

SÜRDÜRÜLEBİLİR FİNANSAL PERFORMANSIN ENTROPİ TABANLI ARAS YÖNTEMİYLE DEĞERLENDİRİLMESİ: G-20 ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Süleyman EMİR¹

Hakkı KIYMIK²

Özet

Günümüzde sadece ekonomik unsurların dikkate alındığı çevresel, sosyal ve yönetim unsurlarının geri plana atıldığı iş süreçlerinin başarılı kabul edilebilmesi pek de mümkün değildir. Bu noktada sürdürülebilir finans, finansal modellerin, finansal ürün ve hizmetlerle beraber finansal piyasaların sürdürülebilir olarak gelişimine katkıda bulunmak amacıyla bireysel ve kurumsal yatırımlarda ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim noktasında değer yaratma ve bu unsurları göz önünde bulundurarak yatırım süreçlerini yönlendirmek olarak tanımlanabilir. Bu çalışma, ülkelerin sürdürülebilir finans düzeyleriyle ilgili veri bulmada yaşanan sıkıntıya bir çözüm üretmek ve G-20 ülkelerinin 2010-2022 yılları arasındaki ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetimle ilgili göstergelerini kullanarak çok kriterli karar verme yöntemleri aracılığıyla sürdürülebilir finansal performansını hesaplamayı amaçlamaktadır. Bu amaçla ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetimle ilgili 14 gösterge belirlenerek G-20 ülkelerinin sürdürülebilir finansal performans düzeyleri Entropi tabanlı ARAS yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre 2010-2022 yılları arasındaki değerlerin ortalaması alındığında %72 ile en başarılı ülke Avustralya olmuştur. Avustralya'yı sırasıyla %68 ile Almanya; %67 ile Kanada; %65 ile Amerika ve İngiltere; %60 ile ise Japonya takip etmiştir. Sürdürülebilir finansal performans noktasında yine ortalama değerlere göre en başarısız üç ülke ise %30 ile 19. sırada yer alan ile Hindistan; %34'er performans değerleriyle ise 18.sırada yer alan Arjantin ve Türkiye olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Finans, Sürdürülebilir Finansal Performans, Entropi Yöntemi, ARAS Yöntemi

JEL Kodları: Q01, F65, Q56, G17

¹ Öğr. Gör., Milli Savunma Üniversitesi, Balıkesir Kara Astsubay MYO, İşletme Yönetimi Bölümü, semir@msu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3873-2712.

² Doç. Dr, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bucak Zeliha Tolunay Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu, Muhasebe ve Finansal Yönetim Bölümü, hkiymik@mehmetakif.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4121-8060.

EVALUATION OF SUSTAINABLE FINANCIAL PERFORMANCE WITH ENTROPY-BASED ARAS METHOD: A STUDY ON G-20 COUNTRIES

Süleyman EMİR³

Hakkı KIYMIK⁴

Abstract

Nowadays, it is not possible to consider business processes successful where only economic factors are taken into consideration and environmental, social and management elements are ignored. At this point, sustainable finance can be defined as creating economic, environmental, social and management value in individual and corporate investments in order to contribute to the sustainable development of financial models, financial products and services, and financial markets, and directing investment processes by taking these elements into consideration. This study aims to produce a solution to the difficulty experienced in finding data on sustainable finance levels of countries and to calculate the sustainable financial performance of G-20 countries between 2010-2022 through multi-criteria decision-making methods using economic, environmental, social and management indicators. For this purpose, 14 indicators related to economic, environmental, social and management were determined and the sustainable financial performance levels of G-20 countries were examined with the Entropy-based ARAS method. According to the results obtained, when the average of the values between 2010-2022 was taken, Australia became the most successful country with 72%. Australia was followed by Germany with 68%; Canada with 67%; America and England followed with 65%; Japan with 60%. The three least successful countries in terms of sustainable financial performance, again according to average values, were India, which ranked 19th with 30%; and Argentina and Turkey, which ranked 18th with 34% performance values.

Keywords: Sustainability, Sustainable Finance, Sustainable Financial Performance, Entropy Method, ARAS Method

JEL Classification: Q01, F65, Q56, G17

³ Lecturer, National Defense University, Balıkesir Land Junior Officer Vocational School, Department of Business Administration, semir@msu.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3873-2712.

⁴ Ass. Prof., Mehmet Akif Ersoy University Bucak Zeliha Tolunay School of Applied Technology and Business Administration, Department of Accounting and Financial Management, hkiymik@mehmetakif.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-4121-8060.

GİRİŞ

Son yıllarda dünya nüfusunun hızla artması ve artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak için yürütülen faaliyetler sonucu doğal kaynakların tahrip edilmesi, küresel ısınmanın artmasına, doğal afetlerin daha sık yaşanmasına, sağlık ve eğitim gibi hayati öneme sahip alanlarda sorunların yaşanmasına neden olmuştur. Dolayısıyla günümüzde sadece gelir sağlamayı hedefleyen ve bunun için her yolu mübah gören ülke ve kurumlar, bu eylemlerini uzun yıllar boyunca sürdüremeyeceklerdir. Bu noktada sürdürülebilirlik, bireysel ve kurumsal faaliyetlerde ekonomik unsurlarla birlikte çevresel, sosyal ve yönetim alanlarında da değer yaratılması, böylece sadece bugün için değil gelecek için de risk ve fırsatların değerlendirilerek hareket edilmesi anlayışına dayanmaktadır (BDDK, 2021: 3-6). Dolayısıyla sürdürülebilirlik ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim olmak üzere dört temel unsurdan oluşmaktadır.

Günümüzde sürdürülebilirliğin önemli bir kavram olarak dikkate alınmasında çevresel, sosyal ve yönetim noktasında yaşanan problemlerin ciddi bir şekilde hissedilmesinin etkisi büyüktür. Geçmişte işletmelerin veya ülkelerin ekonomik ve finansal anlamda başarılı olmaları yeterli görülebilmekteyken, bugün sadece ekonomik unsurların dikkate alındığı çevresel, sosyal ve yönetim unsurlarının geri plana atıldığı iş süreçlerinin başarılı kabul edilebilmesi pek de mümkün değildir. Çünkü iş süreçlerinde iklim değişikliğini hızlandırıcı, biyoçeşitliliği bozucu, hava kirliliğini artırıcı, toprak ve su kalitesini azaltıcı pek çok faaliyet (Ghosh, Westhoff ve Debnath, 2019: 219-220) çevresel sürdürülebilirliğin geri plana atıldığını gösterirken (Khan, Nafees, Rahman ve Saeed, 2021: 597-598); iş süreçlerinde sosyal eşitliği, adaleti, insan haklarını, sosyal sorumluluğu ve daha pek çok konuyu (Balaman, 2018: 79-80) geri plana atan faaliyetler sosyal sürdürülebilirliğin önemsenmediğini; ve yine iş süreçlerinde yolsuzlukla mücadele, hukuk üstünlüğü (Sommer, 2020: 7), doğru ve şeffaf bir yönetim (S&P Global, 2020) anlayışının benimsenmemesi ise yönetsel sürdürülebilirliğin önemsenmediğini göstermektedir. Tarihsel süreçte ekonomik sürdürülebilirlik diğer sürdürülebilirlik unsurlarına nazaran ülke ve kuruluşların tam istihdama ulaşması, yoksulluğu azaltması, milli geliri artırarak ekonomik sıkıntıları azaltması (Doane ve MacGilivray, 2001: 17) için bir gereklilik olduğu için daha fazla önem verilen bir unsur olarak dikkate alınmış ve sürdürülebilirliğin diğer boyutları daha geri plana atılmıştır. Ancak günümüzde bu anlayış gerek

toplumsal gerekse gelecek kaygılarından dolayı değişmeye başlamış, sürdürülebilir finansal gelişme için ekonomik unsurlar kadar, çevresel, sosyal ve yönetim ile ilgili hususlar da önemli bir konu haline gelmiştir. Bu noktada sürdürülebilir finans ise, finansal modellerin, finansal ürün ve hizmetlerle beraber finansal piyasaların sürdürülebilir olarak gelişimine katkıda bulunmak amacıyla bireysel ve kurumsal yatırımlarda ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim noktasında da değer yaratma ve bu unsurları göz önünde bulundurarak yatırım süreçlerini yönlendirmek olarak tanımlanabilir. Daha açık bir ifadeyle sürdürülebilir finans, sürdürülebilir bir sisteme geçiş için finans alanına sermaye akışını sağlamayı hedeflemektedir (Sommer, 2020: 5). Bu noktada sürdürülebilir finans, servetin maksimize edilmesiyle finansal faaliyetlerin başarılı olduğunu kabul eden geleneksel finans anlayışından ayrılmakta (Fatemi ve Fooladi, 2013: 101), yalnızca finansal getirilere odaklı çevresel, sosyal ve yönetim alanlarında değer yaratmayı geri plana atan finans anlayışını reddetmektedir (BerkeleyHaas, 2023). Dolayısıyla sürdürülebilir finansal gelişme tüm toplumun yoksulluğunu azaltmak, evreni korumak, gelecek yaşamını iyileştirmek için küresel bir eylem haline getirilmelidir (UN SDG, 2022: 26-30).

Tüm bu açıklamalar ışığında sürdürülebilir finansın önemini ortaya koymak isteyen araştırmacılar yeni çalışmalara yönelmektedir. Ancak, sürdürülebilir finans kavramının yeni sayılabilecek bir kavram olmasından dolayı nicel veri bulmak oldukça güçtür. Yaşanan bu sıkıntıyı aşmak amacıyla araştırmacılar, şirket ve ülke bazlı olarak veri oluşturabilecekleri yeni yöntemler aramaktadır. Bu çalışma, sürdürülebilir finans noktasında ülke bazlı olarak veri elde etmek amacıyla bir endeks önermekte ve bu endekse göre G-20 ülkelerinin başarı düzeylerini değerlendirmektedir. Sürdürülebilir finans endeksinin oluşturulmasında, sürdürülebilir finansın dört boyutu olan ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim ilkelerini temsil etmek amacıyla bir takım nicel veriler seçilmiş, daha sonra bu veriler çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi ve ARAS yöntemlerinde kullanılarak G-20 ülkelerinin 2010-2022 yılları arasındaki Sürdürülebilir Finans başarı düzeyleri belirlenmiş ve yorumlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın birinci bölümünde sürdürülebilir finans ile ilgili temel bilgiler verilmiş olup, ikinci bölümde araştırma konusuyla ilgili literatür taramasına, üçüncü bölümde G-20 ülkelerinin sürdürülebilir finansal performansını değerlendirmek için uygulama sürecine ve son bölümde ise uygulama sonuçlarıyla ilgili değerlendirme ve önerilere yer verilmiştir.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Mevcut literatürde, sürdürülebilir finans noktasında performans ölçümü yapan ya da bir veri seti oluşturmaya çalışan araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Ancak bu çalışmada kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleriyle, ülkelerin veya kurumların finansal başarısını değerlendirmeyi konu edinen farklı çalışmalar bulunmaktadır. Aşağıda öncelikli olarak sürdürülebilir finans bağlamında performans değerlendirmesi yapan çalışmalar özetlenmeye çalışılmış, ardından çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanarak finansal başarıyı değerlendiren çalışmalardan kısaca bahsedilmiştir.

Iqbal, Taghizadeh-Hesary, Mohsin ve Iqbal (2021), yeşil finansın çevre kirliliğinin azaltılması üzerindeki rolünü düşünerek, 16 ülkenin (Afganistan, Avustralya, Bahreyn, İngiltere, Hindistan, Kıbrıs, Pakistan, Danimarka, İsrail, Kuveyt, Malta, Nepal, Singapur, Norveç, Portekiz ve İzlanda) yeşil finans endekslerini ölçmeye çalışmıştır. Bu amaçla yeşil enerji, ormanlık alanlar, karbon emisyonu, yenilenebilir elektrik, işgücü, GSYİH, AR-GE harcamaları, finansal risk endeksi, doğrudan yabancı yatırım, sosyal park alanları gibi göstergeler belirleyerek, bu göstergeler ile ülkelerin yeşil finans endekslerini hesaplamıştır. Hesapladığı endeks değerleri 1,00 (en başarılı) ile 0,01 (en başarısız) arasında değişmektedir. Sonuçlara göre, yeşil finans endeksinde İzlanda 1,00 puanla en başarılı ülke olmuştur. İzlanda'yı sırasıyla 0,98 ile Avustralya; 0,96 ile Danimarka; 0,94 ile Portekiz; 0,92 ile Norveç; 0,86 ile Afganistan; 0,82 ile Kuveyt; 0,80 ile Kıbrıs; 0,75 ile Bahreyn; 0,71 ile Malta; 0,31 ile Pakistan; 0,23 ile İngiltere; 0,15 ile Hindistan; 0,04 ile İsrail takip etmiştir. En başarısız ülke ise 0,01 değeriyle Malta olmuştur.

Jiang, Wang, Tong, Hu, Duan, Zhang ve Wang (2020) yeşil finansın üç boyutu olarak ekonomi, finans ve çevreyle ilişkili 18 gösterge belirleyerek, Çin'in 25 eyaletinin yeşil finans kalkınma endeksini hesaplamak için geliştirilmiş entropi yöntemini kullanmıştır. Entropi yöntemiyle elde edilen endeks değerlerine göre, Çin'in 25 ili ve belediyesinde yeşil finansmanın gelişim düzeyinin oldukça farklı olduğu tespit edilmiştir. Ardından elde edilen bu yeşil finans endeks değerlerinin yoksulluğun azaltılması üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla panel regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları, yeşil finans ile yoksulluğun azaltılması arasında anlamlı ve pozitif bir ilişkinin olduğunu göstermiştir. Daha açık bir ifadeyle, araştırma bulgularına göre bir Çin eyaletinin yeşil finans gelişim düzeyi ne kadar yüksekse, yoksulluğun azaltılması da o kadar kolay olduğu sonucuna varılmıştır.

Khanova, Matyushenko, Kochańska, Tretyak ve Tofaniuk (2021) tarafından yapılan çalışmada Avrupa Birliği ve Ukrayna'nın Sürdürülebilir Gelişim Endeksini hesaplamak için ekonomik bileşen (Küresel Rekabet Edebilirlik Endeksi, Küresel İnovasyon Endeksi ve Ekonomik Özgürlük Endeksi'nin çarpımlarının küp kökleri alınarak hesaplanmıştır), sosyal bileşen (Sosyal Gelişim Endeksi, İnsani Gelişmişlik Endeksi ve Kaliteli Yaşam Endeksi'nin çarpımlarının küp kökleri alınarak hesaplanmıştır) ve çevresel (Çevresel Performans Endeksi) bileşenler oluşturulmuş, ardından Sosyal Gelişim Endeksi'nin hesaplanması için bu üç bileşen çarpılarak küp kökü alınmıştır. Analiz sonucunda, sürdürülebilir gelişim endeksi bakımından en başarılı ülke Danimarka olurken, Danimarka'yı sırasıyla Finlandiya ve İsveç takip etmiştir. En başarısız ülke ise Ukrayna olmuştur.

Vivas, Sant'anna, Esquerre ve Freires (2019), sürdürülebilirlik performansına yönelik hibrit çok kriterli karar analizi modeli geliştirmek amacıyla, sürdürülebilirliğin ekonomik, çevresel ve sosyal boyutlarına ilişkin 20 gösterge belirlemiş ve Brezilya'daki bir petrol ve gaz şirketinin sürdürülebilirlik performansını PROMETHEE yöntemiyle ölçmüştür. Ölçüm sonuçları söz konusu şirketin 2010 ve 2011 yıllarında en iyi sürdürülebilirlik performansına ulaştığını, 2015 ve 2016 yıllarında ise en kötü sürdürülebilirlik performansına sahip olduğunu göstermiştir.

Badi, Jibril, Abubakar ve Bakır (2022) çalışmasında sürdürülebilirlik performans göstergelerini dikkate alarak yeşil inovasyonun yönlerini değerlendirmeyi ve önceliklendirmeyi amaçlamıştır. Bu amaçla teknolojik yenilik, rekabet avantajı, süreç yeniliği, yönetsel yenilik, ürün yeniliği, tedarikçiyi yeşillendirme olarak altı gösterge belirlenerek, FUCOM-MARCOS hibrit yöntemleriyle Nijerya'daki tekstil endüstrisinin yeşil uygulamaları değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları, yeşil uygulamaların benimsenmesinde teknolojik yeniliğinin en etkili unsur olduğunu göstermiştir. Teknolojik yeniliği, tedarikçiyi yeşillendirme ve ürün yeniliği unsurları takip etmiştir. Ayrıca analizlerle, Nijerya'daki tekstil sektöründe yeşil inovasyon uygulamaları açısından sosyal performansın sürdürülebilirlik için en hayati gösterge olduğu da tespit edilmiştir.

Sun, Mohsin, Alharthi ve Abbas (2020) 2001-2015 yılları arasında Güney Asya'nın çevresel sürdürülebilirlik performansını ölçmek için çevre, enerji ve ekonomi unsurlarından oluşan 13 gösterge kullanarak Veri Zarflama Analizine benzer bir matematiksel model oluşturmuştur. Hesaplanan çevresel

sürdürülebilirlik performansı değerlerine göre araştırma kapsamındaki ülkeler içerisinde %72'lik genel performans değeriyle Butan, Güney Asya'daki diğer ülkelerden daha iyi performans göstermiştir. Butan'ı sırasıyla Nepal, Maldivler, Afganistan ve Bangladeş takip etmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik performansı değerlerine göre Hindistan, Sri Lanka ve Pakistan en düşük puanlara sahip ülkeler olmuştur.

Arsu (2020) BİST Elektrik, Gaz ve Buhar Sektöründeki sekiz şirketin 2018 yılı finansal performansını ölçmek amacıyla Likidite (Cari Oran ve Asit-Test Oranı), Finansal Yapı (Kaldıraç Oranı ve Toplam Borç/Özsermaye Oranı), Finansman (Aktif Devir Hızı Oranı ve Özsermaye Devir Hızı Oranı) ve Karlılık (Aktif Karlılık Oranı ve Özsermaye Karlılığı Oranı) ile ilgili sekiz gösterge oran belirlemiştir. Söz konusu işletmelerin oranları Entropi tabanlı ARAS yöntemiyle değerlendirilmiştir. Şirketlerin hesaplanan finansal performans değerleri incelendiğinde 2018 yılında sektördeki en başarılı şirket Enerjisa Enerji A.Ş. olurken, en başarısız şirket Bomonti Elektrik Mühendislik Müşavirlik İnşaat Turizm ve Ticaret A.Ş. olmuştur.

Ayçin ve Orçun (2019) 2016 ve 2017 yıllarında Türkiye'de faaliyet gösteren mevduat bankalarının (araştırma kapsamında şube sayısı 500'ün üzerinde olan on mevduat bankası incelenmiştir) performansını değerlendirmek amacıyla altı gösterge (toplam aktifler, toplam krediler ve alacaklar, toplam mevduatlar, toplam özkaynaklar, şube sayısı ve çalışan sayısı) belirlemiş ve bu göstergeler Entropi ve MAIRCA yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda, 2016 ve 2017 yıllarında en başarılı performans sergileyen banka T.C. Ziraat Bankası A.Ş. olurken, en başarısız performansa sahip banka Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. olmuştur.

Aras, Tezcan, Kutlu Furtuna ve Hacıoğlu Kazak (2017) Garanti Bankası'nın kurumsal sürdürülebilirlik performansını ekonomik, sosyal, çevresel ve yönetim faktörlerinden oluşan ana göstergelerle birlikte ölçmeyi hedeflemiştir. Bu amaçla Garanti Bankası'nın 2010-2014 döneminde yayımladığı raporlar kullanılarak Entropi ve Topsis yöntemleriyle sürdürülebilirlik performansı değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, Garanti Bankası'nın sürdürülebilirlik performansının zaman aralığı boyunca artma eğilimi içerisinde olduğu görülmüştür. Sürdürülebilirlik boyutları arasında ekonomik unsurların en yüksek ağırlığa sahip olduğu ve genel sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde en etkili bileşen olduğu belirlenmiştir.

Yönetişim boyutunun ise genel sürdürülebilirlik performansı üzerinde en düşük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Erdoğan, Altınırnak, Şahin ve Karamaşa (2020) 2014-2017 yılları arasında BİST’te işlem gören Türk futbol kulüplerinin (Galatasaray, Fenerbahçe, Beşiktaş ve Trabzonspor) performans analizini Entropi tabanlı COPRAS yöntemiyle incelemiştir. Performans analizi için likidite oranları, kaldıraç oranları, verimlilik oranları ve karlılık oranları olarak dört temel kategori belirlenmiş, bu kategoriler altında ise toplamda 17 gösterge seçilmiştir. Analiz sürecinde ilk olarak seçilen göstergelerin Entropi yöntemiyle önem ağırlıkları tespit edilmiş sonrasında COPRAS yöntemiyle performans ölçümü gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda ilgili yıllar arasında finansal performans noktasında en başarısız futbol kulübü Galatasaray olurken, en başarılı kulüp ise Beşiktaş olarak tespit edilmiştir.

Çakır ve Perçin (2013) Avrupa Birliği üyesi 27 ülke ile beraber adaylık aşamasında bulunan 6 ülkenin AR-GE performansını bütünlük Entropi Ağırlıklı Topsis yöntemiyle değerlendirmiştir. Değerlendirme için Ar-Ge yoğunluğu, araştırmacı sayısı, yükseköğretimdeki brüt okullaşma oranı, yüksek teknoloji ihracatı, üçlü patent ailesi sayısı ve bilimsel yayın sayısı olarak altı kriter belirlenmiştir. Değerlendirme sonucunda Ar-Ge performansında en başarılı üç ülke sırasıyla Almanya, Fransa ve İngiltere olurken, en başarısız ülkeler ise İspanya (33.sırada), Polonya (32.sırada) ve Türkiye (31.sırada) olmuştur.

2. UYGULAMA

2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Sürdürülebilirliğin tüm yönlerini tek bir çerçevede bir araya getirmek oldukça güçtür. Bu güçlüğü aşmak için çalışmada, ülkelerin sürdürülebilir finansal performans düzeyleriyle ilgili veri bulmada yaşanan sıkıntıya bir çözüm üretmek ve G-20 ülkelerinin 2010-2022 yılları arasındaki ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetimle ilgili göstergelerini kullanarak çok kriterli karar verme yöntemleri aracılığıyla sürdürülebilir finansal performansının hesaplanması amaçlanmaktadır. Mevcut literatür incelendiğinde, sürdürülebilir finans bağlamında nicel veri bulmada yaşanan sıkıntıya bir alternatif oluşturabilecek bu çalışmanın literatüre önemli bir katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

2.2. Araştırmanın Kapsamı ve Kısıtları

Sürdürülebilir finansal performansın değerlendirilmesi amacıyla araştırma kapsamında G-20 ülkelerinin 2010 yılından 2022 yılına kadarki 13 yıllık süreci incelenmiştir. Araştırma kapsamında yer alan ülkelerin sonuçları tablollaştırılırken, ülke isimlerini kısaltmak amacıyla her bir ülke için kodlama yapılmıştır. Araştırma kapsamındaki ülkeler ve bu ülkeleri temsil eden kodlar ise Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Araştırma Kapsamındaki G-20 Ülkeleri ve Kodları

Ülke Kodu	Ülke
AR	Arjantin
AU	Avustralya
BR	Brezilya
CA	Kanada
CN	Çin
FR	Fransa
DE	Almanya
IN	Hindistan
ID	Endonezya
IT	İtalya
JP	Japonya
MX	Meksika
RU	Rusya
SA	Suudi Arabistan
ZA	Güney Afrika
KR	Güney Kore
TR	Türkiye
UK	İngiltere
US	Amerika

Araştırma kapsamında Tablo 1’de yer alan ülkelerin 13 yıllık sürecinin incelenecek olmasından dolayı elde edilecek sürdürülebilir finansal performans düzeyleri, ilgili ülkeler, dönemler ve göstergeler ile kısıtlıdır.

2.3. Araştırmanın Veri Seti ve Yöntemi

Sürdürülebilir finansal performans değerlerinin hesaplanmasında, sürdürülebilir finansın dört temel unsuru olan ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim ile ilgili göstergeler belirlenmiş ve bu göstergeler seçilirken Iqbal vd. (2020) ve Jiang vd. (2020)’nin ülkelerin yeşil finans endekslerini hesapladığı

çalışmalardan faydalanılmıştır. Gayri safi yurtiçi hasıla, mal ve hizmet ihracatı, işgücüne katılım oranı, ormanlık alanlar ve eğitim bu çalışmalar göz önünde bulundurulurken, Xi vd. (2022)'nin çalışmasından faydalanılarak su kalitesi seçilmiştir. Yönetim göstergeleri olarak ise dünya çapında yönetim (Worldbank Worldwide Governance Indicators) göstergelerinin alt göstergeleri seçilmiştir. Geri kalan diğer değişkenler ise araştırmanın amacına uygun olarak ve literatür göz önünde bulundurulurken araştırmacılar tarafından belirlenmiştir. Tüm bu göstergelerle ilgili veriler Dünya Bankasının (data.worldbank) veri tabanından elde edilmiştir. Veriler, her yıl birbirinden bağımsız olarak ele alınacak şekilde gösterge ağırlıklarının belirlenmesi için Entropi Ağırlıklandırma yöntemi, ardından ise elde edilen bu ağırlıklar ARAS (Additive Ratio Assessment Method) yöntemi kullanılarak sürdürülebilir finansal performans değerlerinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Sürdürülebilir finansal performansı hesaplamak için seçilen ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim göstergeleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Sürdürülebilir Finansal Performansın Hesaplanmasında Kullanılan Göstergeler

Boyut	Gösterge	Ölçü	Etki
Ekonomi	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (E1)	Kişi Başı GSYİH	+
	Mal ve Hizmet İhracatı (E2)	GSYİH'in Yüzdesi	+
	Doğrudan Yabancı Yatırımlar (E3)	GSYİH'in Yüzdesi	+
	İşgücüne Katılım Oranı (E4)	15 + Toplam Nüfusun Yüzdesi	+
Sosyal	Kentleşme (S1)	Kentsel Nüfusun Yüzdesi	+
	Eğitim (S2)	İlköğretime Kayıt Yüzdesi	+
	Teknoloji (S3)	İnternete Erişim Yüzdesi	+
	Sağlık (S4)	Temel Sanitasyon Hizmetlerine Erişim Yüzdesi	+
Çevresel	Tarım Arazisi (C1)	Arazi Alanlarının Yüzdesi	+
	İçme Suyu Kalitesi (C2)	Gelişmiş İçme Suyuna Erişim Yüzdesi	+
	Ormanlık Alanlar (C3)	Arazi Alanlarının Yüzdesi	+
Yönetim	Yolsuzlukla Mücadele (Y1)	Yüzdellik Oran	+
	Siyasi İstikrar ve Şiddet/Terörün Yokluğu (Y2)	Yüzdellik Oran	+
	Hukukun Üstünlüğü (Y3)	Yüzdellik Oran	+

Tablo 2'deki göstergelere ilişkin G-20 ülkelerinin 2010-2022 yılları (13 yıllık süreç) arasındaki verilerinin özet istatistikleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Göstergelere İlişkin Özet İstatistikler

Göstergeler	Gözlem	Ortalama	Medyan	Std. Sapma	Min. Değ.	Max. Değ.
E1	247	26.340,38	23.079,26	19.146,30	1350,63	76.329,58
E2	247	27,24	27,19	10,16	10,21	55,60
E3	247	1,97	1,78	1,36	0,002	12,08
E4	247	60,20	61,30	5,34	48,13	70,96
S1	247	75,27	80,71	14,11	30,93	92,35
S2	247	103,40	102,15	5,10	95,96	131,17
S3	247	69,63	75,63	22,56	7,50	100,00
S4	247	91,68	98,15	11,54	42,71	100,00
C1	247	44,16	47,49	20,97	6,37	80,77
C2	247	97,89	99,10	2,87	85,25	100,00
C3	247	32,95	31,66	18,38	0,46	68,49
Y1	247	62,73	60,48	25,65	13,33	96,21
Y2	247	46,80	46,70	23,49	4,76	94,29
Y3	247	64,12	58,10	24,63	12,26	96,67

Tablo 3 incelendiğinde, araştırma kapsamında kullanılacak 14 göstergenin tümü için gözlem sayısının (19 ülkenin 13 yıllık verisi) 247 olduğu görülmektedir. Ayrıca, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (E1) açısından tüm gözlemler içerisinde ortalama değer 26.340 \$ olurken, minimum değer 1.351 \$, maksimum değer ise 76.330 \$ olarak hesaplanmıştır. Yine benzer yorumlar diğer göstergelerin tümü içinde Tablo 3'te yer alan değerler ışığında yapılabilir.

Araştırma yöntemi kapsamında, G-20 ülkelerinin sürdürülebilir finansal performans düzeyinin belirlenmesi için çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi ve ARAS yöntemleri kullanılmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemleri belirli alternatifler içerisinde mümkün olan en iyi seçeneği belirlemek amacıyla geliştirilmiş analitik yöntemlere verilen genel bir isimdir (Uludağ ve Doğan, 2021: 2-3). Çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan Entropi, 1865 yılında R. Clausius tarafından ilk kez termodinamikte kullanılmıştır (Wang ve Zhan, 2012: 49). Sonraki yıllarda ise fizik, mühendislik ve matematik gibi pek çok alanda yaygınca kullanılmış (Zhang vd. 2011: 444), sosyal bilimlerde ise sıkça ağırlıklandırma yöntemi olarak kullanılmaktadır (Arsu 2021: 20). Entropi yöntemi çok kriterli seçenekler arasında bir problemle ilgili bireysel değerlendirmelerle karar vermenin önüne geçmek için tüm kriterlerin önem ağırlıklarını hesaplamak amacıyla kullanılan bir yöntemdir (Perçin ve Sönmez, 2018: 570). Entropi ağırlıklandırma yönteminde kriter ağırlıkları temel olarak beş aşama ile aşağıdaki denklemler kullanılarak

hesaplanmaktadır (Uludağ ve Doğan, 2021: 395; Wang ve Zhan, 2012: 50; Wang vd. 2015: 59; Arsu 2021: 20-21).

Aşama 1: m tane alternatif için n tane kriterin (göstergenin) olduğu bir problemde seçilebilecek kararların tümünü ifade eden karar matrisi aşağıdaki gibi (denklem 1) ifade edilebilir. Örneğin, P karar matrisindeki X_{11} , 1'nci alternatif ve 1'inci kriterin performans değerini temsil etmektedir.

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

Aşama 2: Denklem 1'deki P karar matrisinin her bir X_{ij} değeri aşağıdaki denklem (eşitlik 2) yardımıyla 0 ile 1 aralığındaki değerlere dönüştürülerek normalize karar matrisi oluşturulmaktadır.

$$\tilde{p}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_{i=1}^m X_{ij}} \quad (2)$$

Aşama 3: Bu aşamada, bir önceki aşamada normalize edilen değerlerin denklem (4) yardımıyla Entropi Değerleri (e_j) belirlenmektedir. Ayrıca denklem (4)'te yer alan k değeri sabit bir katsayıyı ifade etmekte olup, denklem (3) ile hesaplanmaktadır.

$$k = \frac{1}{\ln(m)} \quad (3)$$

$$e_j = -k \cdot \sum_{j=1}^n \tilde{p}_{ij} \cdot \ln(\tilde{p}_{ij}), (i=1, 2, \dots, m \text{ ve } j=1, 2, \dots, n) \quad (4)$$

Aşama 4: Her bir kriter için, bir önceki adımda hesaplanan entropi değerleri 1 değerinden çıkartılarak (denklem 5), çeşitlilik derecesi hesaplanmaktadır.

$$d_j = 1 - e_j, (j=1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

Aşama 5: Kriter önem ağırlıklarının hesaplanması için nihai aşamada ise denklem 6 yardımıyla her bir karar kriterinin önem ağırlığı belirlenmiş olmaktadır.

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

Kriter önem ağırlıklarının hesaplanması için yukarıdaki denklemler sırasıyla kullanılarak araştırma kapsamındaki ülkelerin 2010 yılından 2022 yılına kadar olan her bir yıl için gösterge önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Tüm

yıllar için önem ağırlıklarının hesaplanmasından sonra, karmaşık problemlerin çözüme kavuşturulmasında alternatifler içerisinde en iyisini belirlemeyi hedefleyen (Singaravel, Shankar ve Prasanna, 2018: 13466) ve bu noktada sıkça kullanılan ARAS yönteminden faydalanılmıştır.

ARAS yöntemi, Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından alternatifleri derecelendirmek için çok kriterli bir karar verme yöntemi olarak önerilmiştir (Uludağ ve Doğan, 2021: 137). ARAS yöntemi, her bir kriter için optimal kriter değerini dikkate almasıyla diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine göre oransal derecelendirme noktasında en uygun yöntem olarak ifade edilmektedir (Ecer, 2016: 32). ARAS yöntemi temel olarak altı aşamadan oluşmaktadır (Zavadskas ve Turskis, 2010: 163-165; Zavadskas vd. 2010: 126-129; Stanujkic, 2015: 344-345; Dahooie vd. 2018: 11-12; Uludağ ve Doğan, 2021: 137-141; ve Arsu 2021: 21-24).

Aşama 1: ARAS yöntemi, m tane alternatif için n tane kriterin olduğu bir problemde seçilebilecek kararları temsil eden karar matrisinin oluşturulması ile (denklem 7) başlamaktadır.

$$P = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{1j} & X_{1n} \\ X_{i1} & X_{ij} & X_{in} \\ X_{m1} & X_{mj} & X_{mn} \end{bmatrix}, (i= \overline{1, m} \text{ ve } j= \overline{1, n}) \quad (7)$$

Öncelikli olarak bu matriste yer alan tüm kriterler için optimal değer bulunması gerekmektedir. Optimal değerlerin belirlenmesinde öncelikli olarak tüm kriterlerin pozitif (fayda) özellikli ya da negatif (maliyet) özellikli olduğuna karar verilmesi gerekmektedir. Fayda (+) özellikli göstergelerin denklem 8 ile maksimum değerleri, maliyet (-) özellikli göstergelerin ise denklem 9 ile minimum değerleri tespit edilmektedir.

$$X_{oj} = \max X_{ij}, (i= \overline{0, m} \text{ ve } j= \overline{1, n}) \quad (8)$$

$$X_{oj} = \min X_{ij}, (i= \overline{0, m} \text{ ve } j= \overline{1, n}) \quad (9)$$

Aşama 2: Karar verme problemlerinde karar kriterlerinin boyutları ve birimleri arasındaki farklılığı aşmak amacıyla aşağıdaki denklem (10) yardımıyla normalizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir. Burada i değeri 0. değeri göstermekte olup, bu değer optimal değeri temsil etmektedir. Örneğin X_{01} değeri, 1'inci göstergenin optimal değerini gösterirken, X_{0n} ise n'inci göstergenin optimal değerini ifade etmektedir.

$$\tilde{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} , (i= \overline{0, m} \text{ ve } j= \overline{1, n}) \quad (10)$$

Aşama 3: Bu aşamada daha önce Entropi yöntemiyle belirlenen gösterge önem ağırlıkları (w_j), normalize karar matrisi ile elde edilen değerlerle çarpılmış ve aşağıdaki denklem (11) yardımıyla ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilmiştir.

$$\hat{x}_{ij} = w_j \cdot \tilde{x}_{ij} , (i= \overline{0, m}) \quad (11)$$

Aşama 4: Denklem 11 ile hesaplanan ağırlıklandırılmış normalize değerlerin her biri için aşağıdaki denklem (12) kullanılarak optimallik fonksiyonu değerleri hesaplanmıştır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} , (i= \overline{0, n}) \quad (12)$$

Aşama 5: Son aşamada ise her bir ülkenin sürdürülebilir finansal performans değerini gösteren *SFLi* değeri aşağıdaki denklem (13) ile ölçülmüş ve tüm ülkelerin her bir yıl için ayrı ayrı endeks değerleri tespit edilmiştir.

$$SFL_i = \frac{S_i}{s_0} , (i= \overline{0, m} \text{ ve } j= \overline{1, n}) \quad (13)$$

Yukarıdaki 13 denklem G-20 ülkelerinin 2010 yılından 2022 yılına kadar geçen her bir yıl için ayrı ayrı tekrar edilerek sürdürülebilir finansal performans değerleri hesaplanmıştır.

2.4. Araştırmanın Bulguları ve Yorumlanması

Araştırma yönteminde açıklanan Entropi ve ARAS yönteminin aşamaları G-20 ülkelerinin 2010 yılı için uygulanacak olursa, göstergelere ilişkin toplanan verilerin ham görüntüleri aşağıdaki Tablo 4'teki gibi gösterilebilir.

Tablo 4. G-20 Ülkelerinin 2010 Yılına Ait Entropi Gösterge Değerleri (Karar Matrisi)

	E1	E2	E3	E4	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	Y1	Y2	Y3
US	48650,6	12,3	1,8	63,5	80,8	100,8	71,7	99,9	44,5	99,0	33,8	84,8	60,7	92,4
DE	41572,5	42,6	2,5	59,4	77,0	104,3	82,0	99,2	47,9	100,0	32,7	93,3	73,5	92,9
AR	10386,0	18,9	2,7	60,2	90,9	118,2	45,0	92,3	46,1	98,4	11,0	44,8	42,7	32,7
AU	52147,0	19,8	3,1	65,4	85,2	105,5	76,0	100,0	49,0	99,9	16,8	95,2	78,2	94,8
BR	11249,3	10,9	3,7	64,6	84,3	131,2	40,7	81,9	27,7	97,1	61,2	60,5	46,0	55,5
CN	4550,5	27,2	4,0	71,0	49,2	105,0	34,3	75,8	56,2	89,5	21,4	33,8	25,6	38,9

ID	3094,4	24,3	2,0	66,6	49,9	114,0	10,9	61,9	29,5	85,3	53,1	21,9	20,4	30,8
FR	40676,1	26,8	1,5	56,3	78,4	102,8	77,3	98,7	52,8	100,0	30,0	91,0	68,7	90,5
ZA	8059,6	25,8	0,9	54,2	62,2	107,7	24,0	68,2	79,9	92,4	14,4	61,4	45,0	57,4
KR	23079,3	47,1	0,8	61,4	81,9	100,8	83,7	100,0	18,2	99,0	65,7	70,0	55,0	82,5
IN	1350,6	22,4	1,6	54,7	30,9	106,6	7,5	42,7	60,4	90,4	23,4	39,1	11,4	53,6
UK	39599,0	28,9	2,7	62,4	81,3	105,7	85,0	99,1	71,2	100,0	12,6	92,4	60,2	95,7
IT	36035,6	25,1	0,5	48,2	68,3	100,8	53,7	99,9	48,5	99,8	30,5	64,3	62,6	64,0
JP	44968,2	14,9	0,1	59,6	90,8	101,6	78,2	100,0	13,6	98,7	68,5	91,4	77,7	88,2
CA	47562,1	29,2	1,8	66,9	80,9	99,1	80,3	99,5	6,5	99,2	38,7	96,2	81,0	96,2
MX	9823,2	29,0	2,8	60,5	77,8	111,0	31,1	85,0	52,4	95,8	34,4	40,5	23,2	35,6
RU	10675,0	29,2	2,8	62,6	73,7	99,4	49,0	86,7	13,2	96,7	49,8	13,3	18,5	26,5
SA	17959,0	49,6	0,9	53,2	82,1	106,6	41,0	95,3	80,7	98,8	0,5	59,5	37,4	60,2
TR	10622,7	21,2	1,2	48,1	70,8	104,6	39,8	93,3	50,7	97,4	27,4	59,1	19,0	55,0

*Tabloda yer alan değerler virgülden sonra bir basamak olacak şekilde yuvarlanmıştır.

Tablo 4'teki değerler 0 ile 1 aralığındaki değerlere dönüştürülerek normalize karar matrisi oluşturulmuştur. Normalize edilmiş verilerinden oluşan karar matrisi aşağıdaki Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. 2010 Yılına Ait Entropi Normalize Karar Matrisi

	E1	E2	E3	E4	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	Y1	Y2	Y3
US	0,11	0,02	0,05	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07
DE	0,09	0,08	0,07	0,05	0,06	0,05	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08
AR	0,02	0,04	0,07	0,05	0,07	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,02	0,04	0,05	0,03
AU	0,11	0,04	0,08	0,06	0,06	0,05	0,08	0,06	0,06	0,05	0,03	0,08	0,09	0,08
BR	0,02	0,02	0,10	0,06	0,06	0,07	0,04	0,05	0,03	0,05	0,10	0,05	0,05	0,05
CN	0,01	0,05	0,11	0,06	0,04	0,05	0,03	0,05	0,07	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03
ID	0,01	0,05	0,05	0,06	0,04	0,06	0,01	0,04	0,04	0,05	0,09	0,02	0,02	0,03
FR	0,09	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,08	0,08	0,07
ZA	0,02	0,05	0,02	0,05	0,05	0,05	0,02	0,04	0,09	0,05	0,02	0,05	0,05	0,05
KR	0,05	0,09	0,02	0,05	0,06	0,05	0,08	0,06	0,02	0,05	0,11	0,06	0,06	0,07
IN	0,00	0,04	0,04	0,05	0,02	0,05	0,01	0,03	0,07	0,05	0,04	0,03	0,01	0,04
UK	0,09	0,06	0,07	0,06	0,06	0,05	0,08	0,06	0,08	0,05	0,02	0,08	0,07	0,08
IT	0,08	0,05	0,01	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05

JP	0,10	0,03	0,00	0,05	0,07	0,05	0,08	0,06	0,02	0,05	0,11	0,08	0,09	0,07
CA	0,10	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,08	0,06	0,01	0,05	0,06	0,08	0,09	0,08
MX	0,02	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06	0,03	0,05	0,06	0,05	0,06	0,03	0,03	0,03
RU	0,02	0,06	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,05	0,08	0,01	0,02	0,02
SA	0,04	0,10	0,03	0,05	0,06	0,05	0,04	0,06	0,10	0,05	0,00	0,05	0,04	0,05
TR	0,02	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,02	0,04

*Tabloda yer alan değerler virgülden sonra iki basamak olacak şekilde yuvarlanmıştır.

Tablo 5'te normalize edilen değerler denklem (4) kullanılarak Entropi Değerleri (e_j)'nin hesaplanmasında kullanılmıştır. Entropi değerinin hesaplanmasında k sabiti $1/\ln(19)$ eşitliği kullanılarak 0,3396 olarak hesaplanmıştır. Burada 19 değeri araştırma kapsamındaki ülke sayısını ifade etmektedir. 0,3396 olarak hesaplanan k sabiti kullanılarak elde edilen Entropi değerleri ise aşağıdaki Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. 2010 Yılına Ait Entropi Değerleri

	E1	E2	E3	E4	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	Y1	Y2	Y3
US	-0,24	-0,09	-0,14	-0,16	-0,17	-0,15	-0,19	-0,17	-0,16	-0,16	-0,16	-0,19	-0,18	-0,19
DE	-0,22	-0,21	-0,18	-0,15	-0,16	-0,15	-0,20	-0,17	-0,16	-0,16	-0,15	-0,20	-0,20	-0,19
AR	-0,09	-0,12	-0,19	-0,16	-0,18	-0,17	-0,14	-0,16	-0,16	-0,16	-0,07	-0,12	-0,14	-0,10
AU	-0,25	-0,13	-0,21	-0,16	-0,17	-0,15	-0,20	-0,17	-0,17	-0,16	-0,10	-0,20	-0,21	-0,20
BR	-0,09	-0,08	-0,23	-0,16	-0,17	-0,18	-0,13	-0,15	-0,11	-0,16	-0,23	-0,15	-0,15	-0,14
CN	-0,05	-0,16	-0,24	-0,17	-0,12	-0,15	-0,12	-0,14	-0,18	-0,15	-0,12	-0,10	-0,10	-0,11
ID	-0,03	-0,15	-0,16	-0,17	-0,12	-0,16	-0,05	-0,12	-0,12	-0,14	-0,21	-0,07	-0,09	-0,09
FR	-0,21	-0,16	-0,13	-0,15	-0,16	-0,15	-0,20	-0,17	-0,17	-0,16	-0,15	-0,19	-0,20	-0,19
ZA	-0,07	-0,15	-0,09	-0,15	-0,14	-0,16	-0,09	-0,13	-0,22	-0,15	-0,09	-0,15	-0,15	-0,14
KR	-0,15	-0,22	-0,08	-0,16	-0,17	-0,15	-0,21	-0,17	-0,08	-0,16	-0,24	-0,17	-0,17	-0,18
IN	-0,02	-0,14	-0,14	-0,15	-0,08	-0,16	-0,04	-0,09	-0,19	-0,15	-0,12	-0,11	-0,06	-0,14
UK	-0,21	-0,16	-0,19	-0,16	-0,17	-0,15	-0,21	-0,17	-0,21	-0,16	-0,08	-0,20	-0,18	-0,20
IT	-0,20	-0,15	-0,05	-0,13	-0,15	-0,15	-0,16	-0,17	-0,16	-0,16	-0,15	-0,16	-0,18	-0,15
JP	-0,23	-0,10	-0,02	-0,15	-0,18	-0,15	-0,20	-0,17	-0,07	-0,16	-0,24	-0,20	-0,21	-0,19
CA	-0,23	-0,17	-0,15	-0,17	-0,17	-0,15	-0,20	-0,17	-0,04	-0,16	-0,17	-0,20	-0,22	-0,20
MX	-0,08	-0,16	-0,19	-0,16	-0,16	-0,16	-0,11	-0,15	-0,17	-0,15	-0,16	-0,11	-0,09	-0,10
RU	-0,09	-0,17	-0,20	-0,16	-0,16	-0,15	-0,15	-0,15	-0,07	-0,16	-0,20	-0,05	-0,08	-0,08
SA	-0,13	-0,23	-0,09	-0,14	-0,17	-0,16	-0,13	-0,16	-0,22	-0,16	-0,01	-0,15	-0,13	-0,15

TR	-0,09	-0,13	-0,11	-0,13	-0,15	-0,15	-0,13	-0,16	-0,17	-0,16	-0,14	-0,15	-0,08	-0,14
<i>ej</i>	0,90	0,98	0,95	1,00	0,99	1,00	0,96	0,99	0,96	1,00	0,94	0,97	0,96	0,98

*Tabloda yer alan değerler virgülden sonra iki basamak olacak şekilde yuvarlanmıştır.

Tablo 6'daki entropi değerleri (*ej*) hesaplandıktan sonra, bu değerler 1 değerinden çıkartılarak çeşitlilik dereceleri (*dj*) hesaplanmış, çeşitlilik dereceleri kullanılarak da kriter (gösterge) önem ağırlıkları (*wj*) belirlenmiştir. Ulaşılan bu değerler aşağıdaki Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. 2010 Yılına Ait Entropi Gösterge Önem Ağırlıkları (Wj)

	E1	E2	E3	E4	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	Y1	Y2	Y3
<i>dj</i>	0,097	0,024	0,055	0,002	0,008	0,001	0,043	0,006	0,043	0,001	0,060	0,031	0,041	0,025
<i>wj</i>	0,223	0,055	0,126	0,004	0,019	0,002	0,097	0,014	0,099	0,001	0,138	0,071	0,094	0,058

*Tabloda yer alan değerler virgülden sonra üç basamak olacak şekilde yuvarlanmıştır.

Tablo 7'de entropi yöntemiyle belirlenen gösterge önem ağırlıkları (*wj*) incelendiğinde, sürdürülebilir finansal performansın hesaplanmasında kullanılan göstergelerden 2010 yılı için en belirleyici gösterge %22,3 ile Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (E1) olmuştur. E1 göstergesini, sırasıyla %13,8 ile Ormanlık Alanlar (C3); %12,6 ile Doğrudan Yabancı Yatırımlar (E3); %9,7 ile Teknoloji (S3) ve %9,4 ile Siyasi İstikrar ve Şiddet/Terörün Yokluğu (Y2) takip etmektedir. Sürdürülebilirlik unsurlarının (ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetim) kendi içerisinde ortalamaları alındığında ise, bu dört unsur içerisinde ülkelerin sürdürülebilir finansal performansında en belirleyici unsurun ekonomik unsurlar olduğu, ekonomik unsurları sırasıyla çevresel unsurlar, yönetim unsurları ve sosyal unsurların takip ettiği de söylenebilir. Araştırma kapsamındaki tüm yıllar için önem ağırlığı en yüksek olan sürdürülebilirlik unsurunun ekonomik unsurlar olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu sonuç, Doane ve MacGillivray (2001)'in "sürdürülebilirliğin altın çocuğu" olarak ifade ettiği ekonomik unsurların önemini kanıtlar niteliktedir.

2010 yılı için entropi yöntemiyle hesaplanan kriter (gösterge) ağırlıkları ARAS yöntemiyle ülkelerin sürdürülebilir finansal performans düzeylerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Bu noktada başlangıçtaki karar matrisi ve bu matriste yer alan göstergelerin yönleri ve optimum değerleri denklem (8) kullanılarak belirlenmiş ve aşağıdaki Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. ARAS Yöntemine Göre 2010 Yılı Karar Matrisi

	E1	E2	E3	E4	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	Y1	Y2	Y3
Yön	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Wj	0,22	0,06	0,13	0,00	0,02	0,00	0,10	0,01	0,10	0,00	0,14	0,07	0,09	0,06
O.D.	52147,0	49,6	4,0	71,0	90,9	131,2	85,0	100,0	80,7	100,0	68,5	96,2	81,0	96,2
US	48650,6	12,3	1,8	63,5	80,8	100,8	71,7	99,9	44,5	99,0	33,8	84,8	60,7	92,4
DE	41572,5	42,6	2,5	59,4	77,0	104,3	82,0	99,2	47,9	100,0	32,7	93,3	73,5	92,9
AR	10386,0	18,9	2,7	60,2	90,9	118,2	45,0	92,3	46,1	98,4	11,0	44,8	42,7	32,7
AU	52147,0	19,8	3,1	65,4	85,2	105,5	76,0	100,0	49,0	99,9	16,9	95,2	78,2	94,8
BR	11249,3	10,9	3,7	64,6	84,3	131,2	40,7	81,9	27,7	97,1	61,2	60,5	46,0	55,5
CN	4550,5	27,2	4,0	71,0	49,2	105,0	34,3	75,8	56,2	89,5	21,4	33,8	25,6	38,9
ID	3094,4	24,3	2,0	66,6	49,9	114,0	10,9	61,9	29,5	85,3	53,1	21,9	20,4	30,8
FR	40676,1	26,8	1,5	56,3	78,4	102,8	77,3	98,7	52,8	100,0	30,0	91,0	68,7	90,5
ZA	8059,6	25,8	0,9	54,2	62,2	107,7	24,0	68,2	79,9	92,4	14,4	61,4	45,0	57,4
KR	23079,3	47,1	0,8	61,4	81,9	100,8	83,7	100,0	18,2	99,0	65,7	70,0	55,0	82,5
IN	1350,6	22,4	1,6	54,7	30,9	106,6	7,5	42,7	60,4	90,4	23,4	39,1	11,4	53,6
UK	39599,0	28,9	2,7	62,4	81,3	105,7	85,0	99,1	71,2	100,0	12,6	92,4	60,2	95,7
IT	36035,6	25,1	0,5	48,2	68,3	100,8	53,7	99,9	48,5	99,8	30,5	64,3	62,6	64,0
JP	44968,2	14,9	0,1	59,6	90,8	101,6	78,2	100,0	13,6	98,7	68,5	91,4	77,7	88,2
CA	47562,1	29,2	1,8	66,9	80,9	99,1	80,3	99,5	6,5	99,2	38,7	96,2	81,0	96,2
MX	9823,2	29,0	2,8	60,5	77,8	111,0	31,1	85,0	52,4	95,8	34,4	40,5	23,2	35,6
RU	10675,0	29,2	2,8	62,6	73,7	99,4	49,0	86,7	13,2	96,7	49,8	13,3	18,5	26,5
SA	17959,0	49,6	0,9	53,2	82,1	106,6	41,0	95,3	80,7	98,8	0,5	59,5	37,4	60,2
TR	10622,7	21,2	1,2	48,1	70,8	104,6	39,8	93,3	50,7	97,4	27,4	59,1	19,0	55,0

*Tabloda yer alan değerler virgülden sonra bir basamak olacak şekilde yuvarlanmıştır.

*O.D.: İlgili göstergenin optimum değerini ifade etmektedir.

Tablo 8’de karar matrisinde yer alan tüm kriterler (göstergeler) için optimum değerler tespit edilmiş, ayrıca göstergelerin tümünün fayda yönlü olduğu yani ilgili gösterge değeri arttıkça ülkeler için olumlu, değer azaldıkça ise olumsuz bir etkinin ortaya çıktığı düşünülmektedir. Tablo 8’deki değerler denklem (10) ile ARAS yöntemine göre normalize edilmiş, ardından elde edilen ARAS normalize karar matrisi denklem (11) aracılığıyla normalize edilmiş

ağırlıklı karar matrisine çevrilmiştir. ARAS yöntemiyle ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi aşağıdaki Tablo 9’da gösterilmiştir.

Tablo 9. ARAS Yöntemiyle 2010 Yılı Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	E1	E2	E3	E4	S1	S2	S3	S4	C1	C2	C3	Y1	Y2	Y3
O.D.	0,0226	0,0049	0,0122	0,0002	0,0011	0,0001	0,0075	0,0008	0,0086	0,0000	0,0136	0,0052	0,0077	0,0042
US	0,0211	0,0012	0,0054	0,0002	0,0010	0,0001	0,0064	0,0008	0,0048	0,0000	0,0067	0,0046	0,0058	0,0040
DE	0,0180	0,0042	0,0077	0,0002	0,0010	0,0001	0,0073	0,0008	0,0051	0,0000	0,0065	0,0050	0,0070	0,0040
AR	0,0045	0,0019	0,0082	0,0002	0,0011	0,0001	0,0040	0,0007	0,0049	0,0000	0,0022	0,0024	0,0041	0,0014
AU	0,0226	0,0020	0,0094	0,0002	0,0011	0,0001	0,0067	0,0008	0,0052	0,0000	0,0033	0,0051	0,0075	0,0041
BR	0,0049	0,0011	0,0114	0,0002	0,0011	0,0001	0,0036	0,0006	0,0030	0,0000	0,0121	0,0033	0,0044	0,0024
CN	0,0020	0,0027	0,0122	0,0002	0,0006	0,0001	0,0030	0,0006	0,0060	0,0000	0,0042	0,0018	0,0024	0,0017
ID	0,0013	0,0024	0,0062	0,0002	0,0006	0,0001	0,0010	0,0005	0,0032	0,0000	0,0105	0,0012	0,0020	0,0013
FR	0,0176	0,0027	0,0045	0,0002	0,0010	0,0001	0,0069	0,0008	0,0056	0,0000	0,0060	0,0049	0,0066	0,0039
ZA	0,0035	0,0026	0,0027	0,0002	0,0008	0,0001	0,0021	0,0005	0,0085	0,0000	0,0029	0,0033	0,0043	0,0025
KR	0,0100	0,0047	0,0025	0,0002	0,0010	0,0001	0,0074	0,0008	0,0020	0,0000	0,0130	0,0038	0,0053	0,0036
IN	0,0006	0,0022	0,0050	0,0002	0,0004	0,0001	0,0007	0,0003	0,0065	0,0000	0,0046	0,0021	0,0011	0,0023
UK	0,0171	0,0029	0,0082	0,0002	0,0010	0,0001	0,0075	0,0008	0,0076	0,0000	0,0025	0,0050	0,0058	0,0041
IT	0,0156	0,0025	0,0014	0,0002	0,0009	0,0001	0,0048	0,0008	0,0052	0,0000	0,0061	0,0035	0,0060	0,0028
JP	0,0195	0,0015	0,0004	0,0002	0,0011	0,0001	0,0069	0,0008	0,0015	0,0000	0,0136	0,0049	0,0074	0,0038
CA	0,0206	0,0029	0,0056	0,0002	0,0010	0,0001	0,0071	0,0008	0,0007	0,0000	0,0077	0,0052	0,0077	0,0042
MX	0,0043	0,0029	0,0084	0,0002	0,0010	0,0001	0,0028	0,0007	0,0056	0,0000	0,0068	0,0022	0,0022	0,0015
RU	0,0046	0,0029	0,0086	0,0002	0,0009	0,0001	0,0043	0,0007	0,0014	0,0000	0,0099	0,0007	0,0018	0,0012
SA	0,0078	0,0049	0,0028	0,0002	0,0010	0,0001	0,0036	0,0007	0,0086	0,0000	0,0001	0,0032	0,0036	0,0026
TR	0,0046	0,0021	0,0036	0,0002	0,0009	0,0001	0,0035	0,0007	0,0054	0,0000	0,0054	0,0032	0,0018	0,0024

*Tabloda yer alan değerler virgülden sonra dört basamak olacak şekilde yuvarlanmıştır.

*O.D.: İlgili göstergenin optimum değerini ifade etmektedir.

Tablo 9’da ARAS yöntemiyle 2010 yılı için hesaplanan ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi değerleri, denklem (12) kullanılarak optimallik fonksiyonu değerleri (S_i) hesaplanmıştır. Optimallik fonksiyonu değerleri denklem (13)’te kullanılarak ise G-20 ülkelerinin 2010 yılı Sürdürülebilir Finansal Performans düzeyleri (SFI) hesaplanarak, bu değerlere göre ülkeler

başarı düzeylerine göre sıralanmıştır. Tüm bu süreçler ile hesaplanan 2010 yılı *SFI* değerleri Tablo 10'da gösterilmiştir.

Tablo 10. 2010 Yılı Optimallik Fonksiyonu, Fayda Dereceleri ve Ülke Sıralaması

Ülke	<i>S_i</i>	<i>SFI</i>	Sıralama
US	0,061907	0,696955	5
DE	0,066941	0,753625	2
AR	0,035731	0,402258	15
AU	0,068172	0,76748	1
BR	0,048125	0,541797	10
CN	0,037668	0,424068	13
ID	0,030491	0,343268	18
FR	0,060627	0,68254	7
ZA	0,033958	0,382295	16
KR	0,054327	0,61162	8
IN	0,02608	0,293609	19
UK	0,062828	0,707321	4
IT	0,049612	0,558539	9
JP	0,061702	0,694643	6
CA	0,063798	0,718235	3
MX	0,038634	0,434947	12
RU	0,037336	0,420335	14
SA	0,03932	0,442664	11
TR	0,033916	0,381832	17

Tablo 10 incelendiğinde, Entropi ve ARAS yöntemleri ile G-20 ülkelerinin 2010 yılı sürdürülebilir finansal performans düzeyleri hesaplanmıştır. 2010 yılında sürdürülebilir finansal performans noktasında %76,75 başarı değeriyle Avustralya en başarılı ülke olmuştur. Avustralya'yı sırasıyla %75,36 başarı değeriyle Almanya; %71,82 başarı değeriyle Kanada; %70,73 başarı değeriyle İngiltere takip etmektedir. Sürdürülebilir finansal performans noktasında 2010 yılı için G-20 ülkeleri içerisinde en başarısız üç ülke ise sırasıyla %29,36 başarı değeriyle Hindistan (19.sırada), %34,33 başarı değeriyle Endonezya (18.sırada) ve %38,18 başarı değeriyle Türkiye (17.sırada) olmuştur.

Yukarıdaki tablolarda 2010 yılı için G-20 ülkelerinin sürdürülebilir finansal performans değerleri hesaplanmıştır. Bu hesaplanmada kullanılan tüm yöntemler 2011 ile 2022 arasındaki tüm yıllar için ayrı ayrı tekrar edildiğinde 13 yıllık dönem için hesap edilen sürdürülebilir finansal performans değerleri Tablo 11'deki şekilde tespit edilmiştir.

Tablo 11. 2010-2022 Yılları Arasında G-20 Ülkelerinin Sürdürülebilir Finansal Performansları

Ülke	Yıllar (20....)												Ort	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		22
AU Avustralya	0,77	0,80	0,81	0,78	0,83	0,78	0,54	0,74	0,78	0,73	0,56	0,55	0,75	0,72
DE Almanya	0,75	0,71	0,67	0,70	0,60	0,69	0,48	0,71	0,77	0,70	0,75	0,58	0,68	0,68
CA Kanada	0,72	0,68	0,71	0,74	0,76	0,78	0,49	0,63	0,68	0,69	0,56	0,57	0,67	0,67
US ABD	0,70	0,63	0,63	0,66	0,62	0,75	0,52	0,68	0,68	0,71	0,56	0,58	0,72	0,65
UK İngiltere	0,71	0,60	0,62	0,64	0,63	0,65	0,81	0,74	0,59	0,61	0,76	0,46	0,62	0,65
JP Japonya	0,69	0,64	0,61	0,63	0,57	0,61	0,45	0,60	0,64	0,66	0,57	0,50	0,64	0,60
FR Fransa	0,68	0,63	0,60	0,62	0,52	0,61	0,41	0,59	0,65	0,64	0,49	0,55	0,64	0,59
KR G. Kore	0,61	0,58	0,55	0,59	0,52	0,54	0,40	0,58	0,60	0,60	0,48	0,49	0,61	0,55
IT İtalya	0,56	0,55	0,46	0,53	0,48	0,50	0,37	0,48	0,56	0,56	0,44	0,43	0,56	0,50
BR Brezilya	0,54	0,53	0,55	0,48	0,54	0,51	0,38	0,47	0,49	0,46	0,40	0,35	0,42	0,47
SA S.Arabistan	0,44	0,42	0,42	0,43	0,38	0,39	0,37	0,36	0,44	0,40	0,30	0,38	0,48	0,40
MX Meksika	0,43	0,39	0,38	0,46	0,40	0,44	0,34	0,41	0,41	0,38	0,38	0,32	0,36	0,39
ZA G.Afrika	0,38	0,38	0,37	0,42	0,39	0,35	0,25	0,33	0,38	0,37	0,30	0,56	0,36	0,37
CN Çin	0,42	0,41	0,40	0,39	0,41	0,39	0,25	0,36	0,37	0,36	0,34	0,32	0,36	0,37
ID Endonezya	0,34	0,35	0,37	0,37	0,42	0,38	0,22	0,37	0,36	0,37	0,32	0,29	0,35	0,35
RU Rusya	0,42	0,41	0,41	0,43	0,33	0,29	0,28	0,36	0,32	0,37	0,26	0,29	0,32	0,35
TR Türkiye	0,38	0,39	0,38	0,37	0,36	0,40	0,25	0,34	0,35	0,34	0,28	0,28	0,33	0,34
AR Arjantin	0,40	0,38	0,42	0,36	0,31	0,38	0,23	0,38	0,38	0,34	0,28	0,26	0,33	0,34
IN Hindistan	0,29	0,30	0,29	0,29	0,31	0,33	0,23	0,31	0,31	0,32	0,33	0,25	0,31	0,30

*Tabloda yer alan değerler virgülden sonra iki basamak olacak şekilde yuvarlanmıştır.

*Ort.: Ortalama Değer

Tablo 11 incelendiğinde, 2010-2022 yılları arasında G-20 ülkeleri içerisinde sürdürülebilir finans performanslarının ortalama değerlerine göre en başarılı ülke %72 ile Avustralya olurken, Avustralya'yı takip eden ilk beş ülke ise %68 ile Almanya; %67 ile Kanada; %65 ile Amerika ve İngiltere; %60 ile

Japonya olmuştur. Sürdürülebilir finans performansının ortalama değerlerine göre en başarısız üç ülke ise %30 ile Hindistan; %34 ile ise Arjantin ve Türkiye olmuştur. Elde edilen bulgular yıl bazlı olarak incelendiğinde, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018, 2019 ve 2022 yıllarında en başarılı ülke Avustralya olurken, 2016 ve 2020 yılında İngiltere; 2021 yılında ise Almanya en başarılı ülkeler olmuşlardır. Yıl bazlı olarak en başarısız ülkeler ise 2010, 2011, 2012, 2013, 2017, 2018, 2019, 2021 ve 2022 yıllarında Hindistan olurken, 2014 yılında Arjantin; 2015 ve 2020 yıllarında Rusya; 2016 yılında ise Endonezya en başarısız ülkeler olmuştur.

SONUÇ

Araştırma kapsamında G-20 ülkelerinin 2010-2022 yılları arasındaki sürdürülebilir finansal performansları çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi temelli ARAS yöntemiyle incelenmiştir. Sürdürülebilir finansal performans için belirlenen göstergelerin öncelikle Entropi yöntemiyle önem ağırlıkları belirlenmiş, ardından elde edilen bu önem ağırlıkları en iyi alternatifin seçilmesinde kullanılan ARAS yönteminde kullanılarak G-20 ülkelerinin sürdürülebilir finansal performans düzeyleri belirlenmiştir. Ek olarak bu yöntemler her bir yıl için tekrar edilerek söz konusu ülkelerin yıllık olarak sürdürülebilir finansal performansları ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre 2010-2022 yılları arasındaki değerlerin ortalaması alındığında %72 ile en başarılı ülke Avustralya olmuştur. Avustralya'yı sırasıyla %68 ile Almanya; %67 ile Kanada; % 65 ile Amerika ve İngiltere; %60 ile Japonya takip etmiştir. Sürdürülebilir finansal performansın ortalama değerlerine göre en başarısız üç ülke ise %30 ile 19. sırada yer alan ile Hindistan; %34'er performans değerleriyle ise 18.sırada yer alan Arjantin ve Türkiye olmuştur. Sürdürülebilir finansal performans değerleri yıl bazlı olarak incelendiğinde ise 2016, 2020 ve 2021 yılları hariç tüm dönemlerde Avustralya en başarılı ülke olmuştur. Avustralya'nın koltuğunu 2016 ve 2020 yılında İngiltere, 2021 yılında ise Almanya devralmıştır. Ayrıca, 2014, 2015, 2016 ve 2020 yılları hariç tüm dönemlerde en başarısız ülke ise Hindistan olmuştur.

Elde edilen bu sonuçlar sürdürülebilir finans endeksi oluşturma konusunda faaliyette bulunan uluslararası verilerle kıyaslandığında; Cambridge Üniversitesi tarafından yayımlanan 2022 Sürdürülebilir Gelişim Skorlarına göre G-20 ülkeleri içinde başarı sırasının Almanya, Fransa, İngiltere, Japonya, İtalya, Güney Kore, Kanada, Avustralya ve Amerika şeklinde olduğu anlaşılmaktadır. Söz konusu rapor ile araştırma bulguları (Tablo 11)

karşılaştırıldığında ilk dokuz sırada yer alan ülkelerin, sıralamalarında küçük değişiklikler olsa da, aynı olduğu görülmektedir. Yine benzer şekilde, Iqbal vd. (2020)'nin 16 ülkenin yeşil finans endeksini hesaplamak amacıyla geliştirdiği modelin sonuçları incelendiğinde ise, sırasıyla İzlanda, Danimarka ve Avustralya en başarılı ülkeler olarak tespit edilmişken, Singapur, İsrail ve Hindistan en başarısız ülkeler arasındadır. İzlanda, Danimarka, Singapur ve İsrail'in G-20 ülkeleri arasında yer almadığı düşünüldüğünde, Iqbal ve arkadaşlarının elde ettiği bu sonucun, gerek Avustralya'nın en başarılı ülke olması gerekse Hindistan'ın en başarısız ülke olmasıyla bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile benzerlik gösterdiği söylenebilir. Khanova vd. (2021) Avrupa Birliği ve Ukrayna'nın sürdürülebilir gelişim endeksini hesapladığı çalışmasının sonuçlarında G-20 ülkelerinden Almanya, Fransa ve İtalya üst sıralarda yer alırken, yine bu çalışmanın sonuçlarında Almanya, Fransa ve İtalya'nın sürdürülebilir finansal performans noktasında benzer sonuçlara sahip olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma ile ülkelerin ve kurumların sürdürülebilir finansal performansını değerlendirmek için veri bulmada yaşanan probleme çözüm olabileceği düşünülen bir uygulama kullanılmıştır. Gelecekte konuyla ilgilenen araştırmacılara, çok daha büyük bir zaman dilimini ve örnekleme kapsayan, çok daha geniş göstergelerle sürdürülebilir finansal performansı ölçerek çeşitli değişkenlerle ilişkisel analizler yapabilecekleri araştırmalar önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Aras, G., Tezcan, N., Kutlu Furtuna, O. ve Hacıoğlu Kazak, E. (2017). Corporate Sustainability Measurement Based on Entropy Weight and TOPSIS: A Turkish Banking Case Study. *Meditari Accountancy Research*, 25 (3), 391-413.
- Arsu, T. (2020). Finansal Performansın Entropi Tabanlı ARAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi: BIST Elektrik, Gaz ve Buhar Sektöründeki İşletmeler Üzerine Bir Uygulama. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39 (1), 15-32.

- Ayçin, E. ve Orçun, Ç. (2019). Mevduat Bankalarının Performanslarının Entropi ve MAIRCA Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *Balikesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22 (42), 175-194.
- Badi, I., Jibril, M. L., Abubakar, M. ve Bakır, M. (2022). Measuring Sustainability Performance Indicators Using FUCOM-MARCOS Methods. *Operational Research in Engineering Sciences. Theory and Applications*, 5 (2), 99-116.
- Balaman, Ş. Y. (2018). Decision-Making for Biomass-Based Production Chains: The Basic Concepts and Methodologies. *Academic Press, Elsevier*.
- BDDK. (2021). 27.12.2021 Basın Açıklaması. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu: Erişim Adresi: <https://www.bddk.org.tr/Duyuru/EkGetir/902?ekId=810> Erişim Tarihi: 05.07.2024.
- BerkeleyHaas. (2023). About. BerkeleyHaas, Erişim Adresi: <https://haas.berkeley.edu/saif/about/> Erişim Tarihi: 01.07.2024.
- Çakır, S. ve Perçin, S. (2013). AB Ülkeleri'nde Bütünleşik Entropi Ağırlık-Topsis Yöntemiyle Ar-Ge Performansının Ölçülmesi. *Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32 (1), 77-95.
- Dahooie, J. H., Zavadskas, E. K., Abolhasani, M., Vanaki, A. ve Turskis, Z. (2018). A Novel Approach for Evaluation of Projects Using an Interval-Valued Fuzzy Additive Ratio Assessment (ARAS) Method: A Case Study of Oil and Gas Well Drilling Projects. *Symmetry*, 10 (2), 1-32.
- Doane, D. ve MacGilivray, A. (2001). Economic Sustainability: The Business of Staying in Business. *New Economics Foundation*.
- Ecer, F. (2016). ARAS Yöntemi Kullanılarak Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Seçimi. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 89-98.
- Erdoğan, N. K., Altınırmak, S., Şahin, C. ve Karamaşa, Ç. (2020). Analyzing the Financial Performance of Football Clubs Listed in BIST Using Entropy Based Copras Methodology. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (63), 39-53.
- Fatemi, A. M. ve Fooladi, I. J. (2013). Sustainable Finance: A New Paradigm. *Global Finance Journal*, 24, 101-113.

- Ghosh, P., Westhoff, P. ve Debnath, D. (2019). Chapter 12 - Biofuels, Food Security and Sustainability. Debnath ve Babu (Ed.), *Biofuels, Bioenergy and Food Security: Technology, Institutions and Policies* (s. 211-229). Academic Press, Elsevier.
- Iqbal, S., Taghizadeh-Hesary, F., Mohsin, M. ve Iqbal, W. (2021). Assessing the Role of the Green Finance Index in Environmental Pollution Reduction. *Sustainable Economics*, 39 (3), 1-15.
- Jiang, L., Wang, H., Tong, A., Hu, Z., Duan, H., Zhang, X. Ve Wang, Y. (2020). The Measurement of Green Finance Development Index and Its Poverty Reduction Effect: Dynamic Panel Analysis Based on Improved Entropy Method. *Hindawi Discrete Dynamics in Nature and Society*, Article ID 8851684.
- Khan, N. H., Nafees, M., Rahman, A. ve Saeed, T. (2021). Chapter 22 - Ecodesigning for Ecological Sustainability. Aftab ve Hakeem (Ed.), *Frontiers in Plant-Soil Interaction: Molecular Insights Into Plant Adaptation* (s. 589-616). Academic Press.
- Khanova, O., Matyushenko, I., Kochańska, E., Tretyak, V. ve Tofaniuk, O. (2021). Calculation Of Sustainable Development Index in The EU and Ukraine. *Acta Innovations*, 40: 79-97.
- Perçin, S. ve Sönmez, Ö. (2018). Bütünleşik Entropi ve Topsis Yöntemleri Kullanılarak Türk Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18. EYİ Özel Sayısı, 565-582.
- S&P Global. (2020). What is the 'G' in ESG?, Erişim Adresi: <https://www.spglobal.com/esg/podcasts/on-the-ground-in-paris-how-french-bank-societe-generale-approaches-energy-transition-finance>. Erişim Adresi: 02.07.2024.
- Sachs, J. D., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G. ve Woelm, F. (2022). Sustainable Development Report 2022. Cambridge University Press.
- Singaravel, B., Shankar, D. P. ve Prasanna, L. (2018). Application of MCDM Method for the Selection of Optimum Process Parameters in Turning Process. *Materials Today Proceedings*, 5 (5) part. 2, 13464-13471.
- Sommer, S. (2020). Sustainable Finance: An Overview. Brazil: FiBraS

- Stanuijkic, D. (2015). Extension of the ARAS Method for Decision-Making Problems with Interval-Valued Triangular Fuzzy Numbers. *Informatica*, 26 (2), 335-355.
- Sun, H., Mohsin, M., Alharthi, M. ve Abbas, Q. (2020). Measuring Environmental Sustainability Performance of South Asia, *Journal of Cleaner Production*, 251.
- Uludağ, A. S. ve Doğan, H. (2021). *Üretim Yönetiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri: Literatür, Teori ve Uygulama*. Ankara: Nobel Yayın.
- UN SDG. (2022). *The Sustainable Development Goals Report*. New York, USA: United Nations Publications. United Nations Sustainable Development Goals.
- Vivas, R.; Sant'anna, Â.; Esquerre, K.; Freires, F. (2019). Measuring Sustainability Performance with Multi Criteria Model: A Case Study. *Sustainability*, 11, 6113.
- Wang, Q., Wu, C. ve Sun, Y. (2015). Evaluating Corporate Social Responsibility of Airlines Using Entropy Weight and Grey Relation Analysis. *Journal of Air Transport Management*, 42, 55-62.
- Wang, Z. ve Zhan, W. (2012). Dynamic Engineering Multi-criteria Decision Making Model Optimized by Entropy Weight for Evaluating Bid. *Systems Engineering Procedia*, 5, 49-54.
- Zavadskas, E. K. ve Turskis, Z. (2010). A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in Multicriteria Decision-Making. *Technological and Economic Development of Economy*, 16 (2), 159-172.
- Zavadskas, E. K., Turskis, Z. ve Vilutiene, T. (2010). Multiple Criteria Analysis of Foundation Instalment Alternatives by Applying Additive Ratio Assessment (ARAS) Method. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 10 (3), 123-141.
- Zhang, H., Gu, C.-L., Gu, L.-W. ve Zhang, Y. (2011). The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness by TOPSIS & Information Entropy – A Case in the Yangtze River Delta of China. *Tourism Management*, 32 (2), 443-451.

Xi, L., Qin, Z. ve Feng, Y. (2022). The Improved Entropy Weighting Model in Water Quality Evaluation Based on the Compound Function. *Environmental Monitoring and Assessment*, 194 (9), 662.