (fayda yönlü kriterler) ve eşitlik 3 (maliyet yönlü kriterler) yardımıyla standartlaştırılır. Eşitliklerde yer alan  $r_{ij}$  değerleri, karar matrisindeki  $Z_{ij}$  değerinin standartlaştırılmış halidir.

$$r_{ij} = \frac{z_{ij}}{\max_j(z_{ij})} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{\min_j(z_{ij})}{z_{ij}}, \quad \min_j(z_{ij}) \neq 0 \quad (3)$$

3. Eşitlik 4 kullanılarak standart hale getirilen değerler normalize edilir. Eşitlik 4'te yer alan  $t_{ij}$  değeri  $r_{ij}$  değerinin normalize edilmiş biçimidir.

$$t_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^m r_{ij}} \quad (4)$$

4. Kriterlerin entropi değeri ( $H_j$ ) eşitlik 5 ile hesaplanır.

$$H_j = -\frac{\sum_{i=1}^m t_{ij} \ln(t_{ij})}{\ln(m)} \quad (5)$$

5. Son olarak kriterlerin ağırlığı ( $w_j$ ) eşitlik 6 ile belirlenir.

$$w_j = \frac{1-H_j}{\sum_{j=1}^n (1-H_j)} \quad (6)$$

### 3.2.2. Waspas Yöntemi

WASPAS yöntemi ağırlıklı toplam modeli ve ağırlıklı çarpım modelinin bütünleşik olarak kullanılması ile geliştirilen bir yöntemdir (Ayçin, 2019: 254).

WASPAS yönteminin çözümü aşağıda verilmektedir:

1.  $X_{ij}$  değerlerinden meydana gelen karar matrisi Eşitlik (1)'de verilmektedir.

$$X = [X_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{i1} & X_{i2} & \dots & X_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Normalizasyon adımı fayda temelli kriterlerde Eşitlik (2), maliyet temelli kriterlerde Eşitlik (3) kullanılarak bulunur.

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

$$x_{ij}^* = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (3)$$

3. Ağırlıklı Toplam Yöntemiyle i. alternatifin toplam göreceli önemi Eşitlik (4) ile elde edilir.



$$Q_i^{(1)} = \sum_{j=1}^n x_{ij}^* w_j \quad (4)$$

4. Ağırlıklı Çarpım Yöntemiyle  $i$ . alternatifin toplam görelî önemi Eşitlik (5) ile bulunur.

$$Q_i^{(2)} = \prod_{j=1}^n (x_{ij}^*)^{w_j} \quad (5)$$

5. Eşitlik (6) ile ağırlıklandırılmış ortak genel kriter değeri  $Q_i$  bulunur.

$$Q_i = 0.5Q_i^{(1)} + 0.5Q_i^{(2)} \quad (6)$$

Alternatiflerin toplam görelî önemi Eşitlik (7) kullanılarak hesaplanır. Alternatifler  $Q$  değerlerine göre sıralanır.  $\lambda$  0 iken WASPAS yöntemi ağırlıklı çarpım yöntemine,  $\lambda$  1 iken ağırlıklı toplam yöntemine dönüşmektedir. Karar vericiler,  $\lambda$ 'yı istediği şekilde seçebilmektedir.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} \quad (7)$$

6. Alternatiflerin sıralamalarını bulmak için  $Q_i$  değerleri sıralanır.

7. Eşitlik (8) ile optimal  $\lambda$  hesaplanarak sıralamanın doğru olup olmadığı bulunur.

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^m Q_i^{(2)}}{\sum_{i=1}^m Q_i^{(1)} + \sum_{i=1}^m Q_i^{(2)}} \quad (8)$$

### 3.2.3. Kullanılan Kriterler

Sürdürülebilirlik literatürde ekonomik, çevre ve sosyal refah (Brundtland Report, 1987) olmak üzere üç boyut göstergesi ile ifade edildiği için, bu çalışmada da G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performansının değerlendirilebilmesi için bu boyutlarla ilgili kriterler ÇKKV yöntemlerine uygun biçimde karar kriterleri şeklinde ele alınmıştır. Ele alınan kriterler SSI kapsamında web adresinde verilen kriterler olup, kriterler üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Sürdürülebilirlik kriterleri olarak sosyal, çevre ve ekonomik refah boyutu ile ilgili tüm alt kriterler çalışmaya dahil edilmiştir. Literatürde yapılan benzer çalışmalarda da Yi vd., (2018); Yi vd., (2019) şehirlerin sürdürülebilirlik değerlendirmesi için ekonomi, sosyal ve çevre boyutları ana kriterleri kapsamında belirlenen alt kriterler kullanılmıştır. Alkan ve Merdivenci, (2021) 2018 yılı lojistik performans endeksi sıralamasında önde gelen ilk beş ülkenin sürdürülebilir kalkınma kriterlerine göre sıralanması için ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç ana boyutla ilgili kriterleri kullanmıştır. Bu kapsamda çalışmada belirlenen ana ve alt kriterler Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2.** Sürdürülebilirlik Kriterleri

	Ana Kriterler ve Kodları	Alt Kriterler ve Kodları
Sosyal Refah (C1)	(Temel İhtiyaçlar)	Yeterli Gıda (C11) Yeterli İçme Suyu (C12) Güvenli Sanitasyon (C13)
	(Kişisel Geliştirici & Sağlık)	Sağlıklı yaşam (C14) Cinsiyet eşitliği (C15)
	(Dengeli Toplum)	Nüfus artışı (C16) İyi yönetim (C17)
	Çevresel Refah (C2)	(Doğal Kaynaklar)
(İklim ve Enerji)		Enerji tasarrufu (C24) Sera gazları (C25)



<b>Ekonomik Refah (C3)</b>	(Geçiş) (Ekonomi)	Yenilenebilir enerji (C26)
		Organik Tarım (C31)
		GDP (C32)
		İstihdam (C33)
		Kamu Borcu (C34)

**Kaynak:** SSI, 2019 Natural Resources Climate &Energy Transition Preliminary, 2022-09-27.

Bu çalışmada ana kriterler olarak sosyal refah, çevresel refah ve ekonomik refah kullanılmıştır. Sosyal refah ana kriterinin alt kriterleri olarak “Temel İhtiyaçlar” kriteri kapsamında yeterli gıda, yeterli içme suyu, güvenli sanitasyon; “Kişisel Geliştirici & Sağlık” kriteri kapsamında sağlıklı yaşam, cinsiyet eşitliği; “Dengeli Toplum” kriteri kapsamında nüfus artışı ve iyi yönetim kullanılırken; çevresel refah ana kriterinin alt kriterleri olarak “Doğal Kaynaklar” kriteri kapsamında biyolojik çeşitlilik, yenilenebilir su kaynakları; “İklim ve Enerji” kriteri kapsamında enerji kullanımı, enerji tasarrufu, sera gazları ve yenilenebilir enerji; ekonomik refah ana kriterinin alt kriterleri olarak “Geçiş” kriteri kapsamında organik tarım; “Ekonomi” kriteri kapsamında GDP, istihdam ve kamu borcu kullanılmıştır.

“Kişisel Geliştirici & Sağlık” kriteri kapsamında yer alan eğitim kriteri; “Dengeli Toplum” kriteri kapsamında yer alan gelir dağılımı; “Doğal Kaynaklar” kriteri kapsamında yer alan tüketim kriteri ve “Geçiş” kriteri kapsamında yer alan gerçek tasarruf kriteri ülkelerin veri eksikliği nedeniyle kapsam dışı bırakılmış olup, analize dahil edilmemiştir.

### 3.2.4. Analizde Kullanılacak Alternatiflerin Belirlenmesi

Çalışmada Türkiye ile karşılaştırılacak G20 ülkelerinin belirlenmesi için, dünyanın en büyük ekonomileri arasında yer almaları nedeniyle G20 ülkeleri seçilmiştir. Ayrıca ekonomik büyüklük ile sürdürülebilirlik arasında pozitif yönlü ilişki bulunduğu yönelik olarak literatürdeki çalışmalar (Yıldız G. A. ve Yıldız B., 2022; Dike S ve Sam Dike, 2016; Hayaloğlu vd., 2019; Ünal ve Polat, 2019) ülke seçiminde çalışmada yol gösterici olmuştur. Bu kapsamda 19 tane G20 ülkesinden veri eksikliği nedeniyle Arjantin kapsam dışı bırakılmış ve kalan diğer 18 tane G20 ülkesi çalışma kapsamına alınmıştır. Bu kapsamda ülkeler ÇKKV yöntemlerine göre sıralaması yapılacak alternatifler şeklinde belirlenmiştir. Ülkelerin kodları Tablo 3’te verilmiştir.

**Tablo 3.** Karşılaştırılan G20 Ülkeleri

Ülkeler	Alternatif Kodu
Almanya	A1
ABD	A2
Avustralya	A3
Brezilya	A4
Çin	A5
Endonezya	A6
Fransa	A7
Güney Afrika	A8
Güney Kore	A9
Hindistan	A10
İngiltere	A11
İtalya	A12
Japonya	A13
Kanada	A14
Meksika	A15
Rusya	A16
Suudi Arabistan	A17
Türkiye	A18

Tablo 4. G20 Ülkeleri Sürdürülebilirlik Performansı Karar Matrisi

	C11 (max)	C12 (max)	C13 (max)	C14 (max)	C15 (max)	C16 (min)	C17 (max)	C21 (max)	C22 (max)	C23 (min)	C24 (max)	C25 (min)	C26 (max)	C31 (max)	C32 (max)	C33 (max)	C34 (min)
(A1) Almanya	10	10	9.9	10	8.1	6.8	8.1	9	8.4	2.6	6.7	2.2	2.5	9.2	9.8	7.3	4.8
(A2) ABD	10	10	10	9.8	7.5	6.6	7.5	7.1	8.6	1	5.2	1	1.9	2.2	10	6.9	1
(A3) Avustralya	10	10	10	10	7.6	4.1	8.3	8.5	9.8	1	5.3	1	1.9	9.2	9.8	6	7.3
(A4) Brezilya	10	9.9	9	9.4	7.2	6.1	5.1	8	9.9	7.3	6.9	8.1	5.3	2.1	6.4	3	1
(A5) Çin	10	9.4	9.2	9.5	7.1	6.8	4.8	2.7	7.9	5	1	2.9	2.3	1.9	6.7	6.4	5.3
(A6) Endonezya	9.6	9.2	8.5	8.8	7.3	5.1	5.2	6.1	8.9	8.7	1	7.8	2.7	1.4	5.6	7	8.9
(A7) Fransa	10	10	9.9	10	8	7.4	7.6	8.9	8.7	3.1	7.1	5.6	2.4	8.7	9.7	4.3	1
(A8) Güney Afrika	9.6	9.4	8	7.6	8	4.5	5.8	6.7	6.1	5.6	7.5	2.6	1.9	1.1	6.1	1	5.5
(A9) Güney Kore	10	10	10	10	7	7.2	7.2	6.6	5.8	1	4.3	1	1.3	4.3	9.5	6.9	7.9
(A10) Hindistan	8.8	9.1	7.2	8.4	7	5.4	5.3	4	6.6	8.9	1	8.3	4	3.5	3.8	5.9	2.1
(A11) İngiltere	10	10	9.9	10	7.9	6.4	8	8.9	9.4	4.5	8	4.9	2.1	5.3	9.7	6.9	1.1
(A12) İtalya	10	10	10	10	7.4	8.7	6.5	7.8	8.2	4.9	5.1	4.9	2.6	9.8	9.5	3.7	1
(A13) Japonya	10	9.9	10	10	6.9	8.3	7.9	7.9	8.2	3.2	6.9	1.6	1.7	1.5	9.5	7.9	1
(A14) Kanada	10	9.9	9.9	10	7.9	5.1	8.3	6.4	9.9	1	7.1	1	3	4.9	9.7	5.7	1
(A15) Meksika	9.6	10	9.3	9.3	7.8	5.2	4.8	7.6	8.1	7.2	6.5	6.7	1.9	1.7	7.4	7.1	6.1
(A16) Rusya	10	9.7	9	9	7.4	7.8	4.5	5.9	9.9	1	2.7	1	1.3	1.7	8.7	6.4	9.6
(A17) Suudi Arabistan	9.9	10	10	9.3	6.4	2.6	5	4.5	1	1	10	1	1	1	9.7	5.7	9.3
(A18) Türkiye	10	9.7	9.9	9.7	6.7	4.1	4.7	2.4	7.1	6.4	2	5.6	2.3	3.6	8.4	2.5	8.8

#### 4. Bulgular

G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performansının bulunmasında kullanılan kriterler ve karşılaştırma yapılan alternatifler ile ilgili veri 2019 yılına ait olup; SSI kapsamında verilmiş olan bu web adresinden "2019 Natural Resources Climate & Energy Transition preliminary 2022-09-27" elde edilmiştir. Ülkelerle ilgili veri kullanılarak Tablo 4'te yer alan ilk karar matrisi oluşturulmuştur. Matristeki alt kriterlerin fayda yönlü olanları max, maliyet yönlü olanları min olarak verilmiştir.

**Tablo 7.** Farklı  $\lambda$  Değerleri ve Sıralamalar

Ülke	$\lambda = 0$		$\lambda = 0,25$		$\lambda = 0,75$		$\lambda = 1$	
	0	Sıralama	0,25	Sıralama	0,75	Sıralama	1	Sıralama
Almanya	0.4970	6	0.5151	7	0.5512	9	0.5693	10
ABD	0.6652	2	0.6885	2	0.7352	2	0.7585	2
Avustralya	0.5911	3	0.6250	3	0.6928	3	0.7267	3
Brezilya	0.3529	12	0.3891	12	0.4616	12	0.4978	12
Çin	0.2511	15	0.2619	16	0.2836	16	0.2945	16
Endonezya	0.1758	18	0.1933	18	0.2283	18	0.2458	18
Fransa	0.5380	4	0.5633	4	0.6138	4	0.6391	4
Güney Afrika	0.2610	13	0.2773	14	0.3099	14	0.3263	14
Güney Kore	0.4760	9	0.5075	9	0.5704	6	0.6019	6
Hindistan	0.2608	14	0.2797	13	0.3176	13	0.3366	13
İngiltere	0.4845	8	0.5076	8	0.5537	8	0.5767	8
İtalya	0.4987	5	0.5274	5	0.5850	5	0.6137	5
Japonya	0.4922	7	0.5180	6	0.5695	7	0.5953	7
Kanada	0.8023	1	0.8098	1	0.8248	1	0.8322	1
Meksika	0.2446	16	0.2633	15	0.3007	15	0.3194	15
Rusya	0.3746	10	0.4153	11	0.4967	11	0.5374	11
Suudi Arabistan	0.3655	11	0.4180	10	0.5230	10	0.5755	9
Türkiye	0.2261	17	0.2364	17	0.2572	17	0.2676	17

Kullanılan farklı  $\lambda$  parametrelerine göre sıralama değerleri, Eşitlik (7) yardımıyla elde edilmiştir. Yapılan duyarlılık analizi ile alternatiflerin sıralamada meydana gelen değişiklikleri belirlenmiştir. Duyarlılık analizi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir. Bu kapsamda  $\lambda$ 'nın değiştirilmesi sonucunda oluşan alternatiflerin sıralamasında her farklı  $\lambda$  değerinde ilk beş sıralamanın değişmediği, diğer sıralamalarda da çok büyük ölçüde benzerlikler olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda çalışmada WASPAS yöntemi ile yapılan ülkelerin sürdürülebilirlik sıralamasının tutarlı sonuçlar verdiği yorumu yapılabilir.

#### 5. Tartışma

Analiz sonuçları incelendiğinde kriterlerin önem dereceleri kamu borcu, sera gazları ve organik tarım şeklinde sıralanmıştır. Alt kriterlere bakıldığında ana sürdürülebilirlik boyutlarındaki sıralamaya göre çevresel refah boyutuyla birlikte ekonomik refah boyutunun öne çıktığı görülmektedir. Bu durumun son yıllarda özellikle çevresel sürdürülebilirlik konusunun ülkeler açısından önemli bulunması, ülkelerin öncelik verdiği noktalara ve önem verdiği göstergelere de yansımalarının bir sonucu olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda analiz kapsamında çevresel boyutun da öne çıkmasının şaşırtıcı olmadığı yorumu yapılabilir.

Diğer yandan çalışmada G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performans sıralamasında ilk üç ülke olarak Kanada, ABD ve Avustralya belirlenmiş, Türkiye ise çalışmada 18 tane G20 ülkesi arasında 17. sırada yer almıştır. Türkiye'de özellikle son zamanlarda izlenen politikalar doğrultusunda düşük karbonlu ekonomi politikasının benimsenmesiyle yolcu ve yük taşımacılığında çevre dostu yakıtların kullanımının önerilmesi, elektrikli araçların yaygınlaştırılması, AR-GE çalışmalarının hızlandırılması, çok modlu taşımacılığın tavsiye edilmesi gibi (Senir ve Büyükkökük, 2023) yapılan düzenlemeler çevresel sürdürülebilirlik için yapılan düzenlemelere örnek verilebilir. Ancak Türkiye'de çevresel sürdürülebilirlik ile ilgili yapılan bu düzenlemelerin G20 ülkeleri arasında yine de yetersiz kaldığı şeklinde yorumlanabilir.

Bu kapsamda Kanada, ABD ve Avustralya'nın sürdürülebilirlikle ilgili çalışmalarından örnekler bakarsak; Amerika'da Sürdürülebilir Kalkınma amacıyla hazırlanan kitapta sürdürülebilirlik çalışmalarıyla ilgili birçok karar alınmıştır. Bu kararlar kapsamında ekolojik bilgi ağları kurulmuş, ar-ge çalışmaları üniversiteler ve enstitülerde arttırılmıştır. Şehirlerde park ve rekreasyon alanlarının arttırılmasıyla birlikte nüfus yoğunluklarının kontrol edilmesi, içme suyu standartlarının yükseltilmesi ve atıkların dönüşümünün yapılması, sosyal adalet ve eşitliğin sağlanması, yoksulluk ile mücadele edilerek, herkese barınma sağlanması çalışmaları yapılmıştır.

Kanada'da otomobil kullanımını en aza indiren, yayaların bisiklet kullanımını özendiren, araçların yaya ve bisikletlilerin dolaşımını kısıtlamayacak şekilde oluşturulan, özellikle Toronto'da uygulanan Bisiklet Master Planı örnek verilebilir.

Avustralya 2000'li yılların başında, Milenyum Kuraklığı adı verilen çok büyük bir kuraklık yaşamıştır. Bu kuraklıktan sonra hükümet ve kıta-ülkedeki yerel hükümetler, önemli su politikalarını uygulamaya koymaya karar vermiştir. Bu kapsamda; halkı, kurum ve kuruluşları konuyla ilgili bilinçlendirecek eğitim programlarının oluşturulması, suyun geri dönüştürülmesi ile ilgili teknolojilerin desteklenmesi, yeni projelerin oluşturulması, su kullanımı ile ilgili kısıtlamaların getirilmesi ve suyu efektif kullanan ürünlerin desteklenmesi ile yeşil marketlerin hayata geçirilmesi gibi birçok projeden söz edilebilir.

Literatürde yapılmış olan benzer çalışmalardan (Altıntaş<sup>a</sup>, 2021) G7 grubu ülkelerinin 2018 yılındaki çevresel performanslarını EPI değerlerine göre CODAS ve TOPSIS yöntemleri ile ölçmüştür. CODAS yöntemine göre ülkelerin çevre performansları İngiltere, Fransa, Japonya, Almanya, Kanada, İtalya ve ABD sıralaması şeklinde; TOPSIS yöntemine göre ise İngiltere, Fransa, Almanya, Japonya, Kanada, İtalya ve ABD sıralaması şeklindedir. Aynı yazarın bir başka çalışmasında (Altıntaş, 2021<sup>b</sup>) 2020 yılı için G20 ülkelerinin EPI bileşenlerinin önem dereceleri ENTROPİ yöntemi ile hesaplanmış ve ülkelerin performansları sıralanmıştır. Ülkeler açısından çevre performansını belirleyen en önemli bileşen su kaynakları; çevre performansında en iyi olan ülkeler Almanya, Japonya, İngiltere, Fransa ve Japonya olarak tespit edilmiştir. Yapılmış olan bir diğer çalışmada (Ayçin ve Çakın, 2019) ENTROPİ, Gri İlişkisel Analiz ve MOORA yöntemlerini bütünlük biçimde kullanarak ülkelerin çevresel performanslarını ölçebilen modelleri tanıtmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, en önemli kriterler ormanlar, tarım ve su kaynakları; en iyi performansa sahip ülkeler Avusturya, Danimarka ve Fransa olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda ise kriterlerin önem dereceleri kamu borcu, sera gazları ve organik tarım şeklinde sıralanmış olup; ülkelerin çevresel performans sıralaması ise Kanada, ABD ve Avustralya olarak belirlenmiştir. (Ayçin ve Çakın, 2019) çalışmasında çevresel performansta da en önemli kriterlerden biri tarım olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda ülkelerin çevresel performanslarının sıralamasında tarım ve organik tarım kriterlerinin ülkeler açısından önemli bulunduğu; özellikle son yıllarda ülkelerde oluşan organik tarım bilincinin artmasıyla bu sonucun doğrudan bağlantılı olduğu yorumu yapılabilir.

Ayrıca literatürde yapılan benzer çalışmalar ile yapılan bu çalışmada ülkelerin sürdürülebilirlik performans sıralaması açısından karşılaştırıldığında ilk sıralarda yer alan ülkelerin, ekonomik açıdan gelişmiş ülkeler olduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda bahsedilen ülkelerin sürdürülebilirlik konusu ile ilgili projelere yatırımlar yapan ve sürdürülebilirlik politikalarını benimseyen ve uygulayan gelişmiş ülkeler oldukları söylenebilir. Ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeyi ne kadar iyiyse çevresel performans konusuna da bu doğrultuda önem verdikleri ve çevresel performans sıralamasında ilk sıralarda oldukları yorumu yapılabilir.

## 6. Sonuç ve Öneriler

Çalışmada seçilen G20 ülkelerinin sürdürülebilirlik performanslarının sıralaması yapılmıştır. ÇKKV yöntemlerinden objektif olanlarından ENTROPİ ile kriterlerin önem dereceleri bulunmuş, WASPAS yöntemi kullanılarak da ülkelerin sürdürülebilirlik performans sıralaması elde edilmiştir.

Çalışma, ülke yetkilileri açısından ülkelerin sürdürülebilirliğinin iyileştirilmesinde önemli bir kaynak olarak ele alınabilir ve çevresel sürdürülebilirliğin ölçülmesinde kriterler açısından daha iyi bir noktaya ulaşmak amaçlanabilir. Özellikle ülkelerin performans değişikliklerinin takip edilebilmesi, çevresel yatırımların yönlendirilebilmesi, politikaların geliştirilmesi ve uzun vadede çevresel değerlendirmelerin yapılabilmesi açısından da çalışmanın katkı sağlayacağı beklenmektedir.

Türkiye'nin sürdürülebilirlik konusunda performansının daha üst düzeylerde olabilmesi için özellikle Avrupa Birliği ülkelerindeki "İklim Değişikliği Programı" ile yenilenebilir enerji kullanımının özendirilmesi, binalarda ve endüstride enerji verimliliğine önem verilmesi, araçların karbon dioksit emisyonlarının azaltılması, atık depolamadan kaynaklanan emisyonların azaltılması ve çevreye duyarlı yakıtların kullanımı gibi tedbirlerin teşvik edilmesi sağlanabilir. Bu uygulamaların Türkiye'de yaygınlaştırılması ile Türkiye'nin de sürdürülebilirlik konusunda daha iyi noktalara gelmesi açısından önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte Türkiye'de iklim politikasının yeniden revize edilmesi, özellikle enerji kullanımı konusunda yenilenebilir enerjide gösterilen ilerlemelerin hızlandırılması gerektiği söylenebilir.

Bu çalışmada çeşitli açılardan sınırlılıklar bulunmaktadır. Metodolojik olarak, gelecekte yapılacak çalışmalarda daha farklı ÇKKV yöntemlerinin bütünlük formlarıyla yeni ve farklı çalışmalar yapılabilir. Literatür taramasında olmayan; PSI, OCRA ve MOOSRA gibi güncel ÇKKV yöntemleri kullanılarak ülkelerin sürdürülebilirlik performansları belirlenerek karşılaştırmalar yapılabilir. Bu çalışmada belirlenen on yedi kriterle ilgili yıllara göre en güncel veri 2019 yılına ait olup, 2019 yılı verilerinden faydalanılmıştır. Gelecekteki çalışmalarda çevre, ekonomi ve sosyal refah boyutları için farklı kriterler ele alınabilir ve bu kriterlerle ilgili düzenli ve güncel veri sağlayan farklı kaynaklar kullanılabilir.

Diğer açıdan, bu çalışmada sürdürülebilirlik ile ilgili çevresel, ekonomik ve sosyal refah göstergelerini oluşturan alt kriterler kullanılmış olup, literatürde bu boyutların özellikle alt kriterlerinin oldukça farklılaştığı tespit edilmiştir. Ülkelerin sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirileceği gelecek çalışmalarda sürdürülebilirlik boyutlarının alt kriterleriyle ilgili kapsamlı olarak yapılacak çalışmaların sonuçları karşılaştırılabilir. Bu çalışmada ÇKKV yöntemlerinden objektif olanlar kullanılmıştır, ancak özellikle sosyal refah boyutunun sosyal bir boyut olması nedeniyle bu boyutla ilgili yapılacak farklı çalışmalarda uzman görüşleri alınarak kullanılan subjektif yöntemlerle elde edilen farklı sonuçlar karşılaştırılabilir.

### Etik Beyanı

Bu makalede hiçbir insan çalışması sunulmamıştır.

### Yazar Katkıları

Yazarlar bu çalışmaya eşit düzeyde katkı sağlamış ve yayın için onaylamıştır.

### Çıkar çatışması

Yazarlar, araştırmanın potansiyel bir çıkar çatışması olarak yorumlanabilecek ticari veya finansal ilişkilerin yokluğunda yürütüldüğünü beyan etmektedir.

## Kaynaklar

- Akandere, G., & Zerenler, M. (2022). Doğu Avrupa ülkelerinin çevresel ve ekonomik performansının bütünlük CRITIC-TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 25 (Özel Sayı), 524-535.
- Aksoylu, S., & Taşdemir, B. (2020). Kurumsal sürdürülebilirlik performans değerlendirmesi: BİST sürdürülebilirlik endeksinde bir araştırma. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 95-106.
- Alkan, G., & Merdivenci, F. (2021). Sürdürülebilir kalkınma açısından lojistik performans endeksinde göre seçilen ülkelerin ENTROPİ temeline dayalı EDAS yöntemi ile değerlendirmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 627-641.
- Alp, İ., Öztel, A., & Köse, M. S. (2015). ENTROPİ tabanlı MAUT yöntemi ile kurumsal sürdürülebilirlik performansı ölçümü: Bir vaka çalışması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 65-81.
- Altıntaş, F. F. (2021<sup>a</sup>). Ülkelerin çevre performanslarının CODAS ve TOPSIS yöntemleri ile ölçülmesi: G7 grubu ülkeleri örneği. *Ulakbilge Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(59), 544-559.
- Altıntaş, F. F. (2021<sup>b</sup>). Çevre performanslarının ENTROPİ tabanlı ROV, ARAS ve COPRAS yöntemleri ile ölçülmesi: G20 grubu ülkeleri örneği. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 10(1), 55-78.
- Aracı, H., & Yüksel, F. (2016). Sürdürülebilirlik performansının ölçülmesi: BİST sürdürülebilirlik endeksindeki işletmelerin sürdürülebilir katma değerinin hesaplanması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 12(12), 786-801.
- Ayçin, E., & Çakın, E. (2019). Ülkelerin çevresel performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri ve bulanık mantık tabanlı bir yaklaşım ile bütünlük olarak değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(3), 631-656.
- Ayçin, E. (2019). *Çok Kriterli Karar Verme Bilgisayar Uygulamalı Çözümler*. Birinci Baskı. Ankara. Türkiye. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bektaş, S. (2022). Türkiye'deki kamu sermayeli bankaların sürdürülebilirlik performanslarının hibrit ÇKKV model ile değerlendirilmesi: 2014-2021 dönemi MEREK-ARAS modeli örneği. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(4), 426-442.
- Bojković, N., Macura, D., Pejčić-Tarle, S., & Bojović, N. (2011). A comparative assessment of transport-sustainability in central and eastern European Countries with a brief reference to the Republic of Serbia. *International Journal of Sustainable Transportation*, 5(6), 319-344.
- Borghesi, S., & Vercelli, A. (2003). Sustainable globalisation. *Ecological Economics*, 1. 44, 77-89. <http://www.paricenter.com/library/papers/vercelli01.php>.
- Brodny, J., & Tutak, M. (2003). Assessing the energy and climate sustainability of European Union Member States: An MCDM-based approach. *Smart Cities*, 6(1), 339-367.
- Bucher, S. (2016). Measuring of environmental performance index in Europe. *Rocznik Ochrona Środowiska*, 18, 46-64.
- Cantimur, B. B. (2011). *Tarihi Kentlerin Canlandırılmasına Yönelik Sürdürülebilir Yönetim Stratejileri: Balıkesir-Ayvalık Örneği*. Doktora Tezi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, Türkiye.
- Dike, S., & Sam Dike, V. N. (2016). Decoupling energy development economic growth and environmental sustainability in African States: The tradeoffs, *International conference on Energy, Environment and Economics, 16-18 August 2016: 186-95*.



- Doğan, H. (2022). Seçilmiş ülkelerin çevresel performanslarının bütünlük CRITIC-MABAC yöntemleriyle ölçülmesi. *Journal of Emerging Economies & Policy*, 7(2).
- Ecer, F. (2019). Özel sermayeli bankaların kurumsal sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesine yönelik çok kriterli bir yaklaşım: Entropi-ARAS bütünlük modeli. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 14(2), 365-390.
- Erdin, C., & Özkaya, G. (2017). ASEAN ülkeleri ve Türkiye'nin TOPSIS yöntemiyle sürdürülebilir gelişmişlik endeksi çerçevesinde performans değerlendirmesi. *Yıldız Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 150-163.
- Erol, İ., & Özmen, A. (2008). Çevresel düzeyde sürdürülebilirlik performansının ölçülmesi: Perakende sektöründe bir uygulama. *İktisat İşletme ve Finans*, 23(266), 70-94.
- Ersoy, N. (2018). Entropy tabanlı bütünlük ÇKKV yaklaşımı ile kurumsal sürdürülebilirlik performans ölçümü. *Ege Academic Review*, 18(3), 367-385.
- Ersoy, N. (2021). BİST Sürdürülebilirlik endeksinde yer alan firmaların çevresel sürdürülebilirliği: Bütünlük bir ÇKKV yaklaşımı. *XXI. Uluslararası Ekonometri Yöneyem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu*, 75-89, 2021.
- Eş, A., & Kamacı, T. B. (2020). Bankaların sürdürülebilirlik performanslarının EDAS ve ARAS yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(4), 807-831.
- Gallego-Álvarez, I., Galindo-Villardón, M. P., & Rodríguez-Rosa, M. (2015). Analysis of the sustainable society index worldwide: A study from the biplot perspective. *Social Indicators Research*, 120, 29-65.
- Giddings, B., Hopwood, B., & O'brien, G. (2002). Environment, economy and society fitting them together into sustainable development. *Sustainable development*, 10(4), 187-196.
- Harris, M. J., & Özmete, E. (2000). *Sürdürülebilir kalkınmanın temel prensipleri*. Özmete (çev.), Tufts University, USA.
- Hayaloğlu, P., Artan, S., & Demirel, S. K. (2019). Sürdürülebilir gelişme bağlamında çevresel-sosyal faktörler ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 7(2), 52-66.
- Hsu, A., Lloyd, A., & Emerson, J. W. (2013). What progress have we made since Rio? Results from the 2012 Environmental Performance Index (EPI) and pilot trend EPI. *Environmental Science and Policy*(33), 171-185.
- Kaya, M., & Kaya, M. F. (2013). Sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (28), 175-193.
- Kaya, P. Y., & Öztel, A. (2018). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının gri ilişkisel analiz yöntemi ile değerlendirilmesi: Otokar örneği. *Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 2(2), 98-130.
- Kılıçoğlu, P. (2005). *Türkiye'nin Çevre Politikalarında Sürdürülebilir Gelişme*. Birinci Baskı. Ankara. Türkiye. Turhan Kitabevi Yayınları.
- Korga, S., & Dirik, C. (2023). Geliştirilmiş ENTROPİ tabanlı TOPSIS yöntemiyle imalat sektöründe sürdürülebilirlik performansı ölçümü ve bir gösterge seti önerisi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 561-577.
- Maričić, M., Janković, M., & Jeremić, V. (2014). Towards a framework for evaluating Sustainable Society Index. *Revista Română de Statistică nr*, 49.
- Noyan, E. (2023). Çevresel sürdürülebilirlik performansının bütünlük analizi: Zorlu Enerji örneği. *Finansal Piyasaların Evrimi-II*, 95, 2023.



- Senir, G., & Büyükkeklik, A. (2017). Sürdürülebilirlik raporlaması ve lojistik şirketler üzerine bir uygulama. *The International New Issues in Social Sciences*, 5(5), 119-138.
- Senir, G., & Büyükkeklik, A. (2023). Karayolu taşımacılığında sürdürülebilirlik performansının ölçülmesi: Karşılaştırmalı bir analiz. *Business & Management Studies: An International Journal*, 11(1), 10-30.
- Seppälä, J., Leskinen, P., & Myllyviita, T. (2017). Expert panel weighting and aggregation of the sustainable society index (SSI) 2010—a decision analysis approach. *Sustainable Development*, 25(4), 322-335.
- Ömürbek, V., Aksoy, E., & Akçakanat, Ö. (2017). Bankaların sürdürülebilirlik performanslarının ARAS, MOOSRA ve COPRAS yöntemleri ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(19), 14-32.
- Özevin, O. (2022). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının ENTROPİ ve TOPSİS yöntemleriyle ölçülmesi: BIST şirketleri üzerine bir uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (95), 75-98.
- Öznel, A., Köse, M. S., & Aytakin, İ. (2012). Kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçümü için çok kriterli bir çerçeve: Henkel örneği. *Journal of History Culture and Art Research*, 1(4), 32-44.
- Öznel, A., Aydın, B., & Köse, M. S. (2018). ENTROPİ tabanlı TOPSİS yöntemi ile enerji sektöründe kurumsal sürdürülebilirlik performansının ölçümü: Akenerji örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(24), 1-24.
- Peker, İ., Ar, İ. M., & Birdoğan, Baki. (2019). Lojistik firmalarının çevresel yenilik performanslarının bulanık ÇKKV yaklaşımı ile değerlendirilmesi. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 8(2), 1-20.
- Tanç, A., & Gümrah, A. (2015). Sürdürülebilirlik raporlaması ve çevresel performans: Borsa İstanbul'da bir uygulama. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 258-273.
- Terzioğlu, M. K., Temelli, S., Yaşar, A., & Özdemir, Ö. (2023). Bankacılık sektöründe finansal ve çevresel performansların çok kriterli karar verme yöntemleri ile karşılaştırılması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(25), 21-45.
- Ünal, H., & Polat, S. (2019). Çevresel kalite ve ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri için statik panel veri analizi. *Maliye Dergisi*, 177, 87-103.
- Van de Kerk, G., & Manuel, A. R. (2008). A comprehensive index for a sustainable society: The SSI—the Sustainable Society Index. *Ecological Economics*, 66(2-3), 228-242.
- Vassilev, V., Genova, K., & Vassileva, M. (2015). A brief survey of multicriteria decision making methods. *Bulgarian Academy of Sciences Cybernetics and Information Technologies*, 5(1), 4.
- Yalçın, N., & Karakaş, E. (2019). Kurumsal sürdürülebilirlik performans analizinde CRITIC-EDAS yaklaşımı. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 34(4), 147-162.
- Yıldırım, H., & Yaman, B. O. (2023). Türk bankacılık sektöründe 2018-2022 dönemi sürdürülebilirlik performanslarının ENTROPİ, TOPSİS ve ARAS yöntemleri ile analizi. *Ardahan Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1), 39-48.
- Yıldız, G. A., & Yıldız, B. (2022). Çevresel sürdürülebilirlik çerçevesinde ekolojik ayak izi ve ekonomik büyüme ilişkisi: Türkiye üzerine ampirik bir analiz. *Sayıştay Dergisi*, 33(126), 473-498.
- Yi, P., Li, W., & Li, L. (2018). Evaluation and prediction of city sustainability using MCDM and stochastic simulation methods. *Sustainability*, 10(10), 3771.
- Yi, P., Li, W., & Zhang, D. (2019). Assessment of city sustainability using MCDM with interdependent criteria weight. *Sustainability*, 11(6), 1632.

SSI, (2019), Natural Resources Climate &Energy Transition preliminary 2022-09-27, 26.07.2023 tarihinde <https://ssi.wi.th-koeln.de/documents/version2/2019-preliminary.pdf>. adresinden alındı.