

G20 ÜLKELERİNİN AÇIK VERİ EKOSİSTEM PERFORMANSI: MARCOS VE PSI TABANLI DEĞERLENDİRME MODELİ

ASSESSMENT OF G20 COUNTRIES' OPEN DATA ECOSYSTEM PERFORMANCE: A
MARCOS AND PSI-BASED MODEL

Hasan Emin GÜRLER*

Öz

Ülkelerin açık veri ekosistemleri kapsamında veri paylaşımları, şeffaf yönetimlerinin önemli bir göstergesi olmakla birlikte ekonomik ve sosyal değer oluşturma noktasında oldukça değerli bir eylem olarak kabul edilmektedir. Ayrıca açık veri paylaşımları, politikacılar ve araştırmacılar tarafından inovasyon ve girişimciliği destekleyen önemli bir unsur olarak nitelendirilmektedir. Başta Avrupa Birliği olmak üzere dünya genelinde birçok ülke açık devlet verisi kullanımını stratejik planlarına dahil etmiştir. Bu kapsamda, ülkelerin açık veri ekosistemleri odağında veri paylaşım performanslarını değerlendirmek oldukça önemlidir. Bu doğrultuda mevcut çalışmada, ekonomik olarak dünyanın en gelişmiş ülke topluluğu olarak kabul edilen G20 ülkelerini, açık veri ekosistemlerine ilişkin performansları bakımından değerlendirmek amaçlanmıştır. Ülkeler, 7 kriter gere değerlendirilmiştir. Kriter ağırlıkları PSI tekniği ile belirlenirken ülkeler MARCOS yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlar, ağırlığı en yüksek olan kriterin “Veri ürünleri”, önem düzeyi en düşük olan kriterin ise “Veri altyapısı” olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca sonuçlar, ABD'nin açık veri ekosistemleri bakımından en iyi performansla sahip ülke olduğunu ve performansı en kötü olan ülkenin ise Çin olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelime: Açık veri ekosistemleri, Veri paylaşımı, PSI yöntemi, MARCOS yöntemi, Duyarlılık analizi.

Abstract

The data sharing of countries within the scope of open data ecosystems is an important indicator of their transparent governance and is recognized as a highly valuable action in terms of creating economic and social value. Open data sharing is also recognized by policymakers and researchers as an important driver of innovation and entrepreneurship. Many countries around the world, including the European Union, have included the use of open government data in their strategic plans. In this context, it is very important to assess the data sharing performance of countries in the focus of open data ecosystems. Accordingly, the current study aims to assess the performance of G20 countries, which are considered to be the most economically developed countries in the world, in terms of their open data ecosystems. Countries were evaluated according to 7 criteria. Criteria weights are determined by the PSI technique, while countries are evaluated using the MARCOS method. The results show that the criterion with the highest weight is “Data products” and the criterion with the lowest importance is “Data infrastructure”. Also, the results reveal that the US is the country with the best performance in terms of open data ecosystems and China is the country with the worst performance.

Keywords: Open data ecosystems, Data sharing, PSI method, MARCOS method, Sensitivity analysis.

GİRİŞ

Hükümetlerin daha şeffaf ve vatandaşların taleplerine daha duyarlı olma çabaları son yıllarda hız kazanmıştır (Lnenicka & Komarkova, 2019, s. 1). Bu çabaların önemli bir parçası olan açık veri hareketi, yaklaşık yirmi yıldır küresel ölçekte istikrarlı bir şekilde gelişmektedir. Bu süreçte, açık veri hareketini desteklemek amacıyla yeni aktörler, politikalar ve araçlar ortaya çıkmış ve bu durum, "Açık Veri Ekosistemi" olarak adlandırılabilir bir yapının oluşumuna zemin hazırlamıştır (Jaime vd., 2021, s. 1). Açık veri, herhangi bir yasal kısıtlama olmaksızın ücretsiz olarak erişilebilen, kullanılabilen ve yeniden paylaşılabilen veriler olarak tanımlanır (Lnenicka & Komarkova, 2019, s. 1). Hükümetler, işletmeler ve bireyler tarafından kullanılan açık veri, sosyal, ekonomik ve çevresel faydalar sağlamaktadır (Corrales-Garay vd., 2019, s. 1). Örneğin, Avrupa Birliği'ndeki açık veri pazarının büyüklüğü 59,7 milyar Euro olarak tahmin edilirken, bu verilerin küresel ekonomiye yılda yaklaşık 900 milyar dolar katkı sağlayabileceği öne sürülmektedir. Ayrıca, açık verinin yeniden kullanımı, inovasyonu artırarak yeni ürün ve hizmetlerin yaratılmasına ve ekonomik faaliyetlerin canlanmasına olanak tanımaktadır (Corrales-Garay vd., 2019, s. 1; Kitsios & Kamariotou, 2023, s. 1).

Açık veri kullanımının ekonomik, siyasi ve sosyal etkileri geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Bu tür veriler, politika yapıcılar ve araştırmacılar tarafından inovasyonu teşvik eden, ekonomik ve sosyal değer yaratan bir araç olarak görülmektedir (Wainwright vd., 2023, s. 1). Açık Veri Ekosistemi çoklu aktörleri, karmaşık çevresel etkileri ve ekolojik düşünceyle uyumlu dinamik süreçleri içerir (Fang vd., 2024, s. 3). Bu bağlamda, araştırmacılar ve politika yapıcılar, fikri mülkiyet haklarına sahip bir kuruluş tarafından toplanan ancak daha sonra diğer kuruluşların serbestçe kullanımına sunulmak üzere çevrimiçi olarak yayımlanan Açık Veriyi, inovasyonu teşvik etmenin ve ekonomik ile sosyal değer yaratmanın önemli bir aracı olarak değerlendirmektedir (Wainwright vd., 2023, s. 1). Açık veri, sadece kamu kuruluşları için değil; veri sağlayıcıları, hizmet ve altyapı sağlayıcıları, işletmeler, geliştiriciler, akademik kurumlar ve yeni girişimciler gibi birçok aktör için de değer yaratmaktadır (Kitsios & Kamariotou, 2023, s. 1). Bununla birlikte, dijital teknoloji, hükümet politikaları, veri yönetimi ve paydaş katılımı gibi faktörler, kamu açık veri ekosistemlerinin oluşturulması ve gelişiminde önemli rol oynar. Bu ekosistemler, daha açık ve şeffaf veri paylaşımı için mekansal veri altyapılarından açık veri ekosistemlerine doğru bir dönüşüm sergiler (Lnenicka vd., 2024, s. 10).

Ülkelerin açık veri ekosistemlerine ilişkin performanslarını değerlendirmek, açık veri uygulamalarının etkinliğini, şeffaflığını ve ekonomik faydalarını değerlendirmek için önemlidir. Bu değerlendirme, ülkelerin veri paylaşımı ve erişim politikalarını, inovasyon

kapasitesini ve kamu hizmetlerinin iyileştirilmesine katkısını ölçerek en iyi uygulamaları belirlemeyi sağlar. Ayrıca, bu değerlendirme küresel ölçekte veri paylaşımının daha verimli hale getirilmesi için uluslararası işbirliklerinin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Bu bağlamda, çalışma G20 ülkelerinin açık veri ekosistemlerini değerlendirerek, şeffaflık, yenilikçilik ve veri odaklı yönetimi teşvik etme konusundaki performanslarına ışık tutmayı amaçlamaktadır. Çalışmada ülkeler yedi kritere göre değerlendirilmiş olup bu kriterlerin ağırlıkları PSI tekniği kullanılarak belirlenmiştir. MARCOS yöntemi kullanılarak ülkeler açık veri ekosistem performanslarına göre sıralanmıştır. Ayrıca, değerlendirme modelinin tutarlılığını sağlamak için duyarlılık analizi yapılmıştır. İki aşamalı duyarlılık analizi, alternatif ağırlıklandırma teknikleri ve sıralama yöntemleri kullanılarak sonuçların tutarlılığını test etmiş ve önerilen entegre değerlendirme modelinin güvenilirliğini teyit etmiştir. Bu bağlamda çalışma, G20 ülkelerinin açık veri ekosistemleri performansını değerlendiren ilk araştırmalardan biri olup, literatürdeki bu önemli boşluğu doldurmayı hedeflemektedir. Ayrıca, PSI ve MARCOS tekniklerini entegre ederek geliştirdiği değerlendirme modeli, açık veri ekosistemleri bağlamında bir ÇKKV probleminde ilk kez kullanılmakta ve literatüre özgün bir katkı sağlamaktadır.

Araştırmanın sonraki bölümleri şu şekilde düzenlenmiştir: İkinci bölümde, açık veri ekosistemleri, PSI ve MARCOS teknikleri kullanılarak yapılan çalışmalar ve veri paylaşımının inovasyon ve ekonomik büyümeyi desteklemedeki önemi üzerine mevcut araştırmaları inceleyen kapsamlı bir literatür taraması sunulmuştur. Kriterlerin ağırlıklarını belirlemek için kullanılan PSI yöntemi ve G20 ülkelerini değerlendirmek için kullanılan MARCOS yöntemi üçüncü bölümde anlatılmıştır. Dördüncü bölümde, çalışmanın analiz ve bulguları sunulmuştur. Ayrıca, alternatif ağırlıklandırma ve sıralama yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen duyarlılık analizine yer verilmiştir. Beşinci bölümde, sonuçlar tartışılmış, mevcut literatürle karşılaştırılmış ve politika yapıcılara ve uygulamaya yönelik çıkarımlar sunulmuştur. Son olarak altıncı bölümde, temel bulgular özetlenmiş ve gelecekteki araştırmalar için önerilere yer verilerek çalışma sonlandırılmıştır.

1. Literatür Taraması

Veri, açık veri girişimleri ve çevrimiçi platformlar aracılığıyla hükümet eylemlerinin ve kararlarının şeffaflığını artırabilen ve destekleyen önemli bir unsurdur (de Magalhães Santos, 2024, s. 1). Açık veri ise, inovasyonu teşvik etmek ve ekonomik ve sosyal değer yaratmak için önemli bir kaynak olarak kabul edilmektedir. Açık verilerin platformlar aracılığıyla yayınlanmasına yönelik ilk adımlar, girişimcilik için devlet şeffaflığı ve kaynak sağlama

isteğinden kaynaklanmıştır (Wainwright vd., 2023, s. 1). Yeni olmamakla birlikte "veri ekosistemi" kavramının kısa bir geçmişi vardır ve bu terim ancak 2010'lu yılların başında sıkça kullanılmaya başlanmıştır (Toorajipour vd., 2024, s. 2). Veri ekosistemleri, verilerin oluşturulması, yönetilmesi, paylaşılması ve kullanılması için özerk aktörler ve yapılardan oluşan sosyo-tekniik sistemler olarak tanımlanabilir (Toorajipour vd., 2024, s. 3). Veri ekosistemi, aktörlerin verileri işlemesini (örneğin, bulma, arşivleme, yayınlama, tüketme veya yeniden kullanma) ve yeniliği teşvik etmesini, değer yaratmasını veya yeni işletmeleri desteklemesini sağlar (Runeson vd., 2021, s. 2). Modern açık veri ekosistemlerinin nasıl çalıştığının anlaşılması, sürdürülebilirliğe yönelik mevcut eğilimler bağlamında kritik önem taşırken, kentsel yönetim ve kalkınmayı desteklemek ve sivil katılımı teşvik etmek için bir değer olarak görülmektedir (Lnenicka vd., 2024a, s. 1). Açık veri - özellikle açık devlet verisi – açık/şeffaf devletin kritik bir yönünü temsil etmektedir ve bu iki kavramın popülerlikleri yıllar içinde önemli ölçüde artmıştır (Lnenicka vd., 2024b, s. 1).

Birçok ülke açık devlet verisi kullanımını ulusal kalkınma için stratejik planlarına dahil etmiş ve bir dizi politika ve düzenleme getirmiştir. Örneğin; Avrupa Birliği, açık devlet verilerinin kullanımını teşvik etmek amacıyla 2019 yılında “Açık Veri ve Kamu Sektörü Bilgilerinin Yeniden Kullanımı”nı revize etmiştir (Fang & Zhao, 2024, s. 1). Açık devlet verisi, kamu kurumları tarafından üretilen ve toplanan verilerin, tüm insanların bu verilere erişebilmesi ve kullanabilmesi için kamuya ücretsiz olarak sunulması anlamına gelir (Fang vd., 2024, s. 2). Kamu açık veri girişimleri, vatandaşların katılımı, şeffaflık, güven ve devletlerine olan bağlılıkları ile ilgili bir gündemin yanı sıra inovasyon yoluyla kamu değeri yaratmaya yardımcı olmak amacıyla son on beş yılda hızla yayılmıştır (de Magalhães Santos, 2024, s. 1). 2009 yılındaki açık devlet verisi hareketinden bu yana dünyanın dört bir yanındaki devletler büyük miktarda veriyi kullanıma açmışlardır. Devlet verilerini açık hale getirmenin amacı, verilerin potansiyelini ortaya çıkarmak, toplumun devlet verilerinin geliştirilmesi ve kullanılmasına ilişkin aktif katılımını ve inovasyonu teşvik etmektir (Fang vd., 2024, s. 1). Yıllar içinde, açık devlet verisi hareketinin odak noktası giderek değişmiştir. Önceden temel odak noktası, veri açıklığının nasıl teşvik edileceği iken günümüzde temel odak noktası veri kullanımının ve veri değeri yaratmanın nasıl teşvik edileceği olmuştur (Fang & Zhao, 2024, s. 1). Bununla birlikte, açık devlet verileri, hem politikacılar hem de araştırmacılar tarafından inovasyon ve girişimciliği destekleyen bir unsur olarak öne çıkarılmaktadır (Runeson vd., 2021, s. 1). Ayrıca, Fang & Zhao (2024, s. 1)'ya göre, açık devlet verilerinin kullanımı, bir ülkenin sürdürülebilir kalkınması üzerinde derin bir etkiye sahip olabilir.

Mevcut literatürde açık veri ve veri ekosistemleri üzerine yürütülen birçok araştırma bulunmaktadır. Örneğin; Kitsios vd. (2017) girişimcilik faaliyetlerini artırmak için açık veri ekosistemlerindeki aktörler arasındaki ilişkileri ve aktörlerin motivasyonlarını incelemiş ve gerekli iş modeli unsurlarını araştırmışlardır. Oliveira vd. (2019) veri ekosistemlerinin farklı tanımlarını birleştirmiş ve veri ekosistemi araştırmalarının gelişimini analiz etmişlerdir. Gupta vd. (2020) akıllı şehir veri ekosistemlerinde yer alan yetkililerin veri girişimlerini nasıl koordine ettiklerini analiz etmişlerdir. Calzada & Almirall (2020) Avrupa'da sosyal ve kamu yararına fayda sağlayan veri ekosistemlerine duyulan ihtiyaca odaklanmışlar ve bu ihtiyacı desteklemek için veri altyapıları ve kurumları taksonomisi önermişlerdir. Corbett vd. (2020) açık veri girişimlerini analiz etmişler ve paydaşların açık veri girişimlerini etkilemek için sürdürülebilirlik odaklı, siyasi ve idari faaliyetlerini ve bu alanlar arasında nasıl etkileşim kurduklarını araştırmışlardır. Yoon & Copeland (2020) kalkınma ve karar verme için topluluk verilerinin kullanım sürecini araştırmışlardır. Ayrıca verilerin toplum gelişimini desteklemedeki rolünü de açıklamışlardır. Runeson vd. (2021) ticari aktörleri içeren açık veri ekosistemlerini incelemişler ve değer, içsel özellikler, yönetim ve evrimi kapsayan kavramsal bir model geliştirmişlerdir. Ghazinoory vd. (2021) Milenyum Ekosistem Değerlendirmesini operasyonel bir çerçeve olarak tanımlamışlar ve bunu büyük veri ekosistemlerine uyarlamak için metaforik bir benzetme kullanmışlardır. Tan (2023) yapay zeka kullanımından kaynaklanan yönetim ihtiyaçlarını entegre eden yönetim yaklaşımını kullanarak açık veri ekosistemi yönetimi için kavramsal bir model geliştirmiştir. Agrawal vd. (2022) açık veri ekosistemlerinde potansiyel kullanıcılar için mevcut olan bilgi ile ilgili içsel ipuçlarının açık veri mobil uygulamalarının benimsenmesini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Kamariotou & Kitsios (2022) açık veri ekosistemindeki paydaşların nasıl işbirliği yaptığını incelemişler ve Canvas iş modeli çerçevesine dayalı olarak paydaşların değer üretmeye yönelik faaliyetlerini analiz etmişlerdir. D'Hauwers vd. (2022) veri ekosisteminde faaliyet gösteren veya bu ekosisteme giren paydaşlar için bir iş modeli çerçevesi geliştirmişlerdir. Aaen vd. (2022) verinin yeniden kullanımının "karanlık tarafını" incelemişler ve başlıca mekanizmalarını kavramsallaştırmışlardır. Bu tür ekosistemlerin bir görünümünü sağlayan bir veri-analitik ekosistem modeli geliştirmişlerdir. McLeod (2023) beş Karayip ülkesindeki turizm veri ekosistemlerini incelemiş ve sektör paydaşlarına yardımcı olacak etkili ve verimli bir turizm veri ekosisteminin geliştirilmesini amaçlamıştır. Given vd. (2023) daha sağlıklı bir büyüme için fırsatları belirlemek üzere kültürel veri ekosisteminin haritasını çıkaran keşifsel ve nitel bir çalışma yürütmüşlerdir. Scheider vd. (2023) kişisel verilere sahip insanları merkez alan bir ekosistem için soyut bir referans sistem mimarisi önermişlerdir. Fang & Zhao (2024) açık

hükümet veri ekosistemlerini geliştirmek için sinerjik evrimsel mekanizmaları ele almışlar ve çok katmanlı bir açık veri - veri kullanımı - veri değeri yaratma modeli önermişlerdir. Lnenicka vd. (2024a) modern açık veri ekosistemlerini şekillendiren bağlamsal kalıpları, platformları ve bileşenleri analiz ederek bunların nasıl çalıştığına dair bir anlayış oluşturmayı amaçlamışlardır. Toorajipour vd. (2024) ampirik bağlam olarak Nesnelerin Yapay Zekası veri ekosistemlerine odaklanmışlar ve mevcut bilgi birikimindeki sınırlamaları iyileştirmeye yönelik bir model önermişlerdir.

Bu araştırmada kriter ağırlıklarını belirlemek için kullanılan PSI yöntemi, önceki çalışmalarda farklı ÇKKV problemlerine çözüm getirmek amacıyla araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilmiştir. Örneğin; Eren & Aksoy (2021) PSI tekniği ve kümele analizini kullanarak lojistik performansa dayalı olarak ülkeleri değerlendirmişlerdir. Madić vd. (2017) PSI yöntemini kullanarak lazer kesim parametrelerini optimize etmeyi ve kesim kalitesi özelliklerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Samant vd. (2022) PSI tekniğini kullanarak süspansiyon helezon yayı için malzeme seçimi gerçekleştirmişlerdir. Maniya & Bhatt (2010) PSI yöntemini kullanarak tasarım mühendisleri için mantıksal ve sistematik olarak malzeme seçimi problemine çözüm sunmuşlardır. Geliştirdikleri PSI yönteminin, malzeme seçimi için mevcut tekniklerden daha iyi performans gösterdiğini iddia etmişlerdir. Pathak vd. (2019) tersine mühendislik modelleri için PSI ve HTLPSO tekniklerini kullanarak optimize edilmiş 3D tarama işlemi parametrelerini değerlendirmişlerdir. Attri ve Grover (2015) PSI tekniğini kullanarak tasarım aşamasındaki karmaşık karar verme süreçlerindeki değerlendirme problemine çözüm getirmişlerdir. Borujeni & Gitinavard (2017) madencilik yüklenicisi seçiminde alternatifleri değerlendirmek için bulanık PSI tekniğini kullanmışlardır. Demir & Moslem (2024) bulanık PSI tekniğini kullanarak pandeminin tıbbi atık bertaraf teknikleri üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Batwara vd. (2024) çevresel faktörlere dayalı olarak en uygun Akıllı Sürdürülebilir-Değer Akışı Haritalama stratejisini seçmek için bulanık PSI yöntemini kullanmışlardır. Akyüz & Aka (2017) PSI ve TOPSIS yöntemleri ile yurtiçi ve yurtdışı tedarikçileri performanslarına göre değerlendirmişlerdir. Bilgin Sarı (2019) PSI yöntemini kullanarak makine performansını Genel Ekipman Verimliliğinin ötesinde birden fazla kriteri dikkate alarak değerlendirmiştir. Akbulut (2020) 10 Türk bankasının performansını Gri Entropi temelli PSI yaklaşımıyla değerlendirmiş ve banka yaşının en önemli performans kriteri olduğunu bulgulamıştır. Akçakanat & Aksoy (2023) PSI tekniğini kullanarak G-20 ülkelerinin Yeşil Merkez Bankacılığı performanslarını değerlendirmişlerdir. Ülkeleri finansal, araştırma ve savunuculuk kriterlerine göre sıralamışlar ve PSI yöntemi sonuçlarını Yeşil Merkez Bankacılığı

puan kartı sıralamaları ile karşılaştırmışlardır. Kabakcı & Bilgin Sarı (2019) Türk bankalarının finansal performanslarını PSI ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak analiz etmişlerdir. Demir (2022) Anadolu Sigorta'nın performansını PSI, SD ve MABAC yöntemlerini kullanarak değerlendirmiştir. Sonuç olarak, koruma oranının en kritik performans kriteri olduğunu bulgulamıştır. Ecemiş & Coşkun (2022) Türkiye'nin bölgesel Bilgi İletişim Teknolojileri gelişimini PSI ve WEDBA tekniklerini kullanarak değerlendirmişlerdir.

Çalışmada alternatifleri değerlendirmek amacıyla yararlanılan MARCOS tekniği, çeşitli karar verme problemlerini çözmek amacıyla literatürde sıklıkla kullanılmıştır. Örneğin; Altıntaş (2021) MAIRCA ve MARCOS yöntemlerini kullanarak Akdeniz ülkelerinin destinasyon rekabetçiliğini analiz etmiştir. Çınaroğlu (2021) MARCOS tekniğini kullanarak üniversitelerin yenilikçilik ve girişimcilik performanslarını değerlendirmiştir. Ayçin & Arsu (2021) entegre MEREC-MARCOS yaklaşımını kullanarak seçilmiş ülkeleri Sosyal Gelişme Endeksine göre sıralamışlardır. Pala (2021) IDOCRIW ve MARCOS tekniklerini kullanarak BIST'te yer alan taşımacılık şirketlerini finansal performansları açısından değerlendirmişlerdir. Koca & Bingöl (2022) CRITIC temelli MARCOS modelini kullanarak Türkiye'de hayat dışı sigorta alanında faaliyet gösteren firmaları performanslarına göre sıralamışlardır. Gençtürk vd. (2021) pandeminin katılım bankalarının performansları üzerindeki etkisini bütünlük CRITIC-MARCOS yaklaşımıyla analiz etmişlerdir. Meral (2023) MEREC ve MARCOS tekniklerini kullanarak BRICS-T ülkelerini inovasyon performanslarına göre değerlendirmişlerdir. Özdağoğlu vd. (2021) MARCOS, SMART ve PIPRECIA-E yöntemlerini birlikte kullanarak dünyadaki en yoğun havalimanlarını sıralamışlardır. Altıntaş (2022) MABAC ve MARCOS yöntemlerini kullanarak Avrupa ülkelerinin enerji inovasyon performanslarını analiz etmiştir. Abdulla vd. (2023) MARCOS tekniği ve makine öğrenimini entegre ederek petrol ve gaz sektöründe tedarikçi seçimi problemine çözüm getirmişlerdir. Du vd. (2022) bölgesel dağıtım şebekesi kesinti kaybı değerlendirmesi için bulanık BWM temelli MARCOS yaklaşımını önermişlerdir. Deveci vd. (2021) Aralıklı Kaba Sayıları, BWM ve MARCOS tekniklerine entegre ederek Türkiye'de açık deniz rüzgar santrali yer seçimi problemine çözüm sunmuşlardır. Görçün & Doğan (2023) bulanık BWM ve bulanık MARCOS tekniklerini kullanarak lojistik operasyonlarında kullanılmak üzere vinç seçim ve değerlendirme modeli önermişlerdir. Stević vd. (2020) MARCOS yöntemini kullanarak Bosna sağlık sektöründe sürdürülebilir tedarikçi seçimi problemine çözüm getirmişlerdir. Dehshiri & Firoozabadi (2022) MARCOS tekniği yardımıyla İran'ın güneyinde güneş enerjisi santrali yer seçimi problemine çözüm sunmuşlardır. Badi vd. (2023) BWM-AHP-MARCOS yöntemlerini birlikte

kullanarak Libya'da rüzgar santrali yer seçimi için bir değerlendirme modeli önermişlerdir. Wang vd. (2024) küresel bulanık DEMATEL-MARCOS yöntemlerini kullanarak insani yardım tedarik zinciri yönetimi için bir karar destek modeli sunmuşlardır. Zhan & Li (2024) genişletilmiş MARCOS tekniğini kullanarak sürdürülebilir hidrojen üretim teknolojilerinin değerlendirilmesi ve seçimi için bir model önermişlerdir. Wang vd. (2024) entegre Pisagor bulanık-CRITIC ve MARCOS yöntemlerini kullanarak sürdürülebilir gıda tedarikçisi seçimi için bir karar destek modeli önermişlerdir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, açık veri ekosistemleri ve açık veri konusunda yapılan araştırmaların olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, G20 ülkelerini açık veri ekosistemlerine ilişkin performansları açısından değerlendiren bir araştırmaya yapılan literatür taramasında rastlanamamıştır. Ayrıca, mevcut çalışmada kullanılan PSI ve MARCOS teknikleri, önceki araştırmalarda çeşitli ÇKKV problemlerinin çözümü için sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. Ancak, bu iki tekniğin entegre edilmesiyle oluşan değerlendirme modelinin, açık veri ekosistemlerine ilişkin bir karar probleminde kullanılmadığı anlaşılmıştır. Dahası, açık veri ekosistemleri konusunda ÇKKV tekniklerinin kullanıldığı araştırma sayısı oldukça azdır. Dolayısıyla, mevcut araştırma hem G20 ülkelerini açık veri ekosistemi bakımından değerlendirmesi hem de bütünlük PSI-MARCOS değerlendirme modelini sunmasıyla literatürdeki boşluğu doldurmakta ve literatüre katkı sunmaktadır.

2. Yöntem

Bu çalışmada, bütünlük PSI-MARCOS değerlendirme modeliyle G20 ülkelerini açık veri ekosistemlerine ilişkin performansları bakımından değerlendirmek hedeflenmiştir. Önerilen değerlendirme modelinde kriterlerin ağırlıkları PSI tekniği ile belirlenirken MARCOS tekniği kullanılarak ülkeler değerlendirilmiştir. Önerilen bütünlük değerlendirme modelinin sonuçlarının sağlamlığını test etmek amacıyla çalışmada iki aşamalı duyarlılık analizi yapılmıştır. Bu analizin birinci adımında, PSI tekniğinden farklı olarak diğer objektif kriter ağırlığı belirleme yöntemlerinden SD, MEREC ve Entropy teknikleri kullanılmıştır. Bu üç farklı teknik ile kriter ağırlıkları belirlenmiş ve hesaplanan bu kriter ağırlıkları kullanılarak ülkeler MARCOS yöntemine göre yeniden değerlendirilmiştir. Duyarlılık analizinin ikinci adımında ise farklı değerlendirme yöntemlerinin ülke sıralamaları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Bu kapsamda, PSI tekniği kriter ağırlıkları temel alınarak ülkeler ARAS, COPRAS, PIV ve WISP tekniklerine göre yeniden sıralanmıştır.

2.1. PSI yöntemi

PSI, Maniya & Bhatt (2010) tarafında geliştirilen bir ÇKKV tekniğidir (Tuş & Adalı, 2018, s. 248). Karar vericiler bu yöntemi kullanarak kriterlerin ağırlıklarını ve aynı zamanda alternatiflerin sıralamalarını da belirleyebilirler (Demir, 2022, s. 116). Çoğu ÇKKV yönteminin aksine, PSI yöntemi kriterlerin göreceli önemini belirlenmesini gerektirmez ve bu nedenle kriter ağırlıklarının belirlenmesi bu yöntemde gerekli değildir. Bu yöntem özellikle kriterler arasındaki göreceli öneme karar vermede bir çelişkinin ortaya çıktığı durumlarda kullanışlıdır (Madić vd., 2017, s. 216). Yöntemin diğer bir avantajı daha az sayısal hesaplama içermesidir (Chauhan vd., 2016, s. 119). Bununla birlikte, bu yöntemde kriterlerin/alternatiflerin genel tercih değerleri istatistiksel olarak hesaplanır. Genel tercih değeri kullanılarak her bir kriter/alternatif için tercih seçim endeksi hesaplanır ve daha yüksek tercih seçim endeksi değerine sahip kriter/alternatif en iyi kriter/alternatif olarak seçilir. PSI yönteminin uygulama adımları şu şekildedir (Maniya & Bhatt, 2010, s. 1786):

Adım 1. Karar matrisini oluşturun. $A = \{i = 1,2,3, \dots, n\}$ alternatif kümesini, $C = \{j = 1,2,3, \dots, m\}$ karar kriterlerini, x_{ij} ise i . alternatifin j . kriterdeki performansını ifade etmektedir. Karar matrisinin tablo formatındaki gösterimi şu şekildedir:

Alternatifler (A_i)	Kriterler (C_j)			
	C1	C2	Cm
A_1	x_{11}	x_{12}	x_{1n}
A_2	x_{21}	x_{22}	x_{2n}
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
A_n	x_{m1}	x_{m2}	x_{mn}

Adım 2. Karar matrisini standardize edin. Fayda ve maliyet yönlü kriterler için standardizasyon formülleri sırasıyla şu şekildedir:

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_j^{\max}} \text{ fayda yönlü kriter için} \quad (1)$$

$$R_{ij} = \frac{x_j^{\min}}{x_{ij}} \text{ maliyet yönlü kriter için} \quad (2)$$

Adım 3. Tercih varyasyon değerini (PV_j) hesaplayın.

$$PV_j = \sum_{i=1}^N [R_{ij} - \bar{R}_j]^2 \quad (3)$$

Burada \bar{R}_j , j . kriterin normleştirilmiş değerinin ortalamasıdır ve şu şekilde hesaplanır:

$$\bar{R}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N R_{ij} \quad (4)$$

Adım 4. Genel tercih değerini (Ψ_j) belirleyin. Bunun için öncelikle tercih değerindeki sapmayı hesaplamak gerekir. Tercih değerindeki sapma şu denklem yardımıyla hesaplanır:

$$\Phi_j = 1 - PV_j \quad (5)$$

Genel tercih değeri ise şu denklem kullanılarak hesaplanır:

$$\Psi_j = \frac{\Phi_j}{\sum_{j=1}^M \Phi_j} \quad (6)$$

Bütün kriterlerin genel tercih değerlerinin toplamı 1'e eşit olmalıdır, $\sum_j \Psi_j = 1$.

2.2. MARCOS yöntemi

MARCOS yöntemi, alternatifler ve referans değerler (ideal ve anti-ideal alternatifler) arasındaki ilişkinin tanımlanmasına dayanmaktadır (Özdağoğlu vd., 2021, s. 339). Tanımlanan ilişkiler temelinde, alternatiflerin fayda fonksiyonları belirlenir ve ideal ve anti-ideal çözümlere göre uzlaşma sıralaması yapılır. Karar tercihleri fayda fonksiyonları temelinde tanımlanır. Fayda fonksiyonları, bir alternatifin ideal ve anti-ideal çözüme göre konumunu temsil eder. En iyi alternatif, ideale en yakın ve aynı zamanda anti-ideal referans noktasına en uzak olan alternatiftir (Stević & Brković, 2020, s. 3). Yöntemin önemli avantajları arasında; (1) sıralama sonuçlarının oldukça istikrarlı olması ve (2) alternatif sayısından ve ağırlıklandırma yönteminden bağımsız olarak en iyi alternatifi belirleyebilmesi yer almaktadır (Trung, 2022, s. 4). Ali (2022, s. 8771-8772)'ye göre yöntemin diğer avantajları şunlardır: (1) model oluşumunun en başında ideal ve anti-ideal çözüm yoluyla referans noktalarının dikkate alınması; (2) her iki çözüm kümesi için fayda derecesinin daha kesin olarak belirlenmesi; (3) fayda fonksiyonlarını ve toplamını belirlemek için yeni bir yol önerilmesi ve (4) çok sayıda kriter ve alternatifi dikkate alma yeteneği. MARCOS yöntemi şu adımlar aracılığıyla uygulanır (Stević & Brković, 2020, s. 4-5):

Adım 1. Başlangıç karar matrisini oluşturun. Çok kriterli karar verme modelleri, bir dizi n kriter ve m alternatif setinden oluşmaktadır.

Adım 2. Genişletilmiş başlangıç matrisini oluşturun. Bu adımda, ideal AI ve anti-ideal AAI çözüm tanımlanarak başlangıç matrisi genişletilir.

$$X = \begin{matrix} AAI \\ A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \\ AI \end{matrix} \begin{bmatrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ x_{aa1} & x_{aa2} & \dots & x_{aan} \\ x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \\ x_{ai1} & x_{ai2} & \dots & x_{ain} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Anti-ideal çözüm AAI en kötü alternatif iken, ideal çözüm AI en iyi özelliğe sahip alternatiftir.

Kriterlerin niteliğine bağlı olarak AAI ve AI , Denklem (8) ve (9) uygulanarak hesaplanır:

$$AAI = \min_i x_{ij} \text{ eğer } j \in B \text{ and } \max_i x_{ij} \text{ eğer } j \in C \quad (8)$$

$$AI = \max_i x_{ij} \text{ eğer } j \in B \text{ and } \min_i x_{ij} \text{ eğer } j \in C \quad (9)$$

Burada “B” fayda kriterleri grubunu, “C” ise maliyet kriterleri grubunu temsil etmektedir.

Adım 3. Genişletilmiş başlangıç matrisini X normalize edin. Normalleştirilmiş matrisin elemanları ($N = [n_{ij}]_{m \times n}$), Denklem (10) ve (11) uygulanarak elde edilir:

$$n_{ij} = \frac{x_{ai}}{x_{ij}} \text{ eğer } j \in C \quad (10)$$

$$n_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ai}} \text{ eğer } j \in B \quad (11)$$

Burada x_{ij} ve x_{ai} X matrisinin elemanlarıdır.

Adım 4. Ağırlıklı matrisi ($V = [v_{ij}]_{m \times n}$) belirleyin. Ağırlıklı matris (V), normalize edilmiş matrisin (N), w_j kriterinin ağırlık katsayıları ile çarpılmasıyla elde edilir.

$$v_{ij} = n_{ij} \times w_j \quad (12)$$

Adım 5. Alternatiflerin fayda derecesini (K_i) hesaplayın. Denklem (13) ve (14) kullanılarak her bir alternatifin anti-ideal ve ideal çözüme göre fayda dereceleri hesaplanır.

$$K_i^- = \frac{S_i}{S_{aa_i}} \quad (13)$$

$$K_i^+ = \frac{S_i}{S_{ai}} \quad (14)$$

Burada S_i ($i = 1, 2, \dots, m$) ağırlıklı matrisin (V) elemanlarının toplamını temsil eder:

$$S_i = \sum_{j=1}^n v_{ij} \quad (15)$$

Adım 6. Alternatiflerin fayda fonksiyonunu ($f(K_i)$) belirleyin. Fayda fonksiyonu, gözlemlenen alternatifin ideal ve anti-ideal çözüme göre uzlaşmasını ifade eder.

$$f(K_i) = \frac{K_i^+ + K_i^-}{1 + \frac{1-f(K_i^+)}{f(K_i^+)} + \frac{1-f(K_i^-)}{f(K_i^-)}}; \quad (16)$$

Burada $f(K_i^-)$ anti-ideal çözüme ilişkin fayda fonksiyonunu temsil ederken, $f(K_i^+)$ ideal çözüme ilişkin fayda fonksiyonunu temsil eder.

İdeal ve anti-ideal çözüme ilişkin fayda fonksiyonları Denklem (17) ve (18) uygulanarak belirlenir.

$$f(K_i^-) = \frac{K_i^+}{K_i^+ + K_i^-} \quad (17)$$

$$f(K_i^+) = \frac{K_i^-}{K_i^+ + K_i^-} \quad (18)$$

Adım 7. Alternatifleri sıralayın. Fayda fonksiyonu ($f(K_i)$) en yüksek olan alternatif, en uygun olandır.

3. Analiz ve Bulgular

Bu çalışmada, G20 ülkelerini açık veri ekosistemleri kapsamında değerlendirmek amaçlanmıştır. Bu ülke grubunun tercih edilmesinin temel nedeni, grupta yer alan ülkelerin bazılarının gelişmiş ülkeler olması ve bazılarının ise yükselen ekonomiler olarak nitelendirilmesidir. Dolayısıyla, gelişmiş ve yükselen ekonomilerde açık veri ekosistemlerine ilişkin performansın daha yüksek olacağı beklentisi bu seçim kararında etkili olmuştur. Araştırmada, ülkeler açık veri ekosistemlerini temsil eden 7 kritere göre değerlendirilmiştir. Bu kriterlerin altısı Dünya Bankası tarafından, biri ise Open Data Watch tarafından yayımlanmıştır. Bu kriterler, ulusal istatistik sisteminin performansını çok boyutlu olarak değerlendirmek amacıyla seçilmiştir. Uluslararası veri kaynaklarının kullanılması, ülkenin verilerinin uluslararası standartlarla uyumunu, karşılaştırılabilirliğini ve kalitesini ortaya koyarken; resmi istatistiklerin düzenli, tutarlı ve şeffaf yayımlandığını göstermektedir. Ayrıca, açık veri puanları verilerin erişilebilirliği ve yeniden kullanılabilirliğini değerlendirmeye yardımcı olmaktadır. Veri kullanımı, veri hizmetleri, veri ürünleri, veri kaynakları ve veri altyapısı ise ülkenin veri ekosisteminin hem talep hem de arz yönündeki performansını bütüncül bir bakış açısıyla analiz etme imkânı sunmaktadır.

Mevcut çalışmada kullanılan kriterlerin bazıları, önceki çalışmalarda farklı amaçlar için kullanılmıştır. Örneğin; Dang vd. (2023), modern veri dünyasını değerlendirmek ve yeni bir indeks geliştirmek amacıyla ülke performanslarını veri kullanımı, veri hizmetleri, veri ürünleri, veri kaynakları ve veri altyapısı üzerinden ele almışlardır. Benzer şekilde, Lokshin (2022) veri

kullanımı, veri hizmetleri, veri ürünleri, veri kaynakları ve veri altyapısı kriterleri ile birlikte farklı kriterleri de kullanarak gelişmekte olan ülkelerdeki ulusal istatistik sistemlerinin istatistiksel kapasitesini ölçmüştür. Di Gennaro (2024) ise demokrasi ve resmi istatistikler arasında niceliksel bir ilişki olup olmadığını analiz ederken veri kullanımı, veri hizmetleri, veri ürünleri, veri kaynakları ve veri altyapısı kriterlerini kullanmıştır. Hambleton & Jeyaseelan (2024) veri kullanımı, veri hizmetleri, veri ürünleri, veri kaynakları ve veri altyapısı kriterlerini kullanarak gelişmekte olan Küçük Ada Devletlerinde istatistiksel kapasite ve veri kullanılabilirliğini değerlendirmişlerdir. Mevcut araştırmada kullanılan tüm kriterler, fayda yönlü olup her bir kriterin yayımlandığı yıl, kodu ve değerlendirme ölçeği Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Kriter seti

Kod	Kriter	Kaynak	Yıl	max/min
K1	Uluslararası kuruluşlar tarafından veri kullanımı (0-1 arası, 1 en yüksek)	World Bank	2022	max
K2	Açık Veri Açıklık puanı (0-1 arası, 1 en yüksek)	Open Data Watch	2022	max
K3	Veri Kullanımı - Puan (0-100 arası, 100 en yüksek)	World Bank	2022	max
K4	Veri Hizmetleri - Puan (0-100 arası, 100 en yüksek)	World Bank	2022	max
K5	Veri Ürünleri - Puan (0-100 arası, 100 en yüksek)	World Bank	2022	max
K6	Veri Kaynakları - Puan (0-100 arası, 100 en yüksek)	World Bank	2022	max
K7	Veri Altyapısı - Puan (0-100 arası, 100 en yüksek)	World Bank	2022	max

Kaynak: Dünya Bankası (2022), Open Data Watch (2022)

Araştırmada kullanılan kriterlerin açıklamaları şu şekildedir:

K1: Uluslararası kuruluşlar için ülke tarafından üretilen ölçümlerin kullanılabilirliğini veya güvenilirliğini ölçer. Bu kapsamda dikkat edilen ölçümler şunlardır: (1) Dünya Bankası'nın uluslararası yoksulluk raporları için yoksulluk tahminlerinin karşılaştırılabilirliği. (2) Birleşmiş Milletler Çocuk Ölümlülüğü Tahminine ilişkin olarak çocuk ölümlülüğü istatistikleri için kullanılabilir anketler. (3) Dünya Bankası tarafından sınıflandırılan borç raporlamasının doğruluğu. (4) Ortak İzleme Programı (Joint Monitoring Programme) tarafından kullanılmak üzere güvenli bir şekilde yönetilen içme suyu verilerinin mevcudiyeti. (5) Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından kullanılmak üzere işgücüne katılım verileri (Dünya Bankası, 2022).

K2: Açıklık puanları, verilerin makine tarafından okunabilir ve tescilli olmayan formatlarda indirilip indirilemeyeceğine, meta verilerle birlikte olup olmadığına ve toplu indirme ve kullanıcı seçimi veya API'ler gibi indirme seçeneklerinin bulunup bulunmadığına ve açık bir kullanım koşullarına veya veri lisansına sahip olup olmadığına dayanmaktadır (Open Data Watch, 2022).

K3: İstatistik sisteminin talep tarafını yakalayan göstergeleri kapsar (Dünya Bankası, 2022).

K4: Veri yayınları, çevrimiçi erişim ve diğer veri hizmetleri hakkındaki bilgileri içerir (Dünya Bankası, 2022).

K5: Ülkenin öncelikle sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle ilgili olmak üzere ilgili göstergeleri üretip üretmediğini ortaya koyar (Dünya Bankası, 2022).

K6: Sayımlar ve anketler, yönetici verileri, coğrafi mekansal verileri kapsar (Dünya Bankası, 2022).

K7: Sınıflandırmada kullanılan standartlar ve metodolojileri içerir (Dünya Bankası, 2022).

Ülkelerin açık veri ekosistemlerine ilişkin en güncel veriler Dünya Bankası ve Open Data Watch tarafından sunulduğundan bu iki veritabanında sunulan değerlendirme ölçütleri dikkate alınmıştır. Tablo 2’de söz konusu değerlendirme kriterleri odağında G20 ülkelerinin verilerinden derlenen başlangıç karar matrisi sunulmuştur.

Tablo 2. Başlangıç karar matrisi

Kod	Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	Arjantin	0.700	0.368	70	78.933	90.156	59.775	60
A2	Avustralya	0.900	0.787	90	92.900	82.956	83.875	100
A3	Brezilya	0.900	0.616	90	87.200	80.156	75.267	70
A4	Kanada	1	0.778	100	92.600	83.688	88.325	100
A5	Çin	0.834	0.314	83.4	43.800	77.519	43.275	50
A6	Fransa	1	0.763	100	92.100	86.213	75.608	100
A7	Almanya	1	0.846	100	94.867	84.963	80.108	95
A8	Hindistan	0.800	0.632	80	87.733	86.281	61.967	55
A9	Endonezya	1	0.733	100	91.100	90.213	53.475	60
A10	İtalya	1	0.790	100	93.000	88.713	77.758	100
A11	Japonya	1	0.709	100	90.300	84.881	79.183	95
A12	Güney Kore	1	0.762	100	92.067	82.963	79.183	85
A13	Meksika	1	0.802	100	93.400	92.963	81.458	75
A14	Rusya	0.934	0.629	93.4	87.633	76.494	72.825	90
A15	Suudi Arabistan	1	0.645	100	88.167	71.588	79.075	65
A16	Güney Afrika	0.800	0.579	80	85.967	87.581	73.358	85
A17	Türkiye	1	0.604	100	86.800	94.188	57.583	100
A18	Birleşik Krallık	1	0.639	100	87.967	85.200	72.558	90
A19	ABD	1	0.808	100	93.600	85.950	84.400	100

Kaynak: Dünya Bankası (2022), Open Data Watch (2022)

Tablo 2’de yer alan veriler, uluslararası kuruluşlar tarafından veri kullanımı en yüksek olan birden fazla ülke olduğunu göstermektedir. Bu kriter açısından en kötü performansa sahip ülke ise Arjantin’dir. Açık veri açıklık puanı en yüksek olan ülke Almanya iken en düşük olan ülke

ise Çin'dir. Veri kullanımı bakımından performansı en yüksek olan birçok ülke olduğu görülmektedir. Veri kullanımı açısından performansı en düşük olan ülke ise Arjantin'dir. Veri hizmetleri açısından performansı en yüksek olan ülke Almanya iken en düşük olan ülke ise Çin'dir. Veri ürünleri bakımından performansı en yüksek olan ülke Türkiye iken en düşük olan ülke Suudi Arabistan'dır. Veri kaynakları ve veri altyapısı bakımından performansı en düşük olan ülke Çin'dir. Veri kaynakları açısından performansı en yüksek olan ülke ABD iken veri altyapısı bakımından performansı en yüksek olan birden fazla ülke olduğu anlaşılmaktadır.

3.1. PSI yöntemi sonuçları

Araştırmada kullanılan bütün kriterlerin ağırlıkları PSI tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda, bütün kriterler fayda yönlü olduğu için Eşitlik (1) uygulanarak karar matrisindeki bütün değerler normalize edilmiştir. Standardize edilmiş karar matrisi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Standardize edilmiş karar matrisi

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	0,700	0,435	0,700	0,832	0,957	0,677	0,600
A2	0,900	0,930	0,900	0,979	0,881	0,950	1,000
A3	0,900	0,728	0,900	0,919	0,851	0,852	0,700
A4	1,000	0,920	1,000	0,976	0,889	1,000	1,000
A5	0,834	0,371	0,834	0,462	0,823	0,490	0,500
A6	1,000	0,902	1,000	0,971	0,915	0,856	1,000
A7	1,000	1,000	1,000	1,000	0,902	0,907	0,950
A8	0,800	0,747	0,800	0,925	0,916	0,702	0,550
A9	1,000	0,866	1,000	0,960	0,958	0,605	0,600
A10	1,000	0,934	1,000	0,980	0,942	0,880	1,000
A11	1,000	0,838	1,000	0,952	0,901	0,896	0,950
A12	1,000	0,901	1,000	0,970	0,881	0,896	0,850
A13	1,000	0,948	1,000	0,985	0,987	0,922	0,750
A14	0,934	0,743	0,934	0,924	0,812	0,825	0,900
A15	1,000	0,762	1,000	0,929	0,760	0,895	0,650
A16	0,800	0,684	0,800	0,906	0,930	0,831	0,850
A17	1,000	0,714	1,000	0,915	1,000	0,652	1,000
A18	1,000	0,755	1,000	0,927	0,905	0,821	0,900
A19	1,000	0,955	1,000	0,987	0,913	0,956	1,000

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

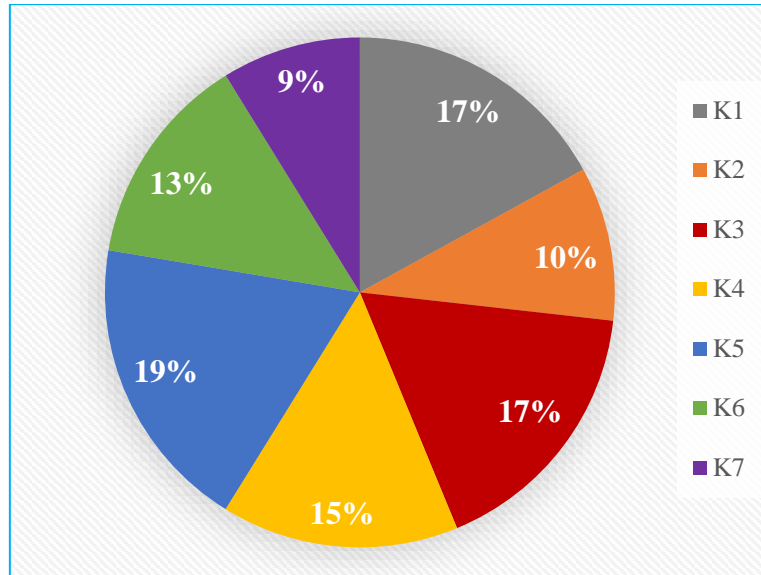
İkinci adımda, her bir kriterin normalleştirilmiş değerinin ortalaması (\bar{R}_j), her bir kritere ait tercih varyasyon değeri (PV_j), kriterlerin tercih değerlerindeki sapmalar (Φ_j) ve son olarak kriterlerin genel tercih değerleri (Ψ_j) hesaplanmıştır. Tablo 4'te kriterlere ilişkin hesaplanan bu değerler sunulmuştur.

Tablo 4. Kriterlerin \bar{R}_j , PV_j , Φ_j ve Ψ_j değerleri

Değer	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
\bar{R}_j	0,940	0,797	0,940	0,921	0,901	0,822	0,829
PV_j	0,154	0,514	0,154	0,251	0,064	0,327	0,562
Φ_j	0,846	0,486	0,846	0,749	0,936	0,673	0,438
Ψ_j	0,170	0,098	0,170	0,151	0,188	0,135	0,088

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 4’te yer alan sonuçlara göre ağırlığı en yüksek olan kriter, “Veri ürünleri” iken önem düzeyi en düşük olan kriter, “Veri altyapısı”dır. Şekil 1’de kriterlerin ağırlıklarına ilişkin dağılım gösterilmiştir.

Şekil 1. Kriterlerin ağırlıkları

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra ülkeleri açık veri ekosistemleri odağında değerlendirmek için MARCOS tekniğinden yararlanılmıştır. Sonraki bölümde, bu yöntemin sonuçlarına değinilmiştir.

3.2. MARCOS yöntemi sonuçları

PSI yöntemi yardımıyla kriterlerin ağırlıkları hesaplandıktan sonra MARCOS yöntemi kullanılarak G20 ülkeleri açık veri ekosistemleri kapsamında değerlendirilmiştir. Bu yöntemin ilk aşamasında, Eşitlik (8) ve (9) kullanılarak başlangıç karar matrisinde yer alan her bir kritere

ilişkin anti-ideal çözüm (AAI) ve ideal çözüm (AI) değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler neticesinde elde edilen genişletilmiş karar matrisi Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Genişletilmiş başlangıç karar matrisi

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
AAI	0,700	0,314	70	43,8	71,588	43,275	50
A1	0,700	0,368	70	78,933	90,156	59,775	60
A2	0,900	0,787	90	92,900	82,956	83,875	100
A3	0,900	0,616	90	87,200	80,156	75,267	70
A4	1	0,778	100	92,600	83,688	88,325	100
A5	0,834	0,314	83,4	43,800	77,519	43,275	50
A6	1	0,763	100	92,100	86,213	75,608	100
A7	1	0,846	100	94,867	84,963	80,108	95
A8	0,800	0,632	80	87,733	86,281	61,967	55
A9	1	0,733	100	91,100	90,213	53,475	60
A10	1	0,790	100	93,000	88,713	77,758	100
A11	1	0,709	100	90,300	84,881	79,183	95
A12	1	0,762	100	92,067	82,963	79,183	85
A13	1	0,802	100	93,400	92,963	81,458	75
A14	0,934	0,629	93,4	87,633	76,494	72,825	90
A15	1	0,645	100	88,167	71,588	79,075	65
A16	0,800	0,579	80	85,967	87,581	73,358	85
A17	1	0,604	100	86,800	94,188	57,583	100
A18	1	0,639	100	87,967	85,200	72,558	90
A19	1	0,808	100	93,600	85,950	84,400	100
AI	1	0,846	100	94,867	94,188	88,325	100

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Araştırmadaki bütün kriterler fayda yönlü olduğundan sadece Eşitlik (11) kullanılarak genişletilmiş karar matrisi normalize edilmiştir. Tablo 6'da normalize karar matrisi verilmiştir.

Tablo 6. Normalize karar matrisi

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
AAI	0,700	0,371	0,700	0,462	0,760	0,490	0,500
A1	0,700	0,435	0,700	0,832	0,957	0,677	0,600
A2	0,900	0,930	0,900	0,979	0,881	0,950	1,000
A3	0,900	0,728	0,900	0,919	0,851	0,852	0,700
A4	1,000	0,920	1,000	0,976	0,889	1,000	1,000
A5	0,834	0,371	0,834	0,462	0,823	0,490	0,500
A6	1,000	0,902	1,000	0,971	0,915	0,856	1,000
A7	1,000	1,000	1,000	1,000	0,902	0,907	0,950
A8	0,800	0,747	0,800	0,925	0,916	0,702	0,550
A9	1,000	0,866	1,000	0,960	0,958	0,605	0,600
A10	1,000	0,934	1,000	0,980	0,942	0,880	1,000
A11	1,000	0,838	1,000	0,952	0,901	0,896	0,950

A12	1,000	0,901	1,000	0,970	0,881	0,896	0,850
A13	1,000	0,948	1,000	0,985	0,987	0,922	0,750
A14	0,934	0,743	0,934	0,924	0,812	0,825	0,900
A15	1,000	0,762	1,000	0,929	0,760	0,895	0,650
A16	0,800	0,684	0,800	0,906	0,930	0,831	0,850
A17	1,000	0,714	1,000	0,915	1,000	0,652	1,000
A18	1,000	0,755	1,000	0,927	0,905	0,821	0,900
A19	1,000	0,955	1,000	0,987	0,913	0,956	1,000
AI	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Sonraki adımda, normalleştirilmiş matrisin her bir elemanı, PSI yöntemi kullanılarak elde edilen kriter ağırlıklarıyla çarpılmış ve ağırlıklı normalleştirilmiş matris elde edilmiştir. Ağırlıklı normalleştirilmiş matris Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Ağırlıklı normalize karar matrisi

Ülke	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
AAI	0,119	0,036	0,119	0,070	0,143	0,066	0,044
A1	0,119	0,043	0,119	0,125	0,180	0,092	0,053
A2	0,153	0,091	0,153	0,147	0,166	0,129	0,088
A3	0,153	0,071	0,153	0,138	0,160	0,115	0,062
A4	0,170	0,090	0,170	0,147	0,167	0,135	0,088
A5	0,142	0,036	0,142	0,070	0,155	0,066	0,044
A6	0,170	0,088	0,170	0,146	0,172	0,116	0,088
A7	0,170	0,098	0,170	0,151	0,170	0,123	0,084
A8	0,136	0,073	0,136	0,139	0,172	0,095	0,048
A9	0,170	0,085	0,170	0,145	0,180	0,082	0,053
A10	0,170	0,091	0,170	0,148	0,177	0,119	0,088
A11	0,170	0,082	0,170	0,143	0,170	0,121	0,084
A12	0,170	0,088	0,170	0,146	0,166	0,121	0,075
A13	0,170	0,093	0,170	0,148	0,186	0,125	0,066
A14	0,159	0,073	0,159	0,139	0,153	0,112	0,079
A15	0,170	0,075	0,170	0,140	0,143	0,121	0,057
A16	0,136	0,067	0,136	0,136	0,175	0,112	0,075
A17	0,170	0,070	0,170	0,138	0,188	0,088	0,088
A18	0,170	0,074	0,170	0,140	0,170	0,111	0,079
A19	0,170	0,093	0,170	0,149	0,172	0,129	0,088
AI	0,170	0,098	0,170	0,151	0,188	0,135	0,088

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Son aşamada ise alternatiflerin anti-ideal ve ideal çözüme göre fayda dereceleri (sırasıyla K_i^- ve K_i^+), ideal ve anti-ideal çözüme ilişkin fayda fonksiyonları (sırasıyla $f(K_i^+)$ ve $f(K_i^-)$) ve genel fayda fonksiyonu ($f(K_i)$) hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler ve ülkelerin nihai sıralamaları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. MARCOS yöntemi sonuçları

Ülke	S_i	K_i^-	K_i^+	$f(K_i^-)$	$f(K_i^+)$	$f(K_i)$	Sıra
AAI	0,597						
A1	0,730	1,223	0,730	0,374	0,626	0,597	18
A2	0,927	1,552	0,927	0,374	0,626	0,758	9
A3	0,853	1,428	0,853	0,374	0,626	0,697	15
A4	0,968	1,620	0,968	0,374	0,626	0,791	2
A5	0,655	1,096	0,655	0,374	0,626	0,535	19
A6	0,951	1,592	0,951	0,374	0,626	0,777	6
A7	0,965	1,615	0,965	0,374	0,626	0,788	3
A8	0,800	1,340	0,800	0,374	0,626	0,654	17
A9	0,884	1,481	0,884	0,374	0,626	0,723	12
A10	0,963	1,613	0,963	0,374	0,626	0,788	4
A11	0,940	1,574	0,940	0,374	0,626	0,768	7
A12	0,936	1,568	0,936	0,374	0,626	0,765	8
A13	0,958	1,603	0,958	0,374	0,626	0,783	5
A14	0,873	1,462	0,873	0,374	0,626	0,714	14
A15	0,876	1,467	0,876	0,374	0,626	0,716	13
A16	0,838	1,403	0,838	0,374	0,626	0,685	16
A17	0,912	1,527	0,912	0,374	0,626	0,746	11
A18	0,914	1,531	0,914	0,374	0,626	0,747	10
A19	0,971	1,626	0,971	0,374	0,626	0,794	1
AI	1,000						

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Bütünleşik PSI-MARCOS değerlendirme modeli kullanılarak elde edilen sonuçlara göre, ABD açık veri ekosistemleri bakımından en iyi performansa sahip ülkedir. İkinci sırada yer alan ülke Kanada iken üçüncü sırada yer alan ülke ise Almanya'dır. Önerilen değerlendirme modeline göre açık veri ekosistemleri bakımından performansı en kötü olan ülke Çin'dir. Sıralama sonuçlarına daha detaylı bakıldığında, üçüncü ile beşinci sırada yer alan ülkeler arasında çok küçük bir fark olduğu görülmektedir.

3.3. Duyarlılık analizi

Duyarlılık analizi, karar verme problemlerinde oldukça önemli bir adımdır. Karar vericinin “Bir karar probleminde hangi kriterler önemlidir?”, “Herhangi bir kriterin değeri değişirse, en uygun alternatif değişir mi?” veya “Herhangi bir kriter için eşik değer nedir?” gibi sorulara cevap vermesini sağlar (Sendi & Clemen, 1999, s. 500). Bu kapsamda, araştırmada farklı kriter ağırlıkları kullanıldığında sıralama sonuçlarının değişip değişmediğini ve PSI tekniğine göre belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak farklı ÇKKV teknikleriyle ülkeler değerlendirildiğinde sıralama sonuçlarının değişip değişmediğini belirlemek için iki adımlı duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda, birinci adımda objektif kriter ağırlıklandırma

tekniklerinden SD, MEREC ve Entropy yöntemleri kullanılarak yeni kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Bu üç yönteme göre belirlenen kriter ağırlıkları kullanılarak ülkeler MARCOS tekniğine göre değerlendirilmiştir. MEREC yönteminin tercih edilmesinin temel nedenini şu şekilde açıklamak mümkündür: Keshavarz-Ghorabae vd. (2021) MEREC tekniğinin duyarlılık analizinde, bu yöntemin, Entropi ve CRITIC gibi objektif ağırlıklandırma yöntemlerine kıyasla daha istikrarlı sonuçlar verdiğini bulgulamışlardır (Özel-Sönmez & Toktaş, 2024, s. 120). SD tekniğinin kullanılmasının temel nedeni, yöntemin objektif bir değerlendirme tekniği olması ve matematiksel işlem adımlarının oldukça basit olmasıdır (Aydoğdu-Bağcı & Türkoğlu, 2023, s. 1275). Entropy tekniğinin tercih edilmesinin temel nedeni ise ikili kıyaslama, eşik değer gibi kriter ağırlıklarına etki edecek parametrelere ihtiyaç duyulmadan kriter ağırlıklarının hesaplanmasını sağlamasıdır (Çanakçıoğlu & Küçükönder, 2020, s. 201). PSI, SD, MEREC ve Entropy ağırlıklandırma teknikleriyle elde edilen MARCOS yöntemi sıralama sonuçları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Farklı ağırlıklandırma tekniklerine göre MARCOS sıralamaları

Sıralama	MARCOS							
	PSI		SD		MEREC		ENTROPY	
Ağırlık belirleme	$f(K_i)$	Sıra	$f(K_i)$	Sıra	$f(K_i)$	Sıra	$f(K_i)$	Sıra
Ülke								
A1	0,597	18	0,571	18	0,564	18	0,528	18
A2	0,758	9	0,774	7	0,807	5	0,823	5
A3	0,697	15	0,687	15	0,702	15	0,678	15
A4	0,791	2	0,805	2	0,827	3	0,837	2
A5	0,535	19	0,515	19	0,459	19	0,435	19
A6	0,777	6	0,789	5	0,804	6	0,812	6
A7	0,788	3	0,800	3	0,829	2	0,835	3
A8	0,654	17	0,632	17	0,655	17	0,617	17
A9	0,723	12	0,701	14	0,712	14	0,670	16
A10	0,788	4	0,799	4	0,817	4	0,825	4
A11	0,768	7	0,776	6	0,787	9	0,788	7
A12	0,765	8	0,768	9	0,789	8	0,781	8
A13	0,783	5	0,773	8	0,796	7	0,776	9
A14	0,714	14	0,721	12	0,732	12	0,730	12
A15	0,716	13	0,706	13	0,722	13	0,691	14
A16	0,685	16	0,683	16	0,696	16	0,691	13
A17	0,746	11	0,749	10	0,733	11	0,731	11
A18	0,747	10	0,749	11	0,749	10	0,741	10
A19	0,794	1	0,807	1	0,831	1	0,842	1

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Duyarlılık analizinin birinci aşamasında oluşturulan bütünleşik PSI-MARCOS, SD-MARCOS, MEREC-MARCOS ve Entropy-MARCOS değerlendirme modellerinin tümünde ABD birinci

sırada yer alırken Çin son sırada yer almaktadır. Bu bulgular, her ne kadar kriter ağırlıkları değişse de birinci ve sonuncu ülke açısından sıralamaların değişmediğini ve önerilen entegre PSI-MARCOS değerlendirme modelinin sıralama sonuçlarının birinci ve son sıradaki ülkeler açısından tutarlı olduğunu ortaya koymaktadır. PSI-MARCOS yaklaşımı, SD-MARCOS, MEREC-MARCOS ve Entropy-MARCOS yöntemleriyle sonuçlar açısından benzerlik gösterse de, yöntemin tercih edilmesi için bazı önemli gerekçeler bulunmaktadır. Pamucar vd. (2024, s. 5)'ne göre PSI yöntemi, Entropy, CRITIC, ve WENSLO gibi diğer objektif ağırlıklandırma yöntemlerine kıyasla daha az hesaplama karmaşıklığına (kullanım kolaylığı) sahiptir. Ayrıca, Attri & Grover (2015, s. 209-210)'e göre PSI tekniği, kriterler arasında göreceli bir önem ataması olmadan uygulanabilir ve bu yöntem kriterler arasındaki göreceli öneme karar vermede bir çelişki olduğunda kullanışlıdır. Bu yöntemde minimum ve basit hesaplamalarla sonuçlar elde etmek mümkündür ve yöntem herhangi bir sayıda kriter için kullanılabilir. Dolayısıyla PSI-MARCOS yönteminin tercih edilme gerekçesi, hesaplama basitliği, tutarlılık ve sonuçların kararlılığını sağlayan güçlü yöntemsel özelliklere dayanmaktadır.

PSI yöntemi ve kullanılan diğer kriter ağırlıklandırma tekniklerinin sıralamaları arasındaki korelasyonu belirlemek amacıyla Spearman sıra korelasyon analizi yapılmıştır. Bu analizin sonuçları Tablo 10'da verilmiştir. Bulgular, PSI yöntemiyle en yüksek korelasyona sahip tekniğin SD, en düşük korelasyona sahip tekniğin ise Entropy olduğunu göstermektedir. Ayrıca, SD ve MEREC tekniklerinin sıra korelasyon katsayılarının en yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, tüm teknikler arasında pozitif ve güçlü korelasyonlar olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 10. Spearman sıra korelasyon sonuçları

Yöntem	PSI	SD	MEREC	ENTROPY
PSI	1,000			
SD	0,977	1,000		
MEREC	0,970	0,982	1,000	
ENTROPY	0,946	0,979	0,979	1,000

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Kriter ağırlıkları değiştiğinde önerilen PSI-MARCOS değerlendirme modelinin sonuçlarının birinci ve son sıradaki ülke açısından tutarlı olduğu anlaşılmıştır. Bununla birlikte, duyarlılık analizinin ikinci aşamasında farklı sıralama yöntemleri kullanıldığında sıralama sonuçlarının değişip değişmediği sorusuna cevap aranmıştır. Bu amaçla ikinci aşamada, MARCOS tekniği sonuçlarını diğer ÇKKV tekniklerinin sonuçları ile karşılaştırmak hedeflenmiştir. Bu kapsamda, PSI tekniği kriter ağırlıkları kullanılarak ülkeler ARAS, COPRAS, PIV ve WISP tekniklerine göre değerlendirilmiştir. ARAS tekniğinin tercih edilmesinin temel nedeni, diğer ÇKKV tekniklerinden farklı olarak alternatiflerin fayda fonksiyonu değerlerinin karar verici

tarafından eklenen optimal bir alternatifin fayda fonksiyonu değeri ile karşılaştırılmasını içermesidir. Ayrıca, bu yöntem her bir alternatifin ideal olana oransal benzerliğini vurgular ve matematiksel adımları oldukça basittir. Bununla birlikte, COPRAS yöntemi, AHP ve ELECTRE gibi diğer ÇKKV tekniklerine kıyasla basitliği ve matematiksel hesaplama aşamasındaki düşük hata payı nedeniyle tercih edilmiştir (Bayrakci & Aksoy, 2019, s. 422). PIV tekniğinin tercih edilmesinin temel nedeni, literatürde yaygın bir şekilde kullanılan TOPSIS tekniğinin ters sıralama sorununa alternatif bir çözüm getirmesidir (Keleş & Alaca, 2023, s. 97). WISP tekniğinin seçilmesinin temel nedeni ise standardizasyon sürecinin oldukça basit olması ve ağırlıklı çarpan ve ağırlıklı toplam tekniklerinin birleşiminden oluşan en uygun alternatifi sunmasıdır (Altıntaş, 2023, s. 224). MARCOS ve diğer ÇKKV tekniklerinin sıralama skorları ve sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. MARCOS ve diğer ÇKKV yöntemlerinin karşılaştırılması

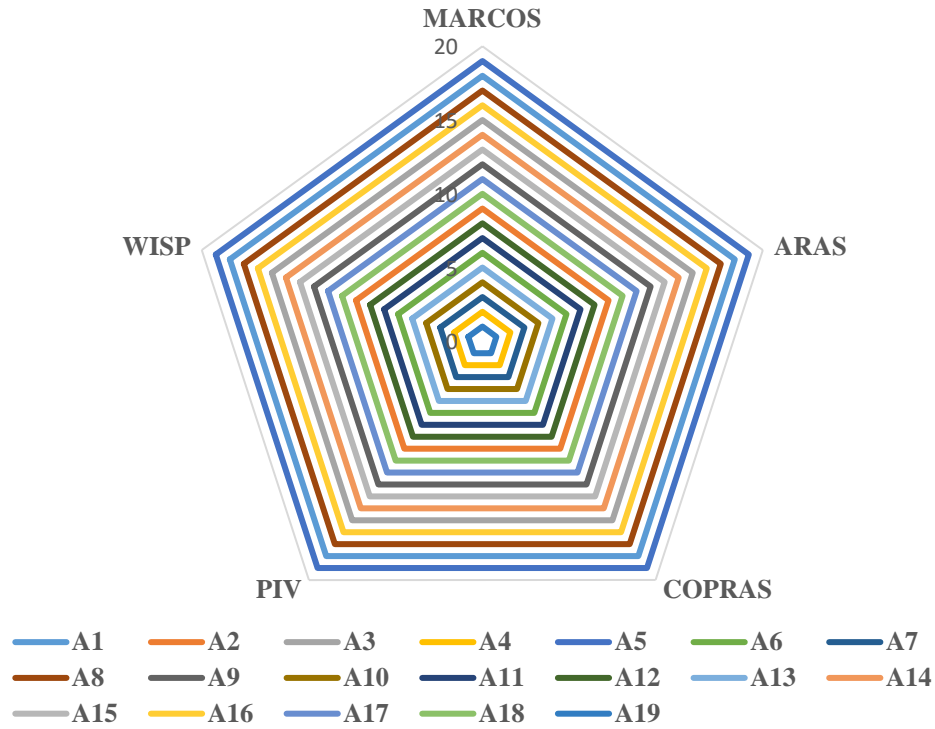
Ağırlık belirleme		PSI								
Sıralama	MARCOS	ARAS		COPRAS		PIV		WISP		
Ülke	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra
A1	0,597	18	0,725	18	74,716	18	0,0703	18	0,920	18
A2	0,758	9	0,928	9	95,612	9	0,0185	9	0,986	9
A3	0,697	15	0,849	15	87,498	15	0,0386	15	0,962	15
A4	0,791	2	0,967	2	99,655	2	0,0084	2	0,999	2
A5	0,535	19	0,646	19	66,551	19	0,0905	19	0,893	19
A6	0,777	6	0,949	6	97,722	6	0,0132	6	0,993	6
A7	0,788	3	0,964	3	99,286	3	0,0093	3	0,998	3
A8	0,654	17	0,796	17	82,007	17	0,0522	17	0,944	17
A9	0,723	12	0,877	12	90,319	12	0,0315	12	0,971	12
A10	0,788	4	0,962	4	99,095	4	0,0098	4	0,998	4
A11	0,768	7	0,937	7	96,577	7	0,0160	7	0,990	7
A12	0,765	8	0,934	8	96,197	8	0,0170	8	0,989	8
A13	0,783	5	0,955	5	98,379	5	0,0115	5	0,996	5
A14	0,714	14	0,870	14	89,647	14	0,0333	14	0,968	14
A15	0,716	13	0,871	13	89,765	13	0,0329	13	0,969	13
A16	0,685	16	0,836	16	86,146	16	0,0420	16	0,957	16
A17	0,746	11	0,906	11	93,324	11	0,0240	11	0,981	11
A18	0,747	10	0,910	10	93,731	10	0,0231	10	0,982	10
A19	0,794	1	0,971	1	100,000	1	0,0076	1	1,000	1

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 11’de yer alan sonuçlar, MARCOS ve diğer ÇKKV tekniklerinin sıralama sonuçlarının bütün ülkeler açısından aynı olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, MARCOS, ARAS, COPRAS, PIV ve WISP yöntemlerinin sonuçlarına göre birinci sırada yer alan ülke ABD iken son sırada yer alan ülke ise Çin’dir. Duyarlılık analizinin hem birinci hem de ikinci aşamasında

elde edilen bulgular, araştırmada önerilen bütünlük PSI-MARCOS değerlendirme modelinin sıralama sonuçlarının tutarlı ve güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır.

Şekil 2. MARCOS ve diğer ÇKKV tekniklerinin sıralama sonuçları



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 2’de MARCOS ve diğer ÇKKV tekniklerinin sıralama sonuçları görselleştirilmiştir. Şekil incelendiğinde, araştırmada kullanılan bütün teknikler açısından ülke sıralamalarının aynı olduğu görülmektedir. Kullanılan teknikler açısından herhangi bir ülkenin sıralaması değişmediğinden dolayı söz konusu tekniklere ilişkin olarak Sperman sıra korelasyon katsayıları tüm teknikler açısından 1’dir. Bu nedenle, sıralama tekniklerine ilişkin olarak Sperman sıra korelasyon tablosu sunulmamıştır.

4. Tartışma

Bu çalışmada, entegre PSI-MARCOS yaklaşımıyla G20 ülkelerinin açık veri ekosistemlerinin kapsamlı bir değerlendirmesi sunulmuş ve dünyanın ekonomik olarak en gelişmiş ülkeleri arasındaki önemli performans farklılıkları vurgulanmıştır. Sonuçlar, ABD’nin açık veri uygulamalarında lider olduğunu, şeffaf yönetim ve verilerin inovasyon ve ekonomik büyüme için bir itici güç olarak etkin kullanımı konusunda güçlü bir kararlılık sergilediğini göstermektedir. Buna karşılık, Çin’in son sıradaki konumu, veri paylaşım politikalarının etkinliği ve açıklığı konusunda endişelere yol açmaktadır. ABD’nin güçlü performansı, sağlam

bir açık veri ekosisteminin temel bileşenleri olan şeffaflık, yenilikçilik ve teknolojik altyapıya uzun süredir verdiği öneme bağlanabilir. ABD hükümetinin, köklü bir yasal ve kurumsal çerçeveye ile desteklenen açık veri girişimlerini stratejik olarak dahil etmesi, muhtemelen lider konumuna katkıda bulunmuştur. ABD'nin en üst sıralarda yer alması, güçlü devlet desteği, sağlam altyapı ve şeffaflık ile yeniliğe öncelik veren bir kültürden yararlanan köklü ve olgun bir açık veri ekosistemine sahip olduğunu göstermektedir. ABD'nin bu alandaki liderliği, teknoloji odaklı büyüme ve yönetişime verdiği daha geniş önemle uyumludur ve bu durum, ekonomik kalkınma ve sosyal ilerlemeyi teşvik etmenin bir yolu olarak açık devlet verilerini destekleyen politikalarına da yansımaktadır. Bununla birlikte, önceki araştırmaların bulguları ABD'nin birinci sırada yer almasını destekler niteliktedir. Örneğin; Mergel vd. (2018) açık veri girişimlerinin ABD eyaletlerinde iç ve dış yenilikler için itici bir güç olduğunu bulgulamışlardır. Benzer şekilde Kassen (2013) ABD'de açık verinin, yerel yönetimlerde sivil katılımını ve şeffaflığı teşvik ettiğini ve ayrıca Chicago açık veri projesinin, vatandaş kaynaklarını ve demokratik süreçleri geliştirdiğini tespit etmiştir. Wilson & Cong (2021) ise ABD'de yerel düzeyde uygulanan açık hükümet veri girişimlerinin sayısının son on yılda önemli ölçüde arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca, Young (2020) ABD'de açık veri uygulamasının, şeffaflık seviyelerini etkilediğini ve yerel yönetimlerde bulunan departman türleri arasında farklılık gösterdiğini vurgulamıştır. Huang vd. (2017) ise açık devlet verisi hareketinin 2009 yılında ABD Başkanı Barack Obama'nın göreve başlamasıyla tetiklendiğinin yaygın olarak kabul edildiğini belirtmişlerdir.

Buna karşılık, Çin'in son sırada yer alması, açık veri ortamını teşvik etmede karşılaştığı zorluklarla ilgili önemli soruları gündeme getirmektedir. Hızlı ekonomik büyümesine ve teknolojik ilerlemelerine rağmen, Çin'in performansı kısıtlayıcı veri yönetimi politikaları, sınırlı şeffaflık ve veri erişilebilirliğinin sağlanmasındaki zorluklar gibi faktörler tarafından engellenmiş olabilir. Bu durum, ekonomik kalkınmanın tek başına etkili bir açık veri ekosistemini garanti etmediğini göstermekte ve destekleyici bir politika ortamına ve şeffaflığa yönelik kurumsal taahhüde duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır. Bu düşük performans, daha sıkı veri kontrol politikaları, devlet verilerine sınırlı kamu erişimi veya belki de ulusal stratejisinde açık veriye farklı bir öncelik verilmesi gibi çeşitli faktörlere bağlanabilir. Bununla birlikte, önceki çalışmaların bazı sonuçları, Çin'in son sırada yer almasını doğrular niteliktedir. Örneğin; Zheng & Gao (2015) Çin'de açık devlet verisinin aslında yeterince kullanılmadığına işaret etmektedir. Yue & Liu (2016) açık devlet verisinin yeterince kullanılmamasının başlıca nedenlerinin yüksek kaliteli açık veri koleksiyonlarının eksikliği ile etkili ve uygun veri

paylaşım kanallarının bulunmaması olduğunu ileri sürmektedir. Huang vd. (2017) küresel ölçekte Çin'deki açık devlet verisi gelişiminin başarılı olarak değerlendirilmediğini ve Açık Veri Barometresi'nin 3. baskısında Çin'in 55. sırada yer aldığını vurgulamışlardır. Araştırmacılar ayrıca, Çin'de açık devlet verisi gelişimini üç temel unsurun engellediğini belirtmişlerdir. Bunlar: kurumsal engeller, veri bütünlüğü ve kalite engelleri, kullanıcı katılımı engelleri. Shen vd. (2015) ise Çin'in açık veri hazırlığı konusunda ilerleme gösterdiğini ancak daha iyi bir uygulamaya ihtiyacı olduğunu ileri sürmüş ve ayrıca İngiltere ve ABD'nin, Çin'e kıyasla açık veri uygulamalarında üstün olduğunu vurgulamıştır.

Duyarlılık analizi sonucunda elde edilen tutarlılık, özellikle de ABD ve Çin'in sürekli olarak sırasıyla birinci ve sonuncu sırada yer alması, önerilen değerlendirme modelinin sağlamlığını pekiştirmektedir. Farklı ağırlıklandırma ve sıralama yöntemleri arasındaki bu tutarlılık, çalışmanın bulgularının geçerliliğini güçlendirmekte ve entegre değerlendirme modelinin açık veri ekosistemlerini değerlendirmek için güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir. Çalışma, çoklu ağırlıklandırma teknikleri (SD, MEREC, Entropi) ve sıralama yöntemleri (ARAS, COPRAS, PIV, WISP) kullanarak sadece bulgularının güvenilirliğini sağlamakla kalmamış, aynı zamanda PSI ve MARCOS yöntemlerinin karmaşık, çok kriterli karar verme problemlerini değerlendirmedeki çok yönlülüğünü de göstermiştir. Bununla birlikte, duyarlılık analizinin birinci aşamasında ABD ve Çin dışındaki ülkelerin sıralamalarında ortaya çıkan farklılıklar, modelin en iyi ve en kötü alternatifler açısından tutarlı olmasına rağmen, orta sıralarda yer alan alternatifler açısından kriter ağırlıklandırma ve sıralama için kullanılan yöntemlere karşı bir miktar hassasiyet olabileceğini göstermektedir. Bu durum, modelin daha fazla geliştirilmesine veya farklı kriterlerin dahil edilmesine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Çalışmanın G20 ülkelerine odaklanması, açık veri ekosistemlerinin ekonomik kalkınma ile nasıl ilişkili olduğuna dair daha geniş bir anlayış da sağlamaktadır. Bu ülkelerin küresel olarak en büyük ekonomileri temsil ettiği göz önüne alındığında, açık veri ekosistemlerini geliştirme konusundaki kararlılıkları küresel veri yönetişimi uygulamaları üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir. Ayrıca, bu çalışmadan elde edilen bilgiler kendi veri paylaşım uygulamalarını geliştirmek isteyen diğer ülkeler için bir ölçüt teşkil edebilir. Genel olarak, çalışmanın bulguları G20 ülkelerindeki politika yapıcılar ve paydaşlar için değerli bilgiler sağlamaktadır. Sonuçlar, açık verinin faydalarından tam olarak yararlanabilmek için sadece teknolojik altyapıya yatırım yapmanın değil, aynı zamanda şeffaflık ve yenilikçilik kültürünü teşvik etmenin de önemini vurgulamaktadır. Çalışma, Çin gibi ülkeler için özellikle açık veri girişimlerini destekleyen yönetişim ve politika çerçeveleri açısından potansiyel iyileştirme alanlarını vurgulamaktadır.

Yüksek performans gösteren ülkeler için açık veri ekosistemlerindeki liderliklerini sürdürmek sürekli inovasyon, veri altyapısına yatırım ve şeffaflık ile veri paylaşımını daha fazla teşvik eden politikalar gerektirecektir. Daha alt sıralarda yer alan ülkeler için bulgular, açık veri kapasitelerini geliştirmek için stratejik reformlara, dijital altyapıya yatırıma ve muhtemelen uluslararası işbirliğine duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, bütünleşik PSI-MARCOS değerlendirme modelini kullanarak G20 ülkelerini açık veri ekosistemleri odağında değerlendirmektedir. Sonuçlara göre ağırlığı en yüksek olan kriter, “Veri ürünleri” iken önem düzeyi en düşük olan kriter, “Veri altyapısı”dır. Bütünleşik PSI-MARCOS değerlendirme modeli kullanılarak elde edilen sonuçlara göre, ABD açık veri ekosistemleri bakımından en iyi performansa sahip ülkedir. İkinci sırada yer alan ülke Kanada iken üçüncü sırada yer alan ülke ise Almanya’dır. Önerilen değerlendirme modeline göre açık veri ekosistemleri bakımından performansı en kötü olan ülke Çin’dir. Bulgular, ekonomik olarak gelişmiş bu ülkelerin performanslarındaki önemli farklılıkları vurgulamaktadır. Önerilen değerlendirme modelinin sonuçlarının sağlamlığı, çeşitli ağırlıklandırma ve sıralama yöntemlerinin kullanımını kapsayan iki aşamalı duyarlılık analizi ile teyit edilmiştir. Çalışma, şeffaf yönetimin önemli bir unsuru ve ekonomik ve sosyal değer yaratmanın destekleyicisi olarak açık veri ekosistemlerinin önemini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, G20 ülkeleri arasındaki belirgin performans farklılıkları, bazı ülkelerin açık veri uygulamalarını geliştirmeleri ve böylece inovasyon, girişimcilik ve kamu değerine katkılarını artırmaları için önemli fırsatlar olduğunu göstermektedir.

Araştırmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Çalışmada yalnızca G20 ülkelerinin ele alınmış olması, ekonomik gelişmişlik düzeyi ve yönetim kapasiteleri farklı olan ülkelerdeki açık veri uygulamalarının yeterince temsil edilmemesine yol açmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı gelir gruplarına ve coğrafi bölgelere ait ülkelerin de analiz kapsamına dahil edilmesi, açık veri uygulamalarının küresel ölçekte daha geniş bir perspektifle değerlendirilmesine imkân sağlayacaktır. Araştırmada sadece 2022 yılına ait kamuya açık platformlardan elde edilen nicel verilerin kullanılması, veri çeşitliliği ve derinliği açısından sınırlılıklar yaratmaktadır. İleride yapılacak araştırmaların, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve uluslararası organizasyonlar gibi farklı kaynaklardan sağlanan verilerle zenginleştirilmesi, bulguların güvenilirliğini ve genel geçerliğini artırabilir. Bunun yanında, gelecekte nicel yöntemlere ek olarak derinlemesine mülakatlar, odak grup görüşmeleri ve vaka analizleri gibi nitel yöntemlerin de kullanılması, açık veri uygulamalarının yönetim ve ekonomik kalkınma

üzerindeki etkilerinin daha ayrıntılı ve bütüncül bir şekilde anlaşılmasını sağlayacaktır. Ayrıca performansı düşük olan ülkelerde açık veri ekosistemlerinin önündeki hukuki, kurumsal, kültürel ve sosyo-ekonomik engellerin ve kolaylaştırıcı faktörlerin detaylı incelenmesi, bu ülkelerin politika ihtiyaçlarına yönelik somut önerilerin geliştirilmesine yardımcı olabilir. Boylamsal çalışmalarla açık veri ekosistemlerinin zaman içindeki gelişiminin izlenmesi, özellikle politika müdahalelerinin uzun vadeli etkilerini anlamaya ve sürdürülebilir politikalar geliştirmeye katkıda bulunacaktır. Sağlık, eğitim ve ulaşım gibi farklı sektörlerde açık veri uygulamalarının ayrı ayrı değerlendirilmesi ve yapay zeka, blok zinciri, büyük veri analitiği gibi yenilikçi teknolojilerin açık veri platformlarıyla entegrasyonunun araştırılması, gelecekteki politika ve uygulama alanları için önemli içgörüler sunacaktır.

KAYNAKÇA

- Aaen, J., Nielsen, J. A., & Carugati, A. (2022). The dark side of data ecosystems: A longitudinal study of the DAMD project. *European Journal of Information Systems*, 31, 288–312.
- Abdulla, A., Baryannis, G., & Badi, I. (2023). An integrated machine learning and MARCOS method for supplier evaluation and selection. *Decision Analytics Journal*, 9, 100342.
- Agrawal, D., Zhang, C., Kettinger, W. J., & Adeli, A. M. (2022). Spy it before you try it: Intrinsic cues and open data app adoption. *Communications of the Association for Information Systems*, 50, 554–575.
- Akbulut, O. Y. (2020). Gri Entropi temelli PSI ve ARAS ÇKKV yöntemleriyle Türk mevduat bankalarının performans analizi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(2), 171-187.
- Akçakanat, Ö., & Aksoy, E. (2023). G-20 ülkelerinin yeşil merkez bankacılığı karnelerine göre değerlendirilmesi. *Uluslararası Ekonomi İşletme ve Politika Dergisi*, 7(1), 1-15.
- Akyüz, G., & Aka, S. (2017). Çok kriterli karar verme teknikleriyle tedarikçi performansı değerlendirmede toplamsal bir yaklaşım. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 28-46.
- Ali, J. (2022). A q-rung orthopair fuzzy MARCOS method using novel score function and its application to solid waste management. *Applied Intelligence*, 52(8), 8770-8792.
- Altıntaş, F. F. (2021). Akdeniz ülkelerinin destinasyon rekabetçilik performanslarının analizi: MAIRCA ve MARCOS yöntemleri ile bir uygulama. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 1833-1856.
- Altıntaş, F. F. (2022). Avrupa ülkelerinin enerji inovasyonu performanslarının analizi: Mabac ve Marcos yöntemleri ile bir uygulama. *İşletme Akademisi Dergisi*, 3(2), 188-216.
- Altıntaş, F. F. (2023). Barış Performanslarının LOPCOW Tabanlı WISP Yöntemi İle Analizi: G7 Ülkeleri Örneği. *Fenerbahçe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 215-241.
- Attri, R., & Grover, S. (2015). Application of preference selection index method for decision making over the design stage of production system life cycle. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 27(2), 207-216.
- Ayçin, E., & Arsu, T. (2021). Sosyal gelişme endeksine göre ülkelerin değerlendirilmesi: MEREC ve MARCOS yöntemleri ile bir uygulama. *İzmir Yönetim Dergisi*, 2(2), 75-88.
- Aydoğdu-Bağcı, S., & Türkoğlu, S. P. (2023). Kamu harcamalarının eğitim göstergelerindeki rolü: SD ve COCOSO yöntemleri ile üst-orta gelir grubu ülkelerinin analizi. *Alanya Akademik Bakış*, 7(3), 1267-1283.
- Badi, I., Pamučar, D., Stević, Ž., & Muhammad, L. J. (2023). Wind farm site selection using BWM-AHP-MARCOS method: A case study of Libya. *Scientific African*, 19, e01511.

- Batwara, A., Sharma, V., Makkar, M., & Giallanza, A. (2024). Impact of smart sustainable value stream mapping–Fuzzy PSI decision-making framework. *Sustainable Futures*, 7, 100201.
- Bayrakci, E., & Aksoy, E. (2019). Bireysel emeklilik şirketlerinin ENTROPİ ağırlıklı ARAS ve COPRAS yöntemleri ile karşılaştırmalı performans değerlendirmesi. *Business and Economics Research Journal*, 10(2), 415-434.
- Bilgin Sarı, E. (2019). Measuring The performances of the machines via Preference Selection Index (PSI) method and comparing them with values of Overall Equipment Efficiency (OEE). *İzmir İktisat Dergisi*, 34(4), 573-581.
- Borujeni, M. P., & Gitinavard, H. (2017). Evaluating the sustainable mining contractor selection problems: An imprecise last aggregation preference selection index method. *Journal of Sustainable Mining*, 16(4), 207-218.
- Calzada, I., & Almirall, E. (2020). Data ecosystems for protecting European citizens' digital rights. *Transforming Government: People, Process and Policy*, 14(2), 133-147.
- Chauhan, R., Singh, T., Thakur, N. S., & Patnaik, A. (2016). Optimization of parameters in solar thermal collector provided with impinging air jets based upon preference selection index method. *Renewable energy*, 99, 118-126.
- Corbett, J., Templier, M., Townsend, H., & Takeda, H. (2020). Integrating across sustainability, political, and administrative spheres: A longitudinal study of actors' engagement in open data ecosystems in three Canadian cities. *Communications of the Association for Information Systems*, 47, 596–627.
- Corrales-Garay, D., Ortiz-de-Urbina-Criado, M., & Mora-Valentín, E. M. (2019). Knowledge areas, themes and future research on open data: A co-word analysis. *Government information quarterly*, 36(1), 77-87.
- Çanakçıoğlu, M., & Küçükönder, H. (2020). Entropi ve TOPSIS bütünleşik yaklaşımı ile BIST gıda ve içecek endeksindeki şirketlerin finansal performanslarının değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(2), 200-217.
- Çınaroğlu, E. (2021). CRITIC temelli MARCOS yöntemi ile yenilikçi ve girişimci üniversite analizi. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 10(1), 111-133.
- Dang, H. A. H., Pullinger, J., Serajuddin, U., & Stacy, B. (2023). Statistical performance indicators and index—a new tool to measure country statistical capacity. *Scientific Data*, 10(1), 146.
- D'Hauwers, R., Walravens, N., & Ballon, P. (2022). Data ecosystem business models: Value and control in data ecosystems. *Journal of Business Models*, 10, 1–30.
- Dehshiri, S. S. H., & Firoozabadi, B. (2022). A new application of measurement of alternatives and ranking according to compromise solution (MARCOS) in solar site location for electricity and hydrogen production: A case study in the southern climate of Iran. *Energy*, 261, 125376.

- Demir, A. T., & Moslem, S. (2024). Evaluating the effect of the COVID-19 pandemic on medical waste disposal using preference selection index with CRADIS in a fuzzy environment. *Heliyon*, 10(5).
- Demir, G. (2022). Hayat dışı sigorta sektöründe kurumsal performansın PSI-SD tabanlı MABAC metodu ile ölçülmesi: Anadolu Sigorta örneği. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 112-136.
- Deveci, M., Özcan, E., John, R., Pamucar, D., & Karaman, H. (2021). Offshore wind farm site selection using interval rough numbers based Best-Worst Method and MARCOS. *Applied Soft Computing*, 109, 107532.
- Du, P., Chen, Z., Wang, Y., & Zhang, Z. (2022). A hybrid group-making decision framework for regional distribution network outage loss assessment based on fuzzy best-worst and MARCOS methods. *Sustainable Energy, Grids and Networks*, 31, 100734.
- Dünya Bankası, (2022). İstatistiksel Performans Göstergeleri. [https://databank.worldbank.org/source/statistical-performance-indicators-\(spi\)](https://databank.worldbank.org/source/statistical-performance-indicators-(spi)) (25.07.2024).
- Ecemiş, O., & Coşkun, A. (2022). Türkiye’de bilişim teknolojileri kullanımının ÇKKV yöntemleriyle incelenmesi 2014-2021 dönemi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (37), 81-89.
- Eren, H., & Aksoy, E. (2021). Ülkelerin Lojistik Performanslarına Göre Uluslararası Demiryolları İstatistikleri Açısından Kümelenmesi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 13(2), 111-137.
- Fang, J., & Zhao, L. (2024). Synergistic evolution mechanisms for improving open government data ecosystems using the Haken model. *Library & Information Science Research*, 46, 101284.
- Fang, J., Zhao, L., & Li, S. (2024). Exploring open government data ecosystems across data, information, and business. *Government Information Quarterly*, 41(2), 101934.
- Gençtürk, M., Senal, S., & Aksoy, E. (2021). COVID-19 pandemisinin katılım bankaları üzerine etkilerinin bütünlük CRITIC-MARCOS yöntemi ile incelenmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (92), 139-160.
- Di Gennaro, L. (2024). Is there a quantitative relationship between democracy and official statistics?. *Statistical Journal of the IAOS*, 40(3), 511-519.
- Ghazinoory, S., Nasri, S., Dastranj, R., & Sarkissian, A. (2021). Bio to bits’’: The Millennium Ecosystem Assessment (MA) as a metaphor for Big Data ecosystem assessment. *Information Technology & People*, 35, 835–858.
- Given, L. M., Polkinghorne, S., & Cattlin, J. (2023). Structural elements and spheres of expertise: Creating a healthy ecosystem for cultural data initiatives. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 1-17.
- Görçün, Ö. F., & Doğan, G. (2023). Mobile crane selection in project logistics operations using Best and Worst Method (BWM) and fuzzy Measurement of Alternatives and Ranking

- according to COMpromise Solution (MARCOS). *Automation in Construction*, 147, 104729.
- Gupta, A., Panagiotopoulos, P., & Bowen, F. (2020). An orchestration approach to smart city data ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 153, 119929.
- Hambleton, I. R., & Jeyaseelan, S. (2024). The silent barrier: exploring data availability in Small Island Developing States. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 48, e80.
- Huang, R., Lai, T., & Zhou, L. (2017). Proposing a framework of barriers to opening government data in China: A critical literature review. *Library Hi Tech*, 35(3), 421-438.
- Jaime, A., Osorio-Sanabria, M. A., Alcantara-Concepcion, T., & Barreto, P. L. (2021). Mapping the open access ecosystem. *The Journal of Academic Librarianship*, 47(5), 102436.
- Kabakçı, C. Ç., & Bilgin Sarı, E. (2019). Türk bankacılık sektöründe finansal performansın tercih seçim endeksi (PSI) yöntemiyle analizi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 4(3), 370-383.
- Kamariotou, M., & Kitsios, F. (2022). Bringing digital innovation strategies and entrepreneurship: The business model canvas in open data ecosystem and startups. *Future Internet*, 14, 127.
- Kassen, M. (2013). A promising phenomenon of open data: A case study of the Chicago open data project. *Government information quarterly*, 30(4), 508-513.
- Keleş, M. K., & Alaca, D. (2023). Dijital Pazarlama Teknolojilerinin PIV ve CODAS Yöntemleri ile Analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 7(1), 84-101.
- 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 (MERECE). *Symmetry*, 13(4), 525.
- Kitsios, F., & Kamariotou, M. (2023). Digital innovation and entrepreneurship transformation through open data hackathons: Design strategies for successful start-up settings. *International Journal of Information Management*, 69, 102472.
- Kitsios, F., Papachristos, N., & Kamariotou, M. (2017). Business models for open data ecosystem: Challenges and motivations for entrepreneurship and innovation. in: 2017 IEEE 19th Conference on Business Informatics (CBI) (pp. 398-407).
- Koca, G., & Bingöl, M. S. (2022). Hayat-dışı sigorta şirketlerinin performanslarının CRITIC tabanlı MARCOS yöntemi ile değerlendirilmesi. *Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 70-83.
- Lnenicka, M., & Komarkova, J. (2019). Big and open linked data analytics ecosystem: Theoretical background and essential elements. *Government Information Quarterly*, 36(1), 129-144.

- Lnenicka, M., Nikiforova, A., Clarinval, A., Luterek, M., Rudmark, D., Neumaier, S., Kevi'c, K., & Rodríguez Bolívar, M. P. (2024a). Sustainable open data ecosystems in smart cities: A platform theory-based analysis of 19 European cities. *Cities*, 148.
- Lnenicka, M., Nikiforova, A., Luterek, M., Milic, P., Rudmark, D., Neumaier, S., ... & Bolívar, M. P. R. (2024b). Identifying patterns and recommendations of and for sustainable open data initiatives: a benchmarking-driven analysis of open government data initiatives among European countries. *Government Information Quarterly*, 41(1), 101898.
- Lnenicka, M., Nikiforova, A., Luterek, M., Milic, P., Rudmark, D., Neumaier, S., ... & Bolívar, M. P. R. (2024). Understanding the development of public data ecosystems: From a conceptual model to a six-generation model of the evolution of public data ecosystems. *Telematics and informatics*, 102190.
- Lokshin, M. (2022). The highways and side roads of statistical capacity building. *Statistical Journal of the IAOS*, 38(3), 753-768.
- Madić, M., Antucheviciene, J., Radovanović, M., & Petković, D. (2017). Determination of laser cutting process conditions using the preference selection index method. *Optics & Laser Technology*, 89, 214-220.
- Maniya, K. & Bhatt, M. G. (2010). A selection of material using a novel type decision-making method: Preference selection index method. *Materials & Design*, 31(4), 1785-1789.
- McLeod, M. (2023). Managing Caribbean tourism data ecosystems. *Current Issues in Tourism*, 1-17.
- Meral, İ. G. (2023). BRICS-T Ülkelerinin İnovasyon Performanslarının MEREC-MARCOS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 550-571.
- Mergel, I., Kleibrink, A., & Sörvik, J. (2018). Open data outcomes: US cities between product and process innovation. *Government Information Quarterly*, 35(4), 622-632.
- Oliveira, M. I., Barros Lima, G. de F., & Farias L'oscio, B. (2019). Investigations into data ecosystems: a systematic mapping study. *Knowledge and Information Systems*, 61, 589–630.
- Open Data Watch, (2022). Açık Veri Envanteri (ODIN). <https://odin.opendatawatch.com/> (25.07.2024).
- Özdağoğlu, A., Keleş, M. K., & Işıldak, B. (2021). Dünyanın En İşlek Havalimanlarının Pırcıa-E, Smart Ve Marcos Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (58), 333-352.
- Özel-Sönmez, G., & Toktaş, P. (2024). Supplier selection using the integrated MEREC–CoCoSo methods in a medical device company. *Journal of Scientific Reports-A*, (56), 116-133.
- Pala, O. (2021). IDOCRIW ve MARCOS temelli BİST ulaştırma işletmelerinin finansal performans analizi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(23), 263-294.

- Pamucar, D., Ulutaş, A., Topal, A., Karamaşa, Ç., & Ecer, F. (2024). Fermatean fuzzy framework based on preference selection index and combined compromise solution methods for green supplier selection in textile industry. *International Journal of Systems Science: Operations & Logistics*, 11(1), 2319786.
- Pathak, V. K., Singh, R., & Gangwar, S. (2019). Optimization of three-dimensional scanning process conditions using preference selection index and metaheuristic method. *Measurement*, 146, 653-667.
- Runeson, P., Olsson, T., & Linåker, J. (2021). Open Data Ecosystems — An empirical investigation into an emerging industry collaboration concept. *Journal of Systems and Software*, 182, 111088.
- Samant, M. R., Krisna, S. K., Khishorre, K. R., & Sreeharan, B. N. (2022). A Systematic way of using Preference Selection Index Methodology for Selecting Suspension Coil Spring Material. *Materials Today: Proceedings*, 68, 2249-2257.
- Scheider, S., Lauf, F., Moller, F., & Otto, B. (2023). A reference system architecture with data sovereignty for human-centric data ecosystems. *Business & Information Systems Engineering*.
- Sendi, P. P., & Clemen, R. T. (1999). Sensitivity analysis on a chance node with more than two branches. *Medical decision making*, 19(4), 499-502.
- Shen, C., Riaz, Z., Palle, M. S., Jin, Q., & Peña-Mora, F. (2015). Open data landscape: a global perspective and a focus on China. In open and big data management and innovation: 14th IFIP WG 6.11 Conference on e-Business, e-Services, and e-Society, I3E 2015, Delft, The Netherlands, October 13-15, 2015, Proceedings 14 (pp. 247-260).
- Stević, Ž., & Brković, N. (2020). A novel integrated FUCOM-MARCOS model for evaluation of human resources in a transport company. *Logistics*, 4(1), 4.
- Stević, Ž., Pamučar, D., Puška, A., & Chatterjee, P. (2020). Sustainable supplier selection in healthcare industries using a new MCDM method: Measurement of alternatives and ranking according to COMPromise solution (MARCOS). *Computers & industrial engineering*, 140, 106231.
- Tan, E. (2023). Designing an AI compatible open government data ecosystem for public governance. *Information Polity*, 28(4), 541-557.
- Toorajipour, R., Oghazi, P., & Palmié, M. (2024). Data ecosystem business models: Value propositions and value capture with Artificial Intelligence of Things. *International Journal of Information Management*, 78, 102804.
- Trung, D. D. (2022). Development of data normalization methods for multi-criteria decision making: applying for MARCOS method. *Manufacturing review*, 9, 22.
- Tuş, A., & Adalı, E. A. (2018). CODAS ve PSI yöntemleri ile personel değerlendirmesi. *Alphanumeric Journal*, 6(2), 243-256.

- Wainwright, T., Huber, F., Stöckmann, C., & Kraus, S. (2023). Open data platforms for transformational entrepreneurship: Inclusion and exclusion mechanisms. *International Journal of Information Management*, 72, 102664.
- Wang, W., Chen, Y., Wang, Y., Deveci, M., Cheng, S., & Brito-Parada, P. R. (2024). A decision support framework for humanitarian supply chain management—Analysing enablers of AI-HI integration using a complex spherical fuzzy DEMATEL-MARCOS method. *Technological Forecasting and Social Change*, 206, 123556.
- Wang, Y., Wang, W., Wang, Z., Deveci, M., Roy, S. K., & Kadry, S. (2024). Selection of sustainable food suppliers using the Pythagorean fuzzy CRITIC-MARCOS method. *Information Sciences*, 664, 120326.
- Wilson, B., & Cong, C. (2021). Beyond the supply side: Use and impact of municipal open data in the US. *Telematics and Informatics*, 58, 101526.
- Yoon, A., & Copeland, A. (2020). Toward community-inclusive data ecosystems: Challenges and opportunities of open data for community-based organizations. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 71, 1439–1454.
- Young, M. M. (2020). Implementation of digital-era governance: the case of open data in US cities. *Public Administration Review*, 80(2), 305-315.
- Yue, L. X., & Liu, W. Y. (2016). A comparative study on the current situation of domestic and foreign government data open. *Library and Information Service*, 60(14), 94-101.
- Zhan, M., & Li, Y. L. (2024). Evaluation and selection of sustainable hydrogen production technologies with unknown expert weights based on extended MARCOS under hybrid information. *International Journal of Hydrogen Energy*, 77, 1043-1055.
- Zheng, L. & Gao, F. (2015). Research on open government data platform in China: framework, status and suggestions. *E-Government*, 12(7), 8-16.