

Avrupa Birliği ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının MEREC tabanlı WEDBA yöntemi ile analizi

Furkan Fahri Altıntaş ¹

¹ Aydın İl Jandarma Komutanlığı, Aydın/Türkiye.

ÖZET

Ülkelerin sürdürülebilir kalkınmaya önem vermesiyle çevrenin iyileşmesi ve sınırlı kaynakların kontrol altına alınması sağlanarak ekonomilerin gelişmesi sağlanabilir. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerinin sürdürülebilir kalkınma ile ilgili politikaları küresel ekonomiye yön verdiğinden ötürü Avrupa Birliği ülkelerinin sürdürülebilir kalkınma performanslarının ölçülmesi önem kazanmaktadır. Bu bağlamda çalışmada, Avrupa Birliği ülkelerinin 2022 yılına ait Dönüşüm Performansı Endeksi (Transaction Performance Index - TPI) bileşenlerinin değerleri ile ülkelerin sürdürülebilir kalkınma kapasiteleri MEREC tabanlı WEDBA çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemi ile hesaplanmıştır. Bulgular çerçevesinde ilk olarak MEREC yöntemi ile ülkeler açısından en önemli TPI bileşeninin "çevresel dönüşüm" olduğu tespit edilmiştir. İkinci olarak ise MEREC tabanlı WEDBA yöntemi ile en fazla sürdürülebilir kalkınma performansı en fazla olan ilk üç ülke Danimarka, İrlanda ve Malta, buna karşın en az performansa sahip ilk üç ülkenin ise GKRK, Finlandiya ve Estonya olarak sıralanmıştır. Araştırmada ayrıca MEREC tabanlı WEDBA yöntemi kapsamında ülkelerin ortalama sürdürülebilir kalkınma performansları hesaplanmış ve ortalama performans değerinden az performansa sahip olan ülkelerin küresel ekonomiye katma değer sağlaması için sürdürülebilir kalkınma performanslarını artırmaları gerektiği değerlendirilmiştir. Son olarak yöntem açısından duyarlılık ve ayırım uzaklığı analizlere göre ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları TPI kapsamında MEREC tabanlı WEDBA yöntemi ile ölçülebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER

Sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilir kalkınma performansı, dönüşüm performansı endeksi, MEREC, MEREC tabanlı WEDBA.

Analysis of sustainable development performances of European Union countries with the MEREC-based WEDBA method

ABSTRACT

With the emphasis of countries on sustainable development, the improvement of the environment and the control of limited resources can be achieved and the development of economies can be achieved. The measurement of sustainable development performance of the European Union countries is becoming increasingly important, as the sustainable development policies of the European Union countries are shaping the global economy. In this context, the values of the Transaction Performance Index (TPI) components of the European Union countries for the year 2022 and the sustainable development capacities of the countries were calculated with the MEREC-based WEDBA multi-criteria decision making (MCDM) method. Within the framework of the findings, it was determined that the most important TPI component for countries was "environmental transaction" with the MEREC method. Secondly, with the MEREC-based WEDBA method, the first three countries with the highest sustainable development performance are Denmark, Ireland and Malta, while the first three countries with the lowest performance are listed as GKRK, Finland and Estonia. In the study, the average sustainable development performance of the countries was calculated within the scope of the MEREC-based WEDBA method and it was evaluated that the countries with a performance less than the average performance value should increase their

Atf: Altıntaş, F., F. (2024). Avrupa Birliği ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının MEREC tabanlı WEDBA yöntemi ile analizi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 117-137.
<https://doi.org/10.48146/odusobiad.1253850>

sustainable development performance in order to add value to the global economy. Finally, according to the sensitivity and separation distance analyses in terms of method, it has been concluded that the sustainable development performances of the countries can be measured with the MEREC-based WEDBA method within the scope of TPI.

KEYWORDS

Sustainable development, Sustainable development performance, Transaction performance index, MEREC, MEREC-based WEDBA.

Giriş

Çevresel bozulmaların ve sınırlı kaynakların tüketiminin dikkat çekici hal alması, günümüzde en çok tartışılan konulardan birinin sürdürülebilir kalkınma olmasına neden olmuştur (Pezzey, 1992, s. 1; Yeni, 2014, s. 183). Çünkü sürdürülebilir kalkınma, insan yaşamını etkileyen önemli bir faktördür. Bu nedenle literatürde sürdürülebilir kalkınma ile ilgili farklı bakış açıları (eğitim, sağlık, çevresel dönüşüm ve temel haklar) geliştirilmiştir (Balcertak ve Pietrzak, 2016, s. 3).

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasıyla ülkeler ekonomilerin büyümesini, kalkınmasını ve iyileşmesini sağlayabilmektedirler. Dolayısıyla ülkeler sürdürülebilir kalkınma performanslarına önem vermekte ve sürdürülebilir kalkınma konusunda kendi yeteneklerini ölçen uluslararası ölçeklere dikkate almaktadırlar (Sachs et al., 2022). Uluslararası anlamda ülkelerin sürdürülebilir kalkınma potansiyellerini tespit eden endekslerden bir tanesi Dönüşüm Performansı Endeksi (Transaction Performance Index – TPI: DPE)'dir. DPE'nin en son raporunda 72 ülke içinde 27 AB ülkesinin ortalama dönüşüm veya sürdürülebilir kalkınma performans değerlerinin ortalaması 67,6, AB ülkeleri hariç diğer ülkelerin ortalama sürdürülebilir kalkınma performans değeri 53,8 ve son olarak küresel ortalama sürdürülebilir kalkınma performans değeri 59 olarak belirlenmiştir. Söz konusu nicelikler dikkate alındığında, AB ülkelerinin ortalama sürdürülebilir kalkınma performans değeri AB haricindeki diğer ülkelerin ortalama sürdürülebilir kalkınma değerinden %25,5, küresel ortalama sürdürülebilir kalkınma performans değerinden %16 daha fazladır. Böylelikle bu nicel sonuçlara göre AB ülkeleri, dünyadaki sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında güçlü bir aktör olarak görülmektedir. Bunun yanında, AB ülkelerinin sürdürülebilir kalkınma stratejileri ve faaliyetleri diğer ülkelerin sürdürülebilir kalkınma politikalarını etkileyebilmekte olup, küresel açıdan sürdürülebilir kalkınmaya katkılarını artırabilmektedir (Avrupa Komisyonu, 2022). Tüm bu sonuçlar dikkate alındığında, AB ülkelerinin sürdürülebilir kalkınma performanslarının ölçümünün önemli olduğu düşünülebilir. Buna göre çalışmada, 2022 yılında Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan DPE kapsamında 27 AB ülkesinin sürdürülebilir kalkınma performansları Kriterlerin Kaldırma Etkilerine Dayalı Yeni Bir Yöntem (A New Method Based On The Removal Effects of Criteria-MEREC) tabanlı Ağırlıklı Öklid Uzaklığına Dayalı Yaklaşım (Weighted Euclidean Distance Based Approach: WEDBA) çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemi ile ölçülmüştür. MEREC ve WEDBA yöntemlerini bütünleşik olarak kullanan çalışmaların literatürde kısıtlı olduğu tespit edildiği için bu araştırmanın ÇKKV literatürünü zenginleştirdiği düşünülmüştür. Araştırmanın literatür kısmında sürdürülebilir kalkınma ile ilgili açıklamalar ve araştırmalar belirtilmiştir. Yöntem kısmında ise araştırmanın veri seti, analizi ve kısıtı belirtilmiştir. Son olarak sonuç kısmında ise bulgular neticesinde tespit edilen nicel değerler ile çıkarımlar oluşturulmuş ve önerilerde bulunulmuştur.

Literatür Taraması

Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (World Commission on Environment and Development – WCED) 1987 tarihli "Ortak Geleceğimiz" raporunda (Brundtland Report) sürdürülebilir kalkınmayı gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayabilmesi olarak tanımlamıştır. Söz konusu tanımlamada iki ana faktör bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, ihtiyaçların karşılanması kavramıdır. Bu kavram, insan yaşamı için gerekliliklerinin giderilmesi sürdürülebilir kalkınmada sonuç niteliğini kazanmaktadır. İkincisi ise gelecek nesillerdir. Bu anlamda, teknoloji ve teknoloji ile şekillenen sosyal

organizasyonların gelecek nesillerin ihtiyaçlarını dikkate alarak sürdürdüğü faaliyetler önem arz etmektedir (WCED, 1987, s. 43).

Sürdürülebilir kalkınma, literatürde genel anlamda sosyal, ekonomik ve çevresel olmak üç açıdan değerlendirilmiştir. Sosyal anlamda sürdürülebilir kalkınma için devletlerin dağıtımsal eşitlik, sağlık, eğitim, yeterli ve geniş sosyal hizmetler, cinsiyet eşitliği, hesap verilebilirlik ile katılımı genişletmesi gerekmektedir. Ekonomik açıdan sürdürülebilirliğin sağlanmasında devletler sürekli olarak adil ve herkes için mal ve hizmet üretebilmeli, yönetilebilir düzeyde dış borç verme kabiliyetine sahip olabilmeli ve tarım ile endüstriye dayanan üretime zarar veren sektörel dengesizliklere karşı tedbir alabilmelidir. Son olarak çevresel açıdan sürdürülebilirliğin oluşmasında devletler yenilebilir enerjiyi geliştirmeli, çevre faktörünün değişkenlerinin kalitesinden ödün vermemeli, çevresel çöküntü işlevselliğinden kaçınmalı ve yenilenemeyen enerji kaynakları için istikrarlı bir kaynak tabanı sağlamalıdır (Harris, 2000, s. 5-6). Aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmayı oluşturan sosyal, ekonomik ve çevresel boyutların birbirlerinin alternatifi değil, birbirlerinin tamamlayıcısı işlevselliği bulunmaktadır. Dolayısıyla söz konusu boyutlardan herhangi bir tanesinin eksikliği sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasını engellemektedir (Gedik, 2020, s. 202).

Bazı sürdürülebilir kalkınma literatüründe sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması açısından sosyal, ekonomik ve çevresel boyutların yanında devlet boyutu da eklenmiştir. Bu kapsamda devlet, söz konusu üç boyutun gelişmesine yönelik faaliyetler ve stratejiler geliştirmelidir. Bunun yanında devlet, sürdürülebilir üretimi ve tüketimi, ekonominin çevre ile ilişkisini, iklim değişimini ve enerjiyi, doğal kaynakların korunmasını ve çevresel faktörlerin önceliğini dikkate almalıdır (Blewitt, 2008, s. 20).

Sürdürülebilir kalkınmanın en önemli özelliği sosyal ve ekonomik süreçlerde yenilenmeyi ve değişimi benimseyen sürece sahip olmasıdır. Bunun yanında; sürdürülebilir kalkınmanın gönüllülük esasına dayalı katılımıya dayanması, devamlı süreç niteliğine sahip olması, sosyal ve ekonomik hayatta bir sistem olarak kabul edilmesi ve insan gereksinimlerine odaklanması diğer özelliklerdir (Bozdoğan, 2002, s. 67).

Sürdürülebilir kalkınmanın çok yönlü işlevselliği, farklı faktörlerin gelişimini sağlamaya yönelik katkı sağlaması kapsamında sebep niteliği kazanmaktadır. Bunun yanında, sürdürülebilir kalkınma farklı boyutlardan etkilenecek gelişiminin kalitesini artırması kapsamında sonuç özelliğine de sahip olabilmektedir. Bunların dışında sürdürülebilir kalkınma, boyutlar ile karşılıklı ilişki içinde olması kapsamında özyinelemesiz (non-recursive) bir yapıya dönüşebilmektedir. Buna ilişkin olarak sürdürülebilir kalkınmanın diğer boyutlar ile ilişkisini gösteren ilgili literatür Tablo 1’de açıklanmıştır.

Tablo 1 Sürdürülebilir kalkınmanın diğer boyutlar ile ilişkisini açıklayan literatür

Boyutlar	Literatür
Sürdürülebilir Kalkınma→Ekonomik Büyüme ve Gelişme	Soubbotina (2004), Jabareen (2008), Kurniawan & Managi (2018)
İnovasyon→Sürdürülebilir Kalkınma	Hall & Vredenburg (2003), Kardos (2012), Zelenika ve Pearce (2012)
Girişimcilik→Sürdürülebilir Kalkınma	Hall et al. (2010), Dhahri & Omri (2018), Johnson & Schaltegger (2019)
Sürdürülebilir Kalkınma→İklim Değişikliği Koruma	Beg et al. (2002), Swart (2003), Damtoft et al. (2008)
Sürdürülebilir Kalkınma↔Sosyal Gelişim	Fischer et al. (2011), Türkoğlu (2015), Yumashev et al. (2020)

→: Pozitif yönlü etkiyi göstermektedir. ↔: Pozitif ilişkiyi göstermektedir.

Günümüzde ülkelerin en önemli hedeflerinden bir tanesi sürdürülebilir kalkınmayı sağlamasıdır (Saygın, 2004). Dolayısıyla ülkeler, sürdürülebilir kalkınma konusunda nesnel anlamda yetersizliklerini ve üstünlüklerini analiz etmektedir. Bu bağlamda ülkeler, söz konusu analiz ile

sürdürülebilir kalkınma konusunda yetersizliklerini telafi etmek ve üstünlüklerini daha çok geliştirmek amacıyla yöntemler, stratejiler ve faaliyetler gerçekleştirebilmektedir. Aynı zamanda ülkeler, birbirlerinin sürdürülebilir kalkınma potansiyellerini de takip etmektedir. Çünkü ülkeler, sürdürülebilir kalkınma konusunda iyi seviyede olan ülkeler ile işbirlikleri ve eşgüdümlü çalışma faaliyetleri sağlayabilmektedir. Dolayısıyla ülkeler, kendilerinin sürdürülebilir kalkınma performanslarını belirleyen ölçüklere gereksinim duymaktadır (Sachs et al., 2022).

Uluslararası anlamda ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarını ölçen iki ölçek bulunmaktadır. Bunlardan birincisi Bartelsmann Vakfı (Bartelsman Stiftung), Birleşmiş Milletler Global Girişimciliği (A Global Initiative United Nations) ve Cambridge Üniversitesi tarafından geliştirilen Sürdürülebilir Gelişim Amaçları (Sustainable Development Goals – SDG)'dir. SDG'de belirtilen 17 bileşen ve 17 bileşene bağlı 92 alt bileşen ile ülkelerin sürdürülebilir gelişme performansları ölçülebilmektedir (Sachs et al., 2022). İkincisi ise Avrupa Komisyonu tarafından geliştirilen DPE'dir. Endeks ile 27 Avrupa Birliği (AB), 12 AB üyesi olmayan Avrupa ve son olarak farklı kıtalardan 33 ülkenin dönüşüm (sürdürülebilir kalkınma) performansları ölçülmüştür. DPE, 4 bileşen, 4 bileşen altında 16 alt bileşen ve 16 alt bileşen altında ise toplamda 29 değişkeni içermektedir. Bunların dışında, ülkelerin DPE (dönüşüm performansları), DPE bileşen, DPE alt bileşen ve DPE değişkenleri 1 ile 100 değerleri arasında olacak şekilde hesaplanmıştır. 1 en az, buna karşın 100 en fazla değeri temsil etmektedir (Avrupa Komisyonu, 2022). Buna ilişkin olarak DPE bileşenleri, alt bileşenleri ve değişkenleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2 DPE bileşen, alt bileşen ve değişkenleri

Bileşenler	Alt Bileşenler	Değişkenler
Ekonomik Dönüşüm	Ekonomik Dönüşüm: Ekonominin refah için çalışmasını sağlama faaliyetleridir.	
	Eğitim	Öğrenci başına eğitimde devlet harcaması (kişi başına GSYİH'nın yüzdesi)
		İnternet kullanıcıları (%)
	Varlık	Bilişim becerilerine sahip bireylerin oranı
		Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)
İş Verimliliği ve Ar-Ge Yoğunluğu	GSYİH kapsamında çalışan başına düşen çıktı	
	Ar-Ge için brüt harcama	
Endüstriyel Taban	Üretimin brüt katma değeri	
	Dosyalanan patent aileleri	
Sosyal Dönüşüm	Sosyal Dönüşüm: Adalet için ve toplumun tümünü kapsayacak şekilde yapılan dönüşüm faaliyetleridir.	
	Sağlık	Doğumda sağlıklı yaşam beklentisi
		20-64 yaş aralığındaki çalışan bireylerin nüfusa oranı
	Çalışma ve Katılım	25 ve üzerinde çalışan bireyler için istihdam nüfus oranındaki cinsiyet farkı
		Okul öncesi eğitim için brüt kayıt oranı
Çalışma Hayatındaki Ücretli veya Ücretsiz Zaman	Çalışma hayatındaki ücretli veya ücretsiz zaman oranı	
Eşitlik	Harcanabilir gelirin vergi ve transferlerden sonraki Gini katsayısı	
Çevresel Dönüşüm	Çevresel Dönüşüm: Avrupa Yeşil Anlaşması hedeflerini desteklemek için yapılan dönüşüm faaliyetleridir.	
	Emisyon Azalımı	Brüt sera gazı emisyonları (kişi başı ton bazında)
		Korunan karasal biyolojik çeşitlilik alanları (%)
	Biyolojik Çeşitlilik	Korunan tatlı su alanları (%)
		Tarım alanı başına pestisit kullanımı
Malzeme Kullanımı	Kaynak verimliliği	
Enerji Verimliliği	Malzeme ayak izi (kişi başına ton bazlı)	
Devlet Dönüşümü	Devlet Dönüşümü: Demokrasi için yapılan dönüşüm faaliyetleridir.	
	Temel Haklar	Düşünce ve Hesap verilebilirlik Endeksi
		Hukukun Üstünlüğü Endeksi
	Güvenlik	Cinayet Oranı (100.000'de kişi başına)
	Şeffaflık	Yolsuzluk Algılama Endeksi
Basel Kara Para Aklamayı Önleme Endeksi		
Sağlam Kamu Maliyesi	Devletin brüt borcu (GSYİH'nın yüzde değeri üzerinden)	

Kaynak: Avrupa Komisyonu, 2022, s. 36.

DPE SDG ile karşılaştırıldığında, SDG DPE'ya göre bileşen ve alt bileşen sayısının fazla olması açısından ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının ölçümünü daha kapsamlı olarak

analiz ettiği değerlendirilebilir. Buna karşın, DPE'da ayrıca değişkenlerin olması kapsamında DPE'nin SDG'ye göre ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının açıklamasında bileşenlerin daha yalın ve tüm verilerin daha karmaşık olmayan kategorik bir biçimde oluşturulduğu düşünülmüştür.

Literatür incelendiğinde, sürdürülebilir kalkınma ile ilgili olarak pek çok araştırmaya rastlamak mümkündür. Ding et al. (2016), Çin'de 2012-2016 yıl aralığında 287 şehrin sürdürülebilir kalkınmaya ilişkin kriter verilerini kullanarak söz konusu şehirlerin sürdürülebilir kalkınma performanslarını ENTROPİ tabanlı TOPSIS yöntemi ile hesaplamışlardır. Bulgular incelendiğinde, Çin'in doğusundaki kıyı bölgedeki şehirlerin en fazla, orta ve kuzey bölgelerindeki şehirlerin orta ve son olarak batı bölgelerinde kalan şehirlerin en az sürdürülebilir kalkınma performansına sahip olduğu gözlenmiştir.

Mateusz (2018), 2016 yılı için SDG'ye ait 16 bileşen değeri üzerinden 27 AB ülkesinin sürdürülebilir kalkınma performanslarını TOPSIS ve VIKOR yöntemleri ile ölçmüşlerdir. Araştırmada; TOPSIS yöntemine göre Avusturya, Danimarka ve Almanya, VIKOR yöntemine göre ise Avusturya, Fransa ve Almanya en iyi sürdürülebilir performansa sahip olan ülkeler olduğu belirlenmiştir. Buna karşın; TOPSIS yöntemine göre Romanya, Bulgaristan ve GKRY, VIKOR yöntemine göre ise Romanya, Estonya ve GKRY diğer ülkelere göre daha az sürdürülebilir kalkınma performansına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Lyeonov et al. (2019), 2008-2016 yıl aralığında 27 AB ülkesinin ilgili verileri ile sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde sera gazı emisyonu (GHG), yenilenebilir enerji (RE), yeşil yatırımlar (PICE) boyutlarının GSYİH üzerindeki etkisini panel birim kök testi, Pedroni panel eş bütünleştirme testleri, tamamen değiştirilmiş sıradan en küçük kareler (FMOLS) ve dinamik sıradan en küçük kareler (DOLS) panel eş bütünleştirme teknikleri ile ölçmüşlerdir. Araştırmada, FMOLS ve DOLS yöntemlerine göre GHG'nin GSYİH'yi negatif ve anlamlı, PICE ve RE'yi ise pozitif yönlü ve anlamlı olarak etkilediği sonucuna varılmıştır.

Balcerzak & Pietrzak (2019), 2013 yılı için Eurostat'dan sağladığı 24 AB ülkesinin sürdürülebilir kalkınma ile ilgili veriler üzerinden söz konusu ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarını TOPSIS yöntemi ile hesaplamışlardır. Bulgulara göre; İsveç, Danimarka, İngiltere, Hollanda, İrlanda, Fransa ve Almanya'nın sürdürülebilir performansları en fazla, Romanya, Slovenya ve Polonya'nın ise en az olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Sultana et al. (2019), 2010-2019 yıl aralığında 50 gelişmekte olan ülkenin ekonomik boyutları (kayıt dışı ekonomi (IS), ekonomik büyüme (EG), ulusal harcama (NE), ekonomik özgürlük (EF)) ile 17 SDG boyutuna ait veriler üzerinden ekonomik boyutların sürdürülebilir kalkınma boyutuna olan etkisini panel veri analizi ile incelemişlerdir. Araştırmada, EG ve EF boyutlarının sürdürülebilir kalkınma boyutu üzerinde anlamlı ve pozitif yönde, buna karşın IS ve NE boyutlarının ise sürdürülebilir kalkınma üzerinde anlamlı ve negatif yönlü etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır.

Vardopoulos (2019), kentsel endüstriyel binaların yeniden kullanımına yönelik sürdürülebilir kalkınma faktörlerine ait veriler ile söz konusu faktörlerin önemlilik derecelerini bulanık DEMATEL yöntemi ile ölçmüşlerdir. Araştırmada, kentsel endüstriyel binaların yeniden kullanılmasında en önemli faktörlerin Kültürel Mirasın Korunması ile Topluluk Eylem ve Katılımın Güçlendirilmesi olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Gupta & Gupta (2020), 2020 yılı için Hindistan'da ticari kurumlarda çalışan 200 üst düzey yöneticiden sağlanan veriler ile sürdürülebilir kalkınma kapsamında çevresel sürdürülebilirliğin (ES) finansal performans (FP), müşteri performansı (CP), iç iş süreci performansı (IBPD), öğrenme ve büyüme performansı (IGP) üzerindeki etkisini yapısal eşitlik modeli (YEM) ile incelemişlerdir. Bulgulara göre, ES'nin FP, CP ve BPP'yi pozitif yönlü ve orta seviyede, buna karşın IGP'yi pozitif yönlü ve yüksek seviyede etkilediği belirlenmiştir.

Kayapınar Kaya (2020), 2019 ve 2020 yılları için 33 OECD ülkesinin 8 SDG bileşen verileri ile ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarını MAIRCA ve MARCOS yöntemi ile ölçmüşlerdir.

Araştırmada; en fazla sürdürülebilir kalkınma performansına sahip ilk üç ülkenin ABD, Almanya ve Japonya, son üç ülkenin ise Türkiye, Şili ve Litvanya olduğu sonucuna erişilmiştir.

Stanujkic et al. (2020), 2016 yılı için 27 AB ülkesinin SDG'ye ait 17 bileşen değeri üzerinden söz konusu ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarını ENTROPİ tabanlı COCOSO yöntemi ile hesaplamışlardır. Araştırma bulgularına göre, İsveç, Danimarka ve Almanya'nın sürdürülebilir performanslarının iyi seviyede olduğu gözlenmiştir. Diğer bir ölçüme göre Romanya, Bulgaristan ve GKRY'nin sürdürülebilir kalkınma performanslarının diğer ülkelere göre düşük seviyede olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Abbasi et al. (2021), İngiltere'de 1970-2019 yıl aralığında sürdürülebilir kalkınma kapsamında doğal kaynak tükenmesi (NRD), enerji kullanımı (EU), ekonomik büyüme (EG), nüfus artışı (PG) ve endüstriyel katma değer (IVA) ile karbon emisyonu (CE) değişkenlerine ait veriler üzerinden söz konusu sürdürülebilir kalkınma değişkenlerinin CE üzerindeki etkisini otogresif dağıtılmış gecikme (ARDL) modeli ile analiz etmişlerdir. Araştırma bulgularına göre, EG ve NRD değişkenlerinin kısa vadede, EU ve PG değişkenlerinin ise uzun vadede pozitif yönlü etkilediği gözlenmiştir. Araştırmada ayrıca IVA'nın hem kısa hem de uzun dönemde CE'yi pozitif yönlü sağladığı tespit edilmiştir.

Hu et al. (2021), Çin'de Şanghay ve Shenzhen bölgesindeki A-hisse seviyesindeki firmalardan sağladığı çevresel bilgi ifşası (EID) ve yeşil inovasyon (GI) boyutlarına ait veriler üzerinden söz konusu boyutlar üzerindeki ilişkiyi poisson regresyon yöntemi ile belirlemişlerdir. Araştırmada, genel anlamda yüksek kaliteli EID şirketlerinin mutlak ve göreceli GI seviyesini önemli ölçüde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Mujtaba & Shahzad (2021), 2002'den 2018 yılına kadar 28 OECD ülkesinin sürdürülebilir kalkınma kapsamında yenilenebilir enerji (RE), karbon emisyonu (CE) ve sağlık harcamaları boyutlarına ait veriler ile RE ve CE'nin HE boyutuna olan etkisini en küçük kareler ve panel vektör hata düzeltme yöntemi ile ölçmüşlerdir. Araştırmada, RE ve CE'nin HE ile uzun vadeli, pozitif yönde ve nedensellik ilişkisi içinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Su et al. (2021), 1990-2018 yıl aralığında bazı sürdürülebilir kalkınma değişkenlerinin (teknoloji inovasyonu kullanımı (UTI), teknoloji adaptasyonu (TA), açık ticaret (TO)) karbon emisyonu üzerindeki etkisini panel veri analizi ile incelemişlerdir. Araştırma bulgularına göre, UTI, TA ve TO değişkenlerinin karbon salınımını anlamlı ve pozitif yönlü sağladığı gözlenmiştir.

Avrupa Komisyonu (2022), 2020 yılı için 72 ülkenin DPE (sürdürülebilir kalkınma) değerlerini ölçerek sıralamıştır. Bulgular incelendiğinde, en fazla sürdürülebilir kalkınma performansına sahip ilk üç ülkenin İsviçre, Danimarka ve İrlanda, buna karşın sürdürülebilir kalkınma performansı en az olan ilk üç ülkenin ise Suudi Arabistan, Birleşik Arap Emirliği ve ABD olduğu gözlenmiştir. Araştırmada ayrıca DPE kapsamında 27 AB ülkesinin sürdürülebilir kalkınma performans değerleri ölçülmüştür. Buna göre, en fazla DPE skoruna sahip ilk üç ülkenin Danimarka, İrlanda ve Hollanda, son üç ülkenin ise Bulgaristan, GKRY ve Romanya olduğu gözlenmiştir. Ayrıca ülkelerin ortalama DPE değeri hesaplanmış ve ortalama DPE değerden fazla değere sahip olan ülkelerin Danimarka, İrlanda, Hollanda, Almanya, İsveç, Malta, Slovenya, Avustralya, Fransa, Belçika, Çekya ve Lüksemburg olduğu tespit edilmiştir. İtalya'nın ise DPE değerinin ortalama değerde olduğu belirlenmiştir.

Castro & Lopez (2022), 2003-2018 yıl aralığı için 103 ülkenin e-devlet ve sürdürülebilir kalkınma boyutlarına ait veriler ile e-devlet boyutunun sürdürülebilir kalkınma boyutuna olan etkisini logit model ile belirlemişlerdir. Araştırmada, ülkelerin e-devlet performanslarının sürdürülebilir kalkınma üzerinde pozitif yönde etkisinin olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Dwivedi & Sharma (2022), 2020 yılı için SDG kapsamında 8 Hindistan bölgesinin sürdürülebilir kalkınma performanslarını ENTROPİ tabanlı COCOSO ÇKKV yöntemiyle ölçmüşlerdir. Bulgular incelendiğinde, söz konusu bölgelerin sürdürülebilir kalkınma performansları Chandigarh,

Lakshadweep, Delhi, Andaman ve Nicobar Adaları, Ladakh, Jammu ve Kashmir, Puducherry ve Dadga Negar Haveli ve Daman Diu olarak sıralanmıştır.

Khan et al. (2022), 1990-2020 yıl aralığında 219 ülkenin 8 sürdürülebilir kalkınma ile ilişkili olan bileşen (ekonomik büyüme (EG), doğrudan yabancı yatırım (FDI), yenilenebilir elektrik enerjisi (REE), yenilenebilir enerji tüketimi (REC), enerji yoğunluğu (EI), işsizlik ve gelir eşitsizliği (UEIUE)) ve karbon emisyonu (CE)) verileri üzerinden sürdürülebilir kalkınmanın CE boyutu üzerindeki etkisini dinamik fark ve sistem genelleştirilmiş moment yöntemi ile incelemişlerdir. Araştırma sonucuna göre, sürdürülebilir kalkınmanın CE'yi azaltıcı bir etkisinin olduğu gözlenmiştir.

Mendez-Picozo et al. (2022), 15 OECD ülkesinin sosyal ve kültürel (SC), ekonomik (ECO), sosyal girişimcilik (SE) ve sürdürülebilir kalkınma boyutlarına ait değerler ile söz konusu boyutlar arasındaki ilişkiyi yapısal eşitlik modeli (YEM) ile analiz etmişlerdir. Bulgulara göre, ilk olarak SC ve ECO boyutlarının SE'yi, SE'nin ise sürdürülebilir kalkınma boyutunu anlamlı ve pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Sachs et al. (2022), 2022 yılı için SDG kapsamında 193 ülkenin sürdürülebilir kalkınma performanslarını ölçmüştür. Buna istinaden AB ülkesi içinde en fazla sürdürülebilir performansa sahip ilk üç ülkenin Finlandiya, Danimarka ve İsveç, en az sürdürülebilir performansa sahip ilk üç ülkenin ise Litvanya, Lüksemburg ve Malta olduğu gözlenmiştir. Ayrıca rapora göre AB ülkelerinin ortalama sürdürülebilir performans değeri hesaplanmış ve ortalama değerden az performansa sahip olan ülkelerin Finlandiya, Danimarka, İsveç, Avusturya, Almanya, Fransa, Estonya, Polonya, Çekya, Letonya, Slovenya, Hollanda ve Belçika tespit edilmiştir.

Vlodarczyk et al. (2022), 26 AB ülkesinin 2019 yılı için SDG ve yenilenebilir enerji (RE) boyutlarına ait veriler ile söz konusu ülkeleri hiyerarşik kümeleme analizi ile sınıflandırmışlardır. Araştırmada, 5 kümenin oluştuğu ve SDG ile RE boyutlarına yönelik en fazla performans gösteren ülkelerin İskandinav ülkeleri olduğu belirlenmiştir.

Yöntem

Araştırmanın veri seti, analizi ve kısıtı

Araştırmanın veri setini 2022 yılında Avrupa Komisyonu tarafından yayınlanan 27 Avrupa Birliği ülkesinin en son ve güncel olan DPE bileşen nicelikleri oluşturmaktadır. Bu anlamda söz konusu ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları MEREC tabanlı WEDBA ÇKKV yöntemiyle hesaplanmıştır. Ayrıca DPE SDG'ye göre bileşenlerin sınıflandırılması daha sade bir yapıda olmasından ve literatürde DPE bileşen değerlerini kullanan bir araştırmaya rastlanılmadığından ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının ölçülmesinde DPE bileşenleri tercih edilmiştir. Araştırmada kolaylık sağlaması bakımından DPE bileşenlerinin kısaltmaları Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3 DPE bileşenleri ve bileşenlerin kısaltmaları

DPE Bileşenleri	Kısaltmalar
Ekonomik Dönüşüm	DPE1
Sosyal Dönüşüm	DPE2
Çevresel Dönüşüm	DPE3
Devlet Dönüşümü	DPE4

MEREC yöntemi, ENTROPİ ve CRITIC gibi kriterlerin nesnel ağırlıklandırma yöntemlerine kıyasla daha kesin ve doğru sonuçlar vermektedir (Goswami et al., 2022, s. 1155). Ayrıca bu yöntemde kriterlerin önemlilik derecelerinin veya ağırlık katsayılarının hesaplanmasında sağlam bir alt yapı bulunmakta olup yöntemde göre kriter ağırlıklarının hesaplanmasında özel bilgisayar programı veya programları gerektirmemektedir (Ayçin & Arsu, 2022, s. 78). WEDBA yönteminde ise karar alternatiflerinin performanslarının ölçülmesinde veya seçim/karar problemlerin çözümlenmesinde basit matematiksel işlemlere dayanmaktadır (Rao & Sign, 2011). Bu yöntemde problemin çözümüne yönelik olarak aritmetik ortalama, standart sapma ve

standartlaşma değerlerinin kullanılmasıyla yöntemin güvenilirliğini güçlenmektedir. Dolayısıyla MEREC ve WEDBA yöntemlerinin sayılan avantajları kapsamında araştırmada ülkelere göre DPE bileşenlerinin önemlilik derecelerinin hesaplanmasında MEREC, ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının ölçülmesinde ise MEREC tabanlı WEDBA yöntemi tercih edilmiştir.

Araştırmanın kısıtı bakımından ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının ölçülmesinde sadece 2022 DPE raporundan istifade edilmiştir. Ülkelerin belirli bir süreç içerisinde sürdürülebilir kalkınma istikrarlarının değerlendirilmesi açısından DPE'nin diğer yıllara ait değerlerinde araştırmaya dâhil edilmesinin çalışmayı zenginleştirebileceği değerlendirilmiştir.

MEREC

MEREC, Keshavarz-Ghorabae et al. (2021) tarafından literatüre kazandırılan bir ÇKKV tekniğidir. Dolayısıyla MEREC, diğer nesnel kriter ağırlıklandırma yöntemlerine (ENTROPİ, CRITIC, Standart Sapma, İstatistiksel Varyans Prosedürü) göre daha güncel bir niteliğe sahiptir. Yöntemde diğer ağırlıklandırma yöntemlerinde olduğu gibi ilk olarak karar matrisi ve normalize karar matrisi oluşturulur. Sonrasında ise karar alternatiflerinin toplam performans değerleri doğal logaritma temelli yapı ile hesaplanır. Devamında her bir karar alternatifinin değeri dikkate alınmayarak diğer karar alternatiflerinin performans değerlerindeki değişimler yine doğal logaritma esaslı belirlenir. Yöntemin sonunda ise mutlak sapmaların toplamı üzerinden kriterlerin ağırlık değerleri belirlenir (Toslak vd. 2022, s. 465). Ayrıca yöntemde karar alternatifleri üzerinde kriterlerin etkisinin fazlaşmasıyla kriterlerin ağırlık katsayı değerleri yükselmektedir (Keshavarz-Ghorabae et al., 2021, s.9). Buna ilişkin olarak MEREC yönteminin uygulama adımları aşağıda açıklanmıştır (Goswami et al., 2022, s. 1155; Keshavarz-Ghorabae et al., 2021, s. 8-9; Toslak vd. 2022, s.365).

Birinci Adım: Karar Matrisinin Matrisinin Oluşturulması

$i=1,2,3...m$, m : karar alternatifi sayısı

$j=1,2,3...n$, n : kriter sayısı

d_{ij} = i . karar alternatifinin j . kriterine denk gelen değerini belirtmektedir.

d_{ij}^* = i . karar alternatifinin j . kriterine denk gelen değer normalize değerini belirtmektedir.

D : Karar matrisi

Olmak üzere karar matrisi eşitlik 1 ile sağlanır.

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

İkinci Adım: Karar Matrisinin Normalizasyon Değerlerinin Ölçülmesi

Fayda yönlü kriterleri için:

$$d_{ij}^* = \frac{\min d_{ij}}{d_{ij}} \quad (2)$$

Maliyet yönlü kriterler için:

$$r_{ij} = \frac{d_{ij}}{\max d_{ij}} \quad (3)$$

Üçüncü Adım: Karar Alternatiflerinin Toplam Performans Değerlerinin (S_i) Ölçülmesi

$$S_i = \ln\left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_j |\ln(d_{ij})|\right)\right) \quad (4)$$

Dördüncü Adım: Her Bir Karar Alternatifinin Değeri Dikkate Alınmadan Karar Alternatiflerin Performans Niceliğindeki Değişimin Hesaplanması (S'_{ij})

$$S'_{ij} = \ln\left(1 + \left(\frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(d_{ik}^*)|\right)\right) \quad (5)$$

Beşinci Adım: Mutlak Sapmaların Toplamının Hesaplanması (Kriterin Kendisi Üzerindeki Çıkartılma Etkisinin Hesaplanması)

$$E_j = \sum_i |S'_{ij} - S_i| \quad (6)$$

Altıncı Adım: Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

$$w_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k} \quad (7)$$

WEDBA

WEDBA yöntemi, 2011 yılında Rao & Sing (2011) tarafından geliştirilmiştir. WEDBA yönteminin temelini öklid uzaklığı oluşturmaktadır (Ecemiş ve Coşkun, 2022, s. 16). Bu yöntemde karar alternatifleri sırasıyla en fazla ve ez az değerdeki elverişli durumlardan oluşan ağırlıklı uzaklığa dayanmaktadır (Jain & Ajmara, 2019, p. 121). Bunun dışında, yöntemde karar alternatiflerinin performanslarının ölçülmesinde veya karar alternatiflerin seçim problemlerinde objektif, sübjektif ve entegre ağırlıkları dikkate alınmaktadır (Rao & Sign, 2011, s.34-35). Bu bağlamda, WEDBA yönteminin uygulama aşamaları aşağıda belirtilmiştir (Jain & Ajmera, 2019, s.121-125; Rao & Sign, 2019, s.121-125; Toslak vd. 2022, s. 366).

Yöntemin birinci adımı, MEREC yöntemi kapsamında açıklanan eşitlik 1 ile karar matrisi sağlanır. İkinci adımda ise eşitlik 2 ile karar matrisi değerleri üzerinden söz konusu değerler normalize değerleri MEREC yönteminden farklı olarak eşitlik 3 ile fayda yönlü, eşitlik 2 ile maliyet yönlü olarak belirlenir.

Üçüncü Adım: Normalize Değerlerin Standartlaştırılması

$\mu_j = j$. kriterin ortalama değerini belirtmektedir.

$\sigma_j = j$. kriterin standart sapma değerini belirtmektedir.

$t_j = j$. kriterin standart standartlaşmış değerini belirtmektedir.

$$\mu_j = \frac{\sum_{i=1}^m d_{ij}^*}{m} \quad (8)$$

$$t_{ij} = \frac{d_{ij}^* - \mu_j}{\sigma_j} \quad (9)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (d_{ij}^* - \mu_j)^2}{m}} \quad (10)$$

Dördüncü Adım: İdeal (t_{ij}^+) ve Anti-ideal (t_{ij}^-) Değerlerin Ölçülmesi

$$t_{ij}^+ = \max(t_{ij}) \quad (11)$$

$$t_{ij}^- = \min(t_{ij}) \quad (12)$$

Beşinci Adım: Her bir Karar Alternatifinin Ağırlıklı Öklid Uzaklıklarının (WED_i^+ , WED_i^-) ve İndeks Skorlarının (IS_i) Hesaplanması

$$WED_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{w_j(t_{ij} - t_{ij}^+)\}^2} \quad (13)$$

$$WED_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{w_j(t_{ij} - t_{ij}^-)\}^2} \quad (14)$$

$$IS_i = \frac{WED_i^- + WED_i^+}{WED_i^-} \quad (15)$$

Bulgular

Araştırmada ilk olarak MEREC yöntemi ile ülkelere göre DPE bileşenlerinin önemlilik dereceleri ölçülmüştür. Bu kapsamda MEREC yönteminin birinci adımında eşitlik 1 ile karar matrisi oluşturulmuştur. Söz konusu oluşturulan karar matrisi değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4 Karar matrisi

Ülkeler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4	Ülkeler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4
Almanya	70,7	82,0	65,0	79,1	İsveç	73,0	84,3	57,0	83,7
Avusturya	70,2	80,6	59,1	78,0	İtalya	56,7	70,2	73,8	65,7
Belçika	67,9	81,6	59,1	73,3	Letonya	47,9	72,2	68,4	66,0
Bulgaristan	40,8	65,3	61,2	66,7	Litvanya	52,3	71,7	61,6	68,4
Çekya	60,4	83,9	59,0	77,3	Lüksemburg	69,3	75,5	52,9	85,0
Danimarka	73,4	85,5	73,1	84,0	Macaristan	53,0	75,3	66,2	60,5
Estonya	56,4	79,2	53,9	80,3	Malta	55,7	80,1	74,4	70,1
Finlandiya	68,2	84,1	47,9	80,7	Polonya	52,5	74,1	59,7	71,8
Fransa	58,9	81,0	66,8	73,2	Portekiz	50,3	76,9	66,4	73,1
GKRK	47,6	79,2	51,6	66,1	Romanya	42,2	66,0	65,3	66,6
Hırvatistan	45,6	72,0	67,6	68,7	Slovakya	50,1	80,9	60,2	70,9
Hollanda	66,7	84,8	64,7	82,5	Slovenya	62,5	85,9	60,9	77,7
İrlanda	76,1	78,3	72,3	79,0	Yunanistan	45,2	70,9	65,5	63,8
İspanya	54,2	74,7	65,4	73,7					

Yöntemin ikinci adımında eşitlik 2 ile karar matrisi değerleri normalize edilmiştir. Normalize edilen değerler Tablo 5'te açıklanmıştır.

Tablo 5 Normalize değerler

Ülkeler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4	Ülkeler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4
Almanya	0,5765	0,497	0,6271	0,5154	İsveç	0,5586	0,4836	0,7149	0,4868
Avusturya	0,5808	0,5055	0,6901	0,5223	İtalya	0,7189	0,581	0,5521	0,6204
Belçika	0,6007	0,4998	0,6894	0,5563	Letonya	0,8519	0,5645	0,5963	0,6177
Bulgaristan	1	0,6239	0,6658	0,6107	Litvanya	0,7791	0,5682	0,6619	0,5957
Çekya	0,6747	0,4857	0,6912	0,5272	Lüksemburg	0,5879	0,5401	0,7711	0,4794
Danimarka	0,5552	0,4766	0,558	0,4853	Macaristan	0,7687	0,5416	0,6154	0,6741
Estonya	0,7226	0,5146	0,7559	0,5078	Malta	0,7314	0,5089	0,5478	0,5812
Finlandiya	0,5974	0,4848	0,8516	0,5051	Polonya	0,7759	0,5505	0,6827	0,5677
Fransa	0,692	0,5035	0,6106	0,5567	Portekiz	0,8101	0,5299	0,614	0,5575
GKRK	0,8571	0,515	0,7898	0,6164	Romanya	0,9655	0,6181	0,6239	0,6119
Hırvatistan	0,8949	0,5665	0,6032	0,5936	Slovakya	0,814	0,5037	0,6776	0,5752
Hollanda	0,6114	0,4806	0,6297	0,4941	Slovenya	0,6526	0,4748	0,6698	0,5247
İrlanda	0,5356	0,5205	0,5642	0,5158	Yunanistan	0,9021	0,5749	0,6226	0,6393
İspanya	0,7525	0,5455	0,6231	0,5528					

MEREC yönteminin üçüncü adımında eşitlik 4 yardımıyla ülkelerin (karar alternatiflerinin) toplam performans değerleri (S_i) ölçülmüştür. Ardından eşitlik 5 ile tüm bileşenlerin (kriterlerin) değeri çıkartılarak ülkelerin performanslarındaki değişiklikler (S'_{ij}) hesaplanmıştır. Buna ilişkin olarak ülkelere ait S_i ve S'_{ij} nicelikleri Tablo 6'da açıklanmıştır.

Tablo 6 S_i ve S_{ij} nicelikler

Ülkeler	S_i	S_{ij}			
		DPE1	DPE2	DPE3	DPE4
Almanya	1,0586	0,8465	0,7808	0,882	0,8615
Avusturya	1,0148	0,7955	0,7307	0,8704	0,8408
Belçika	1,0012	0,7939	0,7071	0,8543	0,8312
Bulgaristan	0,6941	0,6941	0,4253	0,4669	0,4533
Çekya	0,9727	0,8117	0,6539	0,8223	0,7921
Danimarka	1,1294	0,9184	0,8555	0,9204	0,9064
Estonya	0,8914	0,7484	0,5733	0,7696	0,7224
Finlandiya	0,9442	0,7205	0,6133	0,8797	0,8239
Fransa	0,9911	0,8442	0,6971	0,7888	0,7783
GKRK	0,7769	0,7033	0,4128	0,662	0,6295
Hırvatistan	0,8395	0,7903	0,5578	0,5932	0,591
Hollanda	1,0521	0,8636	0,7565	0,8759	0,8503
İrlanda	1,1037	0,8717	0,8596	0,8932	0,884
İspanya	0,9209	0,8007	0,6447	0,7122	0,6974
İsveç	1,0383	0,8074	0,7409	0,9118	0,8724
İtalya	0,9503	0,8138	0,7146	0,6893	0,7039
Letonya	0,8627	0,7926	0,5865	0,6166	0,6213
Litvanya	0,8575	0,7455	0,5832	0,665	0,6514
Lüksemburg	0,9521	0,7226	0,6806	0,8464	0,794
Macaristan	0,9003	0,7873	0,6137	0,6805	0,692
Malta	1,0027	0,8808	0,7179	0,7533	0,7602
Polonya	0,8645	0,7515	0,5749	0,6893	0,6658
Portekiz	0,908	0,8192	0,6122	0,689	0,6768
Romanya	0,747	0,7302	0,4883	0,4941	0,4911
Slovakya	0,8833	0,7945	0,55	0,7079	0,6875
Slovenya	1,0056	0,8359	0,6875	0,8471	0,8206
Yunanistan	0,8075	0,7604	0,524	0,5701	0,5738

Yöntemin 5'inci adımında mutlak sapmalarının toplamı eşitlik 6 yardımıyla (E_j) hesaplanmıştır. Son adımda ise eşitlik 7 ile DPE bileşenlerinin önemlilik dereceleri (w_j) tespit edilmiştir. Bu bağlamda E_j ve w_j değerleri Tablo 7'de belirtilmiştir.

Tablo 7 E_j ve w_j değerleri

Bileşenler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4	E_j
-----	0,017	0,0069	0,1895	0,149	0,3623
Ağırlık	0,0469	0,0190	0,5230	0,4112	-----
Sıralama	3	4	1	2	-----

Tablo 7 incelendiğinde, DPE bileşenlerinin önemlilik dereceleri çevresel dönüşüm (DPE3=0,5230), devlet dönüşümü (DPE4=0,4112), ekonomik dönüşüm (DPE1=0,0469) ve sosyal dönüşüm (DPE2= 0,0190) olarak sıralanmıştır. Önemlilik derecesinin fazla olması açısından DPE3 ve DPE4 bileşenlerinin diğer bileşenler arasında belirgin farklılıkları bulunmaktadır. Dolayısıyla bu durum, ülkelerin ayrı olarak DPE3 ve DPE4 performansları arasındaki farklılıkların, ülkelerin diğer bileşenler açısından performans farklılıklarından fazla olduğu anlamına gelmektedir.

Bulgular kapsamında ikinci olarak ülkelerin dönüşüm performansları MEREC tabanlı WEDBA ÇKKV yöntemiyle hesaplanmıştır. Bu anlamda WEDBA yönteminin birinci adımında eşitlik 8 ile karar matrisi oluşturulur. Söz konusu matrisi MEREC yöntemi kapsamında daha öncesinde Tablo 4'de gösterilmiştir. Yöntemin ikinci adımında eşitlik 10 ile karar matrisinin normalize değerleri ölçülerek ölçülen normalize değerler Tablo 8'de belirtilmiştir.

Tablo 8 WEDBA yöntemi ile ölçülen normalize nicelikleri

Ülkeler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4	Ülkeler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4
Almanya	0,9291	0,9589	0,8804	0,9301	İsveç	0,9587	0,9855	0,7723	0,9847
Avusturya	0,9221	0,9428	0,8	0,9179	İtalya	0,745	0,8203	1	0,7726
Belçika	0,8916	0,9535	0,8007	0,8617	Letonya	0,6287	0,8443	0,9258	0,7761

Bulgaristan	0,5356	0,7639	0,8292	0,7849	Litvanya	0,6874	0,8388	0,8341	0,8047
Çekya	0,7938	0,9813	0,7987	0,9093	Lüksemburg	0,911	0,8824	0,716	1
Danimarka	0,9647	1	0,9894	0,9878	Macaristan	0,6967	0,8799	0,8972	0,7111
Estonya	0,7412	0,9262	0,7303	0,9441	Malta	0,7322	0,9364	1,0077	0,8249
Finlandiya	0,8965	0,9831	0,6483	0,9491	Polonya	0,6902	0,8658	0,8086	0,8445
Fransa	0,7739	0,9466	0,9042	0,8611	Portekiz	0,6611	0,8993	0,8991	0,8598
GKRK	0,6249	0,9253	0,699	0,7777	Romanya	0,5547	0,771	0,8848	0,7834
Hırvatistan	0,5985	0,8413	0,9152	0,8076	Slovakya	0,6579	0,9461	0,8148	0,8334
Hollanda	0,876	0,9917	0,8767	0,9702	Slovenya	0,8207	1,0037	0,8242	0,9137
İrlanda	1	0,9156	0,9785	0,9294	Yunanistan	0,5937	0,8289	0,8867	0,7498
İspanya	0,7117	0,8736	0,886	0,8671					

WEDBA yönteminin üçüncü adımında normalize değerler üzerinden eşitlik 11 ile kriterlerin aritmetik ortalamaları(μ_j), eşitlik 12 ile ise kriterlerin standart sapma (σ_j) değerleri hesaplanır. Ardından eşitlik 13 yardımıyla standart değerler tespit edilerek söz konusu değerler Tablo 9'da belirtilmiştir.

Tablo 9 Standart Değerler

Ülkeler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4	Ülkeler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4
Almanya	1,2098	0,7448	0,3072	0,7999	İsveç	1,4257	1,13118	-0,869	1,4724
Avusturya	1,1588	0,5108	-0,567	0,6498	İtalya	-0,13	-1,2687	1,6077	-1,1376
Belçika	0,937	0,6657	-0,559	-0,041	Letonya	-0,977	-0,9209	0,8006	-1,0952
Bulgaristan	-1,6547	-2,0879	-0,249	-0,986	Litvanya	-0,549	-0,9999	-0,196	-0,7424
Çekya	0,2253	1,0699	-0,581	0,5446	Lüksemburg	1,0786	-0,3663	-1,481	1,6609
Danimarka	1,4692	1,3417	1,4919	1,5107	Macaristan	-0,482	-0,4026	0,4894	-1,8951
Estonya	-0,1578	0,2693	-1,324	0,9727	Malta	-0,223	0,41812	1,6914	-0,4945
Finlandiya	0,973	1,0967	-2,217	1,0342	Polonya	-0,529	-0,6082	-0,473	-0,2536
Fransa	0,0802	0,5655	0,566	-0,049	Portekiz	-0,741	-0,1213	0,5106	-0,0647
GKRK	-1,0047	0,2572	-1,666	-1,075	Romanya	-1,515	-1,9846	0,3552	-1,0051
Hırvatistan	-1,1968	-0,964	0,6854	-0,708	Slovakya	-0,764	0,55883	-0,406	-0,3901
Hollanda	0,8235	1,2211	0,2674	1,2943	Slovenya	0,4206	1,39513	-0,303	0,5985
İrlanda	1,7262	0,1162	1,3738	0,7919	Yunanistan	-1,231	-1,1432	0,3759	-1,4181
İspanya	-0,3726	-0,4946	0,3677	0,0254					

Yöntemin 4'üncü adımında eşitlik 14 ile ideal (t_{ij}^+) ve eşitlik 15 ile anti-ideal (t_{ij}^-) değerler hesaplanır. Hesaplanan ilgili değerler Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10 İdeal ve anti ideal değerler

İdeal ve Antiideal	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4
İdeal: t^+ (Max)	1,7262	1,3417	1,6077	1,6609
Anti-ideal: t^- (Min)	-1,655	-2,088	-2,217	-1,138

Yöntemin son aşamasında ise ilk olarak pozitif yönlü karar alternatiflerin (ülkelerin) ağırlıklı Öklid uzaklıkları (WED^+) eşitlik 16 ve negatif yönlü karar alternatiflerin ağırlıklı Öklid uzaklıkları (WED^-) ise eşitlik 17 ile belirlenir. Sonrasında ise eşitlik 19 ile ülkelerin indeks skorları (ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları= IS_i) ölçülür. Bu bağlamda tespit edilen değerler Tablo 11'de açıklanmıştır.

Tablo 11 Ülkelerin WED^+ , WED^- ve sürdürülebilir kalkınma performans değerleri

Ülkeler	WED^+	WED^-	IS_i	Sıra
Almanya	0,7672	1,5485	0,6687	5
Avusturya	1,2112	1,1422	0,4853	16
Belçika	1,3323	0,9862	0,4253	21
Bulgaristan	1,4688	1,0308	0,4124	24
Çekya	1,2351	1,1054	0,4723	18
Danimarka	0,0873	2,2301	0,9623	1
Estonya	1,562	0,9887	0,3876	25
Finlandiya	2,017	0,9034	0,3093	26
Fransa	0,8929	1,5256	0,6308	7
GKRK	2,0525	0,2944	0,1254	27
Hırvatistan	1,0963	1,5284	0,5823	10
Hollanda	0,7182	1,6447	0,696	4

İrlanda	0,3784	2,0451	0,8439	2
İspanya	0,94	1,4353	0,6043	9
İsveç	1,2975	1,2936	0,4993	14
İtalya	1,1549	2,0015	0,6341	6
Letonya	1,2166	1,5786	0,5648	11
Litvanya	1,3711	1,0705	0,4384	19
Lüksemburg	1,6158	1,2205	0,4303	20
Macaristan	1,5784	1,4506	0,4789	17
Malta	0,8922	2,0626	0,6981	3
Polonya	1,3477	0,9836	0,4219	23
Portekiz	0,9202	1,4941	0,6189	8
Romanya	1,2875	1,3462	0,5111	13
Slovakya	1,3544	0,9976	0,4242	22
Slovenya	1,0925	1,2348	0,5306	12
Yunanistan	1,428	1,3611	0,488	15
Ortalama			0,5313	

Tablo 11 incelendiğinde, en fazla sürdürülebilir kalkınma performansına sahip ilk üç ülkenin Danimarka, İrlanda ve Malta, en az sürdürülebilir kalkınma performansına sahip ilk üç ülkenin ise GKRK, Finlandiya ve Estonya olduğu tespit edilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma değerinin fazla olması açısından Danimarka ve İrlanda'nın, söz konusu performansın az olması açısından ise GKRY'nin diğer ülkeler ile belirgin farklılıkları tespit edilmiştir. Bunların dışında, ayrıca ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performans değerlerinin aritmetik ortalaması hesaplanmış ve ortalama sürdürülebilir kalkınma performans değerinden fazla performans değerine sahip olan ülkelerin Danimarka, İrlanda, Malta, Hollanda, Almanya, İtalya, Fransa, Portekiz, İspanya, Hırvatistan ve Letonya olduğu tespit edilmiştir. Tablo 11 değerlendirildiğinde, Slovenya'nın dönüşüm performans değerinin ortalama sürdürülebilir kalkınma performans değerine çok yakın olduğu tespit edilmiştir. Literatüre göre Mateusz (2018), Balcerzak & Pietrzak (2019), Stanujkic et al. (2020), Sachs et al. (2022) ve mevcut araştırmanın bulguları incelendiğinde Danimarka'nın farklı yıllara ait farklı değerler ile farklı teknik ve ÇKKV yöntemlerine göre sürdürülebilir kalkınma performansı açısından AB ülkeleri içinde ilk üçte olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında, yine tüm araştırmalara istinaden Almanya'nın önemli ölçüde sürdürülebilir kalkınma performansına sahip olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla tüm bu sonuçlar incelendiğinde, AB ülkeleri içinde Danimarka ve Almanya'nın sürdürülebilir kalkınma performansları geçerli ve kabul edilebilir istikrara sahip olduğu düşünülebilir. Bunun yanında, mevcut araştırma ile Mateusz (2018), Stanujkic et al. (2020) ve Sachs et al. (2022)'nin araştırma bulgularına göre GKRY'nin sürdürülebilir kalkınma performanslarının çoğu AB ülkesine göre düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Bunların dışında; mevcut araştırma, Avrupa Komisyonu (2022) ve Sachs et al. (2022)'nin araştırmasına göre özellikle Danimarka, Almanya, Fransa ve Hollanda'nın sürdürülebilir kalkınma performanslarının ortalama değerden yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada yöntem açısından MEREC tabanlı WEDBA yönteminin duyarlılık analizi sağlanmıştır. Bu kapsamda ÇKKV literatürü incelendiğinde, duyarlılık analizi aynı veriler dâhilinde farklı ağırlıklandırma yöntemleri kullanılarak söz konusu ağırlık değerlerinin ilgili ÇKKV yönteminde kullanılarak karar alternatiflerinin sıralanmaları bakımından oluşturulabilmektedir (Gigovič, 2016, s.24). Bu bağlamda, duyarlılık analizi için ilk olarak MEREC yöntemi haricinde DPE kriterlerin (bileşenlerin) önemlilik dereceleri objektif özelliği olan ve literatüre göre sıklıkla faydalanılan ENTROPİ, CRITIC, İstatistiksel Varyans Prosedürü (İVP) ve SD (Standart Sapma) yöntemleri ile ölçülmüştür. Ölçülen ilgili yöntemlere göre belirlenen önemlilik dereceleri ve sıralamalar Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12 DPE bileşenlerinin ENTROPİ, CRITIC, İVP ve SD yöntemlerine göre DPE bileşenlerinin önemlilik dereceleri

Bileşenler	DPE1	DPE2	DPE3	DPE4
ENTROPİ				
Değerler	0,2556	0,2469	0,2498	0,2477
Sıralama	1	4	2	3
CRITIC				

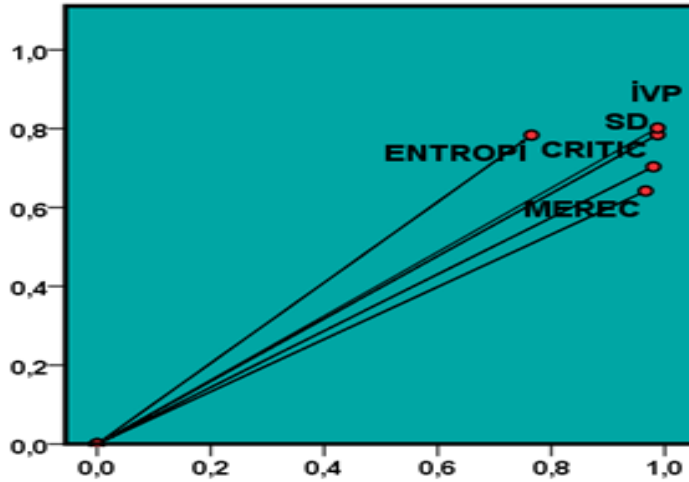
Değerler	0,166	0,1772	0,4257	0,2311
Sıralama	4	3	1	2
İVP				
Değerler	0,4596	0,1458	0,1939	0,2007
Sıralama	1	4	3	2
SD				
Değerler	0,3907	0,1667	0,2365	0,2061
Sıralama	1	4	2	3

Duyarlılık analizi kapsamında Tablo 19'da belirtilen DPE bileşenlerinin önemlilik dereceleri ile ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları ENTROPİ, CRITIC, İVP ve SD tabanlı WEDBA yöntemleri ölçülmüştür. Ölçülen performans değerleri Tablo 13'de açıklanmıştır.

Tablo 13 ENTROPİ, CRITIC, İVP ve SD tabanlı WEDBA yöntemleri ile hesaplanan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performans değerleri ve değerlerin sıralamaları

Ülkeler	MEREC	WEDBA	ENTROPİ	WEDBA	CRITIC	WEDBA	İVP	WEDBA	SD	WEDBA
	Değer	Sıra	Değer	Sıra	Değer	Sıra	Değer	Sıra	Değer	Sıra
Almanya	0,6687	5	0,7467	4	0,6916	5	0,7925	3	0,7705	3
Avusturya	0,4853	16	0,6369	7	0,5187	14	0,7226	6	0,679	6
Belçika	0,4253	21	0,5932	11	0,4936	18	0,6663	7	0,6309	7
Bulgaristan	0,4124	24	0,2534	27	0,3925	24	0,1791	27	0,2256	27
Çekya	0,4723	18	0,5994	10	0,5059	16	0,5628	11	0,5607	13
Danimarka	0,9623	1	0,9526	1	0,9621	1	0,9343	1	0,9399	1
Estonya	0,3876	25	0,4911	17	0,375	25	0,4585	15	0,4518	16
Finlandiya	0,3093	26	0,541	13	0,3472	26	0,6223	9	0,5633	12
Fransa	0,6308	7	0,6156	8	0,6657	6	0,5515	12	0,5763	10
GKRK	0,1254	27	0,3225	25	0,2334	27	0,2351	25	0,251	26
Hırvatistan	0,5823	10	0,4119	21	0,5761	11	0,2988	23	0,3592	23
Hollanda	0,696	4	0,7634	3	0,7006	4	0,7406	5	0,7383	4
İrlanda	0,8439	2	0,7931	2	0,8474	2	0,875	2	0,857	2
İspanya	0,6043	9	0,5014	15	0,5956	9	0,4376	16	0,4689	15
İsveç	0,4993	14	0,6804	5	0,517	15	0,7614	4	0,7087	5
İtalya	0,6341	6	0,4983	16	0,6598	7	0,4851	14	0,516	14
Letonya	0,5648	11	0,4203	20	0,5811	10	0,3271	22	0,3819	19
Litvanya	0,4384	19	0,3678	23	0,451	21	0,3473	20	0,3654	22
Lüksemburg	0,4303	20	0,5487	12	0,4002	23	0,6633	8	0,6045	9
Macaristan	0,4789	17	0,4272	19	0,5339	13	0,3855	17	0,4151	18
Malta	0,6981	3	0,6151	9	0,7387	3	0,5172	13	0,5656	11
Polonya	0,4219	23	0,3957	22	0,4284	22	0,3591	19	0,3742	21
Portekiz	0,6189	8	0,5061	14	0,6144	8	0,3847	18	0,4348	17
Romanya	0,5111	13	0,319	26	0,49	19	0,2314	26	0,2873	25
Slovakya	0,4242	22	0,4645	18	0,4646	20	0,3464	21	0,3819	20
Slovenya	0,5306	12	0,652	6	0,5675	12	0,6185	10	0,6167	8
Yunanistan	0,488	15	0,3546	24	0,5039	17	0,2645	24	0,3175	24

Tablo 13 incelendiğinde, ENTROPİ, CRITIC, İVP ve SD tabanlı WEDBA yöntemleri ile ölçülen ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performans sıralamalarının MEREC tabanlı WEDBA yöntemi ile belirlenen performans değerleri sıralamalarının birbirlerinden farklı ama birbirlerine yakın sonuçlar aldığı gözlenmiştir. Buna ilişkin olarak yöntemlere göre tespit edilen değerlerin birbirine olan ayırım uzaklığı görseli Şekil 1'de belirtilmiştir.



Görsel 1 Ayırım uzaklığı görseli

Şekil 1'e göre MEREK tabanlı WEDBA ile ölçülen ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının, ENTROPİ, CRITIC, İVP ve SD tabanlı WEDBA ile ölçülen ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarından uzayda farklı fakat yakın konumda olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla tüm bu sonuçlara göre DPE kapsamında ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının ölçülmesinde MEREK tabanlı WEDBA yönteminin duyarlı olduğu ve buna göre DPE kapsamında ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının MEREK tabanlı WEDBA yöntemi ile ölçülebileceği değerlendirilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Sürdürülebilir gelişme kapsamında ülkelerin ekonomik stratejilerinin ekolojik durumlar ile uyum içinde oluşturulmasıyla ülkeler ekonomik, sosyal ve çevresel anlamda gelişme sağlayabilmektedir. Dolayısıyla bunun için ekolojik ve sınırlı kaynak kaygısı oluşturulmadan gelecek nesillerinde kendi gereksinimlerini karşılama için oluşturulan ülkelerin sürdürülebilir kalkınma faaliyetleri küresel anlamda sosyal, siyasal ve ekonomik istikrarın sağlanmasında büyük önem arz etmektedir. Özellikle AB ülkeleri, dünyadaki sürdürülebilir kalkınmanın oluşturulması açısından güçlü bir lokomotif olarak görülmekte olduğundan söz konusu ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performanslarının analizi önemli olduğu düşünülebilir. Bu kapsamda araştırmada, 2022 yılında Avrupa Komisyonu tarafından oluşturulan dönüşüm raporu çerçevesinde 2020 yılı için 27 AB ülkesinin DPE bileşenlerine ait değerler üzerinden söz konusu ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları MEREK tabanlı WEDBA yöntemi ile ölçülmüştür.

Çalışmada ilk olarak ülkelere göre DPE bileşenlerinin önemlilik dereceleri MEREK metodu ile hesaplanmıştır. Bulgular incelendiğinde, DPE bileşenlerinin önemlilik derecelerinin DPE3 (çevresel dönüşüm), DPE4 (devlet dönüşümü), DPE1 (ekonomik dönüşüm) ve DPE2 (sosyal dönüşüm) olarak sıralandığı tespit edilmiştir. Bunun yanında, önemlilik derecelerinin fazla olması bakımından DPE3 ve DPE4 bileşenlerinin diğer bileşenler arasında belirgin farklılıkların olduğu gözlenmiş olup, bu durum ülkelerin DPE3 ve DPE4 bileşenlerindeki performans farklılıklarının ülkelerin DPE1 ve DPE2 bileşenleri açısından performans farklılıklarından fazla olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla bu bulguya göre, ülkelerin DPE3 ve DPE4 kapsamındaki performanslarının DPE1 ve DPE2'ye göre daha ayrıışık, ülkelerin DPE1 ve DPE2 bileşen performanslarının ise DPE3 ve DPE4'e kıyasla daha benzer olduğu gözlenmiştir.

Çalışmada ikinci olarak MEREK tabanlı WEDBA yöntemine göre ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları ölçülmüştür. Bulgular incelendiğinde, MEREK tabanlı WEDBA yöntemine göre en fazla sürdürülebilir kalkınma performansına sahip ilk üç ülkenin Danimarka, İrlanda ve Malta,

buna karşın en az sürdürülebilir kalkınma performansına sahip ilk üç ülkenin ise GKRK, Finlandiya ve Estonya olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ülkelerin performans değerleri karşılaştırıldığında, performans değerinin fazla olması bakımından Danimarka ve İrlanda'nın, performans değerinin az olması bakımından ise GKRK'nin diğer ülkeler arasında belirgin farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada ayrıca ülkelerin ortalama sürdürülebilir kalkınma performans değeri ölçülmüş ve ortalama sürdürülebilir kalkınma performans değerinden fazla olan ülkelerin Danimarka, İrlanda, Malta, Hollanda, Almanya, İtalya, Fransa, Portekiz, İspanya, Hırvatistan ve Letonya olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çalışmada üçüncü olarak yöntem açısından MEREC tabanlı WEDBA yönteminin duyarlılık analizi yapılmıştır. Buna göre ilk olarak ülkelere göre DPE bileşenlerinin önemlilik dereceleri ENTROPİ, CRITIC, İVP ve SD yöntemleri ile hesaplanmış ve tespit edilen önemlilik derecelerine göre ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performans değerleri hesaplanarak söz konusu değerler sıralanmıştır. Bulgulara göre, MEREC tabanlı WEDBA yöntemi ile belirlenen ülkelerin dönüşüm performans sıralamalarının, ENTROPİ, CRITIC, İVP ve SD tabanlı WEDBA yöntemleri ile belirlenen dönüşüm performans değerleri sıralamalarının birbirlerinden farklı olduğu gözlenmiştir. Ayrıca MEREC tabanlı WEDBA yöntemi ile hesaplanan ülkelerin dönüşüm performans değerlerinin ENTROPİ, CRITIC, İVP ve SD tabanlı WEDBA yöntemleri ile belirlenen dönüşüm performans değerleri ile ayırım uzaklığı görseline göre farklı konumda olduğu tespit edilmiştir. Bun sonuca göre, DPE bileşenleri kapsamında MEREC tabanlı WEDBA yönteminin duyarlı olduğu ve DPE bileşenleri ile ülkelerin dönüşüm performanslarının hesaplanmasında MEREC tabanlı WEDBA yönteminden yararlanılabileceği sonucuna erişilmiştir.

Literatüre göre Mateusz (2018), Balcerzak ve Pietrzak (2019), Stanujkic vd. (2020), Sachs vd. (2022) ve mevcut araştırmanın bulguları incelendiğinde Danimarka'nın sürdürülebilir kalkınma performansı açısından AB ülkeleri içinde ilk üçte olduğu ve Almanya'nın önemli ölçüde sürdürülebilir kalkınma performansına sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca GKRY'nin sürdürülebilir kalkınma performanslarının çoğu AB ülkesine göre düşük seviyede olması açısından mevcut araştırma ile Mateusz (2018), Stanujkic vd. (2020) ve Sachs vd. (2022)'nin araştırma bulgularının tutarlı olduğu tespit edilmiştir.

Öneriler kapsamında ilk olarak politika yapımcılar önemlilik derecesi diğer bileşenlere göre fazla olan çevresel dönüşüm (DPE3) ve devlet dönüşümü (DPE4) bileşenlerinin gelişimi açısından stratejiler ve yöntemler geliştirerek sürdürülebilir kalkınma performanslarını iyileştirebilirler. Bu bağlamda politika yapımcılar; çevresel dönüşüm kapsamında emisyon azalımı, biyolojik çeşitliliğin korunması, enerji ve kaynak verimliliği, devlet dönüşümü kapsamında ise temel haklar, güvenlik, şeffaflık ve sağlam kamu maliyesi konularında bağlı olduğu ülke için geliştirici tedbirler ve faaliyetler sağlayabilirler. Bunun yanında, ortalama sürdürülebilir kalkınma performans değerinin altında olan ülkeler sürdürülebilir kalkınma performanslarını geliştirici faaliyetler sağlayarak küresel açıdan sürdürülebilir kalkınmaya olan katkılarını artırabilirler. Gelecek araştırmalarda AB ülkelerin haricinde ortak faaliyetler gerçekleştiren bölgesel veya küresel organizasyonlara üye ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları analiz edilebilir. Yöntem bakımından ise farklı kriter ağırlıklandırma ve ÇKKV yöntemler ile ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları ölçülebilir. Söz konusu ölçümlere istinaden kriter ve karar alternatifleri açısından yöntemlere göre sağlanan performans sıralamaları arasındaki tutarlılıklar ve tutarsızlıklar araştırılabilir. Son olarak ülkelerin sürdürülebilir kalkınma performansları daha içerikli analiz edilebilmesi bakımından DPE bileşen sayısı artırılabilir ya da her ülkeye özgü DPE bileşenleri, alt bileşenleri ve değişkenleri artırılabilir.

Çıkar Çatışması Beyanı

“Sürdürülebilir Kalkınma Performanslarının MEREC tabanlı WEDBA Yöntemi İle Analizi: Avrupa Birliği Ülkeleri Örneği” başlıklı makalemizin herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile mali çıkar çatışması yoktur. Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Abbasi, K. R., Hussain, K., Redulescu, M., & Öztürk, İ. (2021). Does Natural Resources Depletion and Economic Growth Achieve The Carbon Neutrality Target of The UK? A Way Forward Towards Sustainable Development. *Resources Policy*, 74, 1-12.
- Ahmad, S., Ali, M., Khan, Z. A., & Asjad, M. (2022). Investigating The Effect of Input Variables on The Performance of FMS Followed by Multi-Response Optimization: A Simulation Study. *Materials Today: Proceedings*, 64, 1500–1503.
- Al-Hawari, T., Naji, A., Alshraideh, H., & Bataineh, O. (2019). Extending The WEDBA to The Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making Environment. *Int. J. Computer Applications in Technology*, 59(4), 330-346.
- Balcerzak, A. P., & Pietrzak, M. B. (2016). Application of TOPSIS Method for Analysis of Application of TOPSIS Method for Analysis of Countries. *The 10th International Days of Statistics and Economics* (pp. 82-92.). Prague: Institute of Economic Research.
- Beg, N., Morlot, J. C., Davidson, O., Afrane-Okesse, Y., Tyani, L., Denton, F., et al. (2002). Linkages Between Climate Change And Sustainable Development. *Climate Policy*, 2, 129–144.
- Blewitt, J. (2008). *Understanding Sustainable Development*. London: Earthscan.
- Bozdoğan, R. (2002). Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesine Giriş. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 11(1), 56-72.
- Castro, C., & Lopes, C. (2022). Digital Government and Sustainable Development. *Journal of the Knowledge Economy*, 13, 880–903.
- Çağrı, T., & Başar, M. (2022). The Assessment Of A Smart System In Hydroponic Vertical Farming via Fuzzy MCDM Methods. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 42(1), 1-12.
- Damtoft, J. S., Lukasik, J., Herfort, D., Sorrentino, D., & Gartner, E. M. (2008). Sustainable Development And Climate Change Initiatives. *Cement and Concrete Research*, 38, 115–127.
- Dhahri, S., & Omri, A. (2018). Entrepreneurship Contribution to The Three Pillars of Sustainable development: What Does The Evidence Really Say? *World Development*, 106, 64–77.
- Ding, L., Shao, Z., Zhang, H., Xu, C., & Wu, D. (2016). A Comprehensive Evaluation of Urban Sustainable Development in China Based on the TOPSIS-Entropy Method. *Sustainability*, 8, 1-23.
- Dwivedi, P. P., & Sharma, D. K. (2022). Application of Shannon Entropy and COCOSO Techniques to Analyze Performance of Sustainable Development Goals: The Case of the Indian. *Results in Engineering*, 14, 1-9.
- Ecemiş, O., & Coşkun, A. (2022). Türkiye’de Bilişim Teknolojileri Kullanımının ÇKKV Yöntemleriyle İncelenmesi: 2014 2021 Dönemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (Özel Sayı 37), 81-89.
- Ecer, F., & Hashemkhani Zolfani, S. (2022). Evaluating Economic Freedom via A Multi-Criteria MEREC-DNMA Model-Based Composite System: Case of OPEC Countries. *Technological and Economic Development of Economy*, 28(4), 1158–1181.
- Fischer, J. M., & Amekudzi, A. (2011). Quality of Life, Sustainable Civil Infrastructure, and Sustainable Development: Strategically Expanding Choice. *Journal of Urban Planning And Development*, 137, 39-48.
- Garg, R. (2017). Optimal Selection of E-Learning Websites Using Multiattribute Decision Making Approaches. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis Optimization, Learning and, Decision Support*, 24(3-4), 187-196.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. *International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences*, 3(3), 196-215.
- Gigovic, L., Pamucar, D., Bajic, Z., & Milicevic, M. (2016). The Combination of Expert Judgment and GIS-MAIRCA Analysis for the Selection of Sites for Ammunition Depots. *Sustainability*, 8, 1-30.
- Goswami, S. S., Mohanty, S. K., & Behera, D. K. (2022). Selection of A Green Renewable Energy Source in India with The Help of MEREC Integrated PIV MCDM Tool. *Materials Today: Proceedings*, 52, 1153–1160.
- Gupta, A. K., & Gupta, N. (2020). Effect of Corporate Environmental Sustainability on Dimensions of Firm Performance-Towards Sustainable Development: Evidence from India. *Journal of Cleaner Production*, 253, 1-14.

- Gupta, A., Gupta, N., & Garg, K. R. (2018). Implementing Weighted Entropy-Distance Based Approach for The Selection of Software Reliability Growth Models. *Int. J. Computer Applications in Technology*, 57(3), 255-266.
- Hall, J. K., Daneke, G., & Lenox, M. J. (2010). Sustainable Development and Entrepreneurship: Past Contributions and Future Directions. *Journal of Business Venturing*, 25, 439–448.
- Harris, J. M. (2000). *Basic Principles of Sustainable Development - Working Paper 00-04*. Medford: Global Development and Environment Institute, Tufts University.
- Hezam, I. M., Mishra, A. R., Rani, P., Cavallaro, F., Saha, A., Ali, J., et al. (2022). A Hybrid Intuitionistic Fuzzy-MEREC-RS-DNMA Method for Assessing the Alternative Fuel Vehicles with Sustainability Perspectives. *Sustainability*, 14, 1-33.
- Hu, D., Huang, Y., & Zhong, C. (2021). Does Environmental Information Disclosure Affect the Sustainable Development of Enterprises: The Role of Green Innovation. *Sustainability*, 13, 1-22.
- Jabareen, Y. (2008). A New Conceptual Framework for Sustainable Development. *Environ. Dev. Sustain*, 10, 179–192.
- Jain, V., & Ajmera, P. (2019). Application of MCDM Methods as MOORA and WEDBA for Ranking of FMS Flexibility. *International Journal of Data and Network Science*, 3, 119–136.
- Jeremy, H., & Vredenburg, H. (2003). The Challenges of Innovating for Sustainable Development. *MIT Sloan Management Review*, 45(1), 61-68.
- Johnson, M. P., & Schaltegger, S. (2020). Entrepreneurship for Sustainable Development: A Review and Multilevel Causal Mechanism Framework. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 44(6), 1141–1173.
- Kardos, M. (2012). The Relationship between Entrepreneurship, Innovation and Sustainable Development. Research on European Union Countries. *Procedia Economics and Finance*, 3, 1030–1035.
- Kayapınar Kaya, S. (2020). Evaluation of the Effect of COVID-19 on Countries' Sustainable Development Level: A Comparative MCDM Framework. *Operational Research in Engineering Sciences: Theory and Applications*, 3(3), 101-122.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2021). Determination of Objective Weights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC). *Symmetry*, 13, 1-20.
- Khan, M. K., Trinh, H. H., Khan, I. U., & Ullah, S. (2022). Sustainable Economic Activities, Climate Change, and Carbon Risk: An International Evidence. *Environment, Development and Sustainability*, 24, 9642–9664.
- Khan, N. Z., Ansari, T., Siddiquee, A. N., & Khan, Z. A. (2019). Selection of E-learning Websites Using A Novel Proximity Indexed Value (PIV) MCDM method. *J. Comput. Educ.*, 6(2), 241–256.
- Komisyonu, A. (2022). *Transitions Performance Index 2021 – Towards fair and prosperous sustainability*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Kurniawan, R., & Managi, S. (2018). Economic Growth and Sustainable Development in Indonesia: An Assessment. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 54(3), 339-361.
- Lyeonov, S., Pimonenko, T., Bilan, Y., Štreimikiene, D., & Mentel, G. (2019). Assessment of Green Investments' Impact on Sustainable Development: Linking Gross Domestic Product Per Capita, Greenhouse Gas Emissions and Renewable Energy. *Energies*, 12, 1-12.
- Mateusz, P., Milaszewicz, D., Latuszynska, M., Borawski, M., & Nermend, K. (2018). TOPSIS and VIKOR methods in study of sustainable development in the EU Countries. *Procedia Computer Science*, 126, 1683–1692.
- Méndez-Picazoa, M.-T., Galindo-Martín, M.-A., & Castano-Martínez, M.-S. (2021). Effects of Sociocultural and Economic Factors on Social Entrepreneurship and Sustainable Development. *Journal of Innovation & Knowledge*, 6, 69–77.
- Mujtaba, G., & Shahzad, S. (2021). Air Pollutants, Economic Growth and Public Health: Implications for Sustainable Development in OECD Countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 12686–12698.
- Nguyen, H.-Q., Nguyen, V.-T., Phan, D.-P., Tran, Q.-H., & Vu, N.-P. (2022). Multi-Criteria Decision Making in the PMEDM Process by Using MARCOS, TOPSIS, and MAIRCA Methods. *Appl. Sci.*, 12, 1-11.

- Nicolalde, J. F., Cabrera, M., Martínez-Gomez, J., Salazar, R. B., & Reyes, E. (2022). Selection of a Phase Change Material for Energy Storage By Multi-Criteria Decision Method Regarding The Thermal Comfort in A Vehicle. *Journal of Energy Storage*, 51, 1-14.
- Pezzey, J. (1992). *Sustainable Development Concepts*. Washington,: The World Bank.
- Rao, R., & Singh, D. (2011). Evaluating Flexible Manufacturing Systems Using Euclidean Distance-Based Integrated Approach. *Int. J. Decision Sciences, Risk and Management*, 3(1/2), 32-53.
- Sachs, J. D., Lafortune, G., Kroll, C., Fuller, G., & Woelm, F. (2022). *Sustainable Development Report*. Cambridge : Cambridge University Press.
- Sapkota, G., Das, S., Sharma, A., & Ghadai, R. K. (2022). Comparison of Various Multi-Criteria Decision Methods for The Selection of Quality Hole Produced By Ultrasonic Machining Process. *Materials Today: Proceedings*, 58, 702–708.
- Saygın, H. (2004). Sürdürülebilir Gelişme Gündeminde Nükleer Enerjinin Sorunları. *Elektrik Mühendisleri Odası Dergisi*, 42(423), 32–40.
- Shanmugasundar, G., Sapkota, G., Cep, R., & Kalita, K. (2022). Application of MEREC in Multi-Criteria Selection of Optimal Spray-Painting Robot. *Processes* 2022, 10, 1-16.
- Simic, V., Ivanovic, I., Đoric, V., & Torkayesh, A. E. (2022). Adapting Urban Transport Planning to the COVID-19 Pandemic: An Integrated Fermatean Fuzzy Model. *Sustainable Cities and Society*, 79, 1-26.
- Soubbotina, T. P. (2004). *Beyond Economic Growth*. Washington: The International Bank for Reconstruction/The World Bank.
- Stanujkic, D., Popovic, G., Zavadskas, E. K., Karabasevic, D., & Binkyte-Veliene, A. (2020). Assessment of Progress towards Achieving Sustainable Development Goals of the “Agenda 2030” by Using the CoCoSo and the Shannon Entropy Methods: The Case of the EU Countries. *Sustainability*, 12, 1-16.
- Su, C.-W., Xie, Y., Shahab, S., Faisal, C., Hafeez, M., & Qamri, G. M. (2021). Towards Achieving Sustainable Development: Role of Technology Innovation, Technology Adoption and CO2 Emission for BRICS. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 1-13.
- Sultana, N., Rahman, M. M., & Khanam, R. (2022). The Effect of The Informal Sector On Sustainable Development: Evidence from Developing Countries. *Business Strategy and Development* , s. 1-15. DOI: 10.1002/bsd2.217.
- Swart, R., Robinson, J., & Cohen, S. (2003). Climate Change and Sustainable Development: Expanding The Option. *Climate Policy*, 3, 19-40.
- Toslak, M., Aktürk, B., & Ulutaş, A. (2022). MEREC ve WEDBA Yöntemleri ile Bir Lojistik Firmasının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*(33), 363-372.
- Türkoglu, H. (2015). Sustainable Development and Quality of Urban Life. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 202, 10–14.
- Ulutaş, A. (2020). Stacker selection with PSI and WEDBA Methods. *International Journal of Contemporary Economics and Administrative Sciences*, 10(2), 493-504.
- Ulutaş, A., Stanujkic, D., Karabasevic, D., Popovic, G., & Novaković, S. (2020). Pallet Truck Selection with MEREC and WISP-S Methods. *Strategic Management*, DOI: 10.5937/StraMan2200013U.
- Vardopoulos, I. (2019). Critical Sustainable Development Factors in The Adaptive Reuse of Urban industrial buildings. A Fuzzy DEMATEL Approach. *Sustainable Cities and Society*, 50, s1-12.
- WCED. (1987). *Our Common Future-The World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press.
- Włodarczyk, B., Firoiu, D., Ionescu, G., Ghiocel, F., Szturo, M., & Markowski, L. (2021). Assessing the Sustainable Development and Renewable Energy Sources Relationship in EU Countries. *Energies*, 14, 1-16.
- Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3), 181-208.
- Yumashev, A., Slusarczyk, B., Kondrashev, S., & Mikhaylov, A. (2020). Global Indicators of Sustainable Development: Evaluation of the Influence of the Human Development Index on Consumption and Quality of Energy. *Energies*, 13, 1-13.

Zelenika, I., & Pearce, J. M. (2012). The Internet and Other ICTs as Tools And Catalysts for Sustainable Development: Innovation for 21st Century. *Information Development*, 1–16. DOI: 10.1177/0266666912465742.

Extended Abstract

The multifaceted functionality of sustainable development can be considered as a cause, as it contributes to the development of different dimensions. In addition, sustainable development can also be considered as an effect, as it is influenced by different dimensions and increases the quality of its development. Finally, sustainable development can be considered as a non-recursive structure, as it is in a mutual relationship with the dimensions. Therefore, sustainable development is of great importance for countries.

European Union (EU) countries are seen as a strong actor in achieving sustainable development in the world. In addition, the sustainable development strategies and activities of EU countries can affect the sustainable development policies of other countries, and can increase their contribution to sustainable development globally (European Commission, 2022). Considering all these results, it is thought that the measurement of the sustainable development performance of EU countries is important. Accordingly, in this study, the sustainable development performance of 27 EU countries within the scope of the Transaction Performance Index (TPI) published by the European Commission in 2022 was measured using the MEREC-based WEDBA multi-criteria decision-making (MCDM) method. In the literature part of the research, sustainable development in terms of the subject of the study, and studies benefiting from MEREC and WEDBA methods in terms of method were mentioned. In the method part, the data set, analysis and limitation of the research were mentioned. Finally, in the results and discussion, inferences were made with the numerical values identified as a result of the findings, discussed and recommendations were made.

The data set of the study consists of the latest and most up-to-date TPI component quantities of 27 European Union countries published by the European Commission in 2022. In this sense, the sustainable development performance of the countries in question was calculated using the MEREC-based WEDBA MCDM method. In addition, TPI components were preferred in the measurement of sustainable development performance of countries, as the classification of components according to TPI SDGs has a simpler structure and no research using TPI component values has been found in the literature. The MEREC method provides more accurate and precise results than objective ambiguity resolution methods such as entropy and CRITIC (Goswami et al., 2022, s. 1155). Additionally, this method has a solid foundation for calculating the importance degrees or weight coefficients of criteria, and does not require special computer programs or programs for calculating the weight of criteria (Ayçin and Tarsu, 2022, s. 78). The WEDBA method, on the other hand, relies on simple mathematical operations in measuring the performance of decision alternatives or solving selection/decision problems (Rao & Sign, 2011). The reliability of the method is strengthened by using arithmetic mean, standard deviation and normalization values for solving the problem. Therefore, in the study, the MEREC method was preferred for calculating the importance degrees of TPI components according to countries, and the MEREC-based WEDBA method was preferred for measuring the sustainable development performance of countries.

In the study, the importance degrees of TPI components were first calculated for countries using the MEREC method. When the findings were examined, it was found that the importance degrees of TPI components were ranked as TPI3 (Environmental Transaction), TPI4 (Governance Transaction), TPI1 (Economic Transaction) and TPI2 (Social Transaction). In addition, it was observed that there were significant differences between TPI3 and TPI4 components in terms of their importance degrees, which showed that the performance differences of countries in TPI3 and TPI4 components were greater than the performance differences of countries in TPI1 and TPI2 components. Therefore, according to this finding, it was observed that the performance of countries in TPI3 and TPI4 was more dispersed than TPI1 and TPI2, and the performance of countries in TPI1 and TPI2 components was more similar than TPI3 and TPI4.

In the study, the sustainable development performance of countries was measured according to the MEREC-based WEDBA method. The findings showed that the top three countries with the highest sustainable development performance were Denmark, Ireland, and Malta, while the top three countries with the lowest sustainable development performance were Cyprus, Finland, and Estonia. In addition, when the performance values of the countries were compared, it was found that Denmark and Ireland had significantly higher performance values, while Cyprus had significantly lower performance values than other countries. The study also measured the average sustainable development performance value of countries and found that the countries with average sustainable development performance values above average were Denmark, Ireland, Malta, the Netherlands, Germany, Italy, France, Portugal, Spain, Croatia, and Latvia.

In the third part of the study, a sensitivity analysis of the MEREC-based WEDBA method was performed. First, the importance degrees of TPI components were calculated for countries using the ENTROPY, CRITIC, IVP, and SD methods. The sustainable development performance values of countries were then calculated according to the identified importance degrees and the values were ranked. The findings showed that the transaction performance rankings of countries determined by the MEREC-based WEDBA method were different from the transaction performance rankings determined by the ENTROPY, CRITIC, IVP, and SD-based WEDBA methods. In addition, it was

found that the transaction performance values of countries calculated by the MEREC-based WEDBA method were in different positions in the separation distance figure compared to the transaction performance values determined by the ENTROPY, CRITIC, IVP, and SD-based WEDBA methods. As a result, it was found that the MEREC-based WEDBA method is sensitive to TPI components and that the MEREC-based WEDBA method can be used to calculate the transaction performance of countries with TPI components.

According to the literature, the findings of the current study, Mateusz (2018), Balcerzak and Pietrzak (2019), Stanujkic et al. (2020), and Sachs et al. (2022), Denmark was in the top three in terms of sustainable development performance among EU countries with different values for different years and different techniques and MCDM methods. In addition, again based on all research, Germany was found to have a significant sustainable development performance. Therefore, when all these results are examined, it can be considered that the sustainable development performance of Denmark and Germany in the EU countries has a valid and acceptable stability. In addition, according to the current research, Mateusz (2018), Stanujkic et al. (2020), and Sachs et al. (2022)'s research findings, it was found that most of Cyprus' sustainable development performance is below the level of most EU countries.

Countries can improve their sustainable development performance by developing strategies and methods for the development of TPI3 and TPI4 components, which are more important than other components. Countries with below-average sustainable development performance can increase their contribution to global sustainable development by providing activities that improve their sustainable development performance. In future research, the sustainable development performance of countries that are members of regional or global organizations that carry out joint activities can be analyzed. In terms of methods, the sustainable development performance of countries can be measured using different criteria weighting and MCDM methods. The consistency and inconsistency between the performance rankings provided by the methods in terms of criteria and decision alternatives can be discussed based on these measurements. Finally, the number of TPI components can be increased or country-specific TPI components, sub-components, and variables can be provided to allow for a more comprehensive analysis of the sustainable development performance of countries.