

## ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME PERSPEKTİFİNDEN DİJİTAL DİPLOMASİ İNDEKSİNE GÖRE G20 ÜLKELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Nuh KELEŞ<sup>1</sup>, Fatma SÖNMEZ ÇAKIR<sup>2</sup>

### Öz

Günümüzde teknolojinin ilerlemesi ve sürekli geliştirilmesiyle birlikte klasik haberleşme araçlarından dijital/internet ortamındaki iletişime doğru bir kayma olmuştur. Bu çalışma bireylerin oluşturduğu hükümetlerin/ülkelerin dijital ortamdaki etkinliklerine göre dijital diplomasi gelişmişliklerini ortaya çıkartmayı amaçlamaktadır. Dijital diplomasi göstergelerine ait ağırlıklar dört farklı yöntemden (CRITIC, LOPCOW, CVM, SD) türetilen altı farklı yaklaşımdan ortaya konulan ortalama düzeyde ağırlıklara göre belirlenmiştir. Dijital diplomasi indeksi kriterlerinden diğerlerine göre daha önemli olan 'biçim yeterliliği-%14,12' ilk sırada, ardından 'diplomatik merkezilik-%12,27' ikinci sırada ve daha az önemli olan 'küresel görünürlüğü-%9,58' son sırada bulunmuştur. Alternatiflerin ikili üstünlüklerine göre karşılaştırma yapmaya imkân sağlayan ELECTRE I yöntemiyle farklı sıralamalar temelinde G20 grubundaki ülkeler değerlendirilmiştir. Karşılaştırmalar için PROMETHEE II, MEREC, MEREC-G, Entropy, Entropy-Corr ve MEREC-Corr yöntemleri kullanılmıştır. Ortalama düzeyde elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak ELECTRE I yöntemiyle yapılan değerlendirmede Hindistan ilk sırada, ABD ikinci, Fransa üçüncü ve Rusya dördüncü sırada yer almıştır. Ülkelerin dijital diplomaside öne çıkmak için görsel veya video içeren etkinliklerini ve diplomatik ağ takipçilerini artırması tavsiye edilebilir. Çalışmada kullanılan ağırlık belirleme yöntemlerinin çeşitliliği ve yenilikleriyle literatüre önemli katkılarda bulunduğu düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Dijital Diplomasi İndeksi, ELECTRE, CRITIC, LOPCOW, CVM

**JEL Kodları:** C44, D81, F53, O10

## AN EVALUATION OF G20 COUNTRIES BY THE DIGITAL DIPLOMACY INDEX FROM MULTI-CRITERIA DECISION-MAKING PERSPECTIVE

### Abstract

Today, there has been a shift from classical communication tools to communicating in the digital/internet environment with the advancement and continuous development of technology. This study aims to reveal the development of digital diplomacy according to the activities of governments/countries formed by individuals in the digital environment. Digital diplomacy criteria weights were determined according to the average level weights revealed from six different approaches derived from four different methods (CRITIC, LOPCOW, CVM, SD). Among the digital diplomacy index criteria, 'format proficiency-14.12%', which is more important than the others, is in the first rank, followed by 'diplomatic centrality-12.27%', and less important 'global country visibility-9.58%' is in the last rank. The countries in the G20 group were evaluated on the basis of different rankings with the ELECTRE I method, which allows comparisons according to the pairwise superiorities of the alternatives. For comparisons used PROMETHEE II, MEREC, MEREC-G, Entropy, Entropy-Corr, and MEREC-Corr methods. India ranked first, USA ranked second, France third, and Russia fourth in the evaluation made with the ELECTRE I method using the criteria weights obtained at the average level. It can be recommended that countries increase their visual or video activities and diplomatic network followers to stand out in digital diplomacy. It is thought that significant contributions have been made to the literature with the variety and innovations of the weight-determination methods used in the study.

**Keywords:** Digital Diplomacy Index, ELECTRE, CRITIC, LOPCOW, CVM

**JEL Codes:** C44, D81, F53, O10

<sup>1</sup> Dr., Ticaret Bakanlığı, [nhkl01@gmail.com](mailto:nhkl01@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-6768-728X>

<sup>2</sup> Doç. Dr., Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, [fsonmez@bartin.edu.tr](mailto:fsonmez@bartin.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0001-5845-9162>

## GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesi, bilgisayarlar ve onlara bağlı/birlikte çalışan sistemler, ardından internet ve internetin sağladığı kaynaklar derken artı insanlar eskiye nazaran çok daha fazla zamanını internette geçirmeye başlamışlardır. Yüz yüze ofislerde yapılmakta olan pek çok iş, ev ofis (home office) kavramı ile evlere kadar girebilmiştir. Bireylerin internet ve sosyal medya kullanım süreleri de her geçen gün artmaya devam etmektedir. Son on yılda, sosyal medya günlük varoluşumuzun devasa ve anlamlı bir parçası haline gelmiş durumdadır (Valkenburg, 2022). Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte dünya üzerinde yaşayan 8,01 milyar insandan 5,44 milyarı cep telefonu kullanmakta, 5,16 milyarı internet kullanmakta, 4,76 milyarı aktif sosyal medya kullanmaktadır. İnsanlar günlük vakitlerinin ortalama olarak 2,5 saatini sosyal medyada geçirmektedir. Aylık değerlendirmede insanlar ortalama 23 saatlerini Youtube'da, 17 saatlerini WhatsApp'ta, 12 saatlerini Instagram'da ve 5,5 saatlerini Twitter'da geçirmektedir (Datareportal, 2023; Statista.com, 2023). Sosyal medya hesapları ise bireylerin sosyalleşmesi ve bilgiye ulaşabilmeleri için sıklıkla tercih edilir hale gelmiştir. Statista.com verilerine göre günümüzde Dünya genelinde 4,8 milyar insan sosyal medya kullanmakta ve bu rakamın 5 yıl içerisinde 1 milyar artışla 5,8 milyara ulaşması beklenmektedir. Türkiye'de ise 67 milyon seviyelerinde olan sosyal medya kullanıcı sayısı 2027'de 76 milyonu aşacaktır.

Twitter, Facebook, Youtube, Instagram, Telegram, Tiktok vb. paylaşım platformlarında üyelik sahibi olan insanlara ulaşmak eskiye nazaran çok daha kolay olmaktadır. Sosyal medya platformları ilk çıktığı zamanlarda genç nüfusa yönelik çevrimiçi topluluklar olarak tanımlanıyorken, artık her yaştan insan bu tür platformları (iş bağlantıları, sosyalleşme, politika ve günlük iletişim konularında rutin olarak kullanmaktadır. Sırf bu nedenle değişen küresel düzene ayak uydurabilmek için kişiler, kurumlar, şirketler ve hatta devletler de sosyal medya hesapları kullanmaktadır. Devlet başkanlarının, bakanlıkların, belediyelerin yani neredeyse tüm devlete bağlı organların bu tür hesaplarında sürekli bilgilendirme paylaşımları yapılmaktadır.

Sosyal medya hesaplarının takibi kamu kurumlarında (eğitim, emniyet, belediye, bakanlıklar vb.) genellikle bu konuda eğitilmiş kişilerin görev yapmakta olduğu basın-yayın birimlerinin görev alanına girmektedir. Bu alanlar kamuya açık olacağı için kuruma herhangi bir zararın gelmemesi için sıkı takip edilmelidir. Bu alan hızlı bir şekilde iletişimin sağlanabilmesini gerçekleştirdiğinden kurumlar için medya aracı olarak görülmektedir. Sosyal medyanın dönüştürücü gücü, devletler tarafından fark edildikçe sosyal medyanın etkileri daha da iyi anlaşılacaktır (Baştan ve Karagül, 2021, s. 778).

Dijital diplomasi, devletler ve uluslararası kuruluşlar tarafından dış politika hedeflerine ve yabancı izleyicilere ulaşmak için sosyal ağların ve Web 2.0 teknolojilerinin kamu diplomasisinde ve uluslararası

etkileşimde kullanılması olarak ifade edilebilir (Zinovieva ve Bulva, 2022). Kamu diplomasisinin evrimi olarak dijital diplomasi, diplomatik hedeflere ulaşılmasına yardımcı olmak için internet ve yeni iletişim teknolojilerini kullanır (Fei ve Yao, 2022). İnternetin, özellikle de sosyal medyanın gelişimiyle, dünyadaki birçok küresel medya organizasyonu coğrafi sınırları aşma potansiyeline sahip bu kaynakları benimsemiştir (Zhang ve Ong'ong'a, 2022). Sosyal medyanın ürettiği dijital görünürlük, tanıtım ve bağlantı, merkezi olmayan dünyada hem diplomatik hem de uluslararası medya kurumlarına fayda sağlar (Ong'ong'a, 2020). Dijital diplomasi, bir dizi dijital platform kullanarak çevrimiçi gündem belirlemelerine olanak tanır. Dijital diplomasi; yabancı kamuoyunda ülkenin belirli bir imajını yaratmaya çalışır. Paylaşımların genel amacı bu imajı tanıtmak, diğer ülkelere ve kamuoyuna ülke hakkındaki diplomatik bilgileri sunmaktır. Dijital diplomasi en beğenilen özelliği, dijital halkla etkileşim kurmaktır (Zhang ve Ong'ong'a, 2022).

Bu çalışma bireylerin oluşturduğu hükümetlerin/ülkelerin dijital ortamdaki etkinliklerine göre dijital diplomasi gelişmişliklerini ortaya çıkartmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla G20 ülkeleri üzerine bir çalışma yapılmıştır. G20 ülkelerini içine alan Dijital Diplomasi İndeksi (DDI) değerleri kullanılarak ülkelerin sıralaması yapılmaktadır. Taranan literatürde bu indeks değerlerini kullanan ve çalışmadaki yöntemler ile sıralama yapan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Konu ve yöntemler itibariyle özgün bir çalışma olması sebebiyle literatüre anlamlı bir katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda bahsedilen indeks sıralamasında birinci sırada yer alan ABD'nin aslında ikinci sırada yer alması gerektiği objektif yöntemler ile ortaya konulmuştur. Bu nedenle de hesaplanan indeks değerine eleştirel bir yaklaşımda bulunulmuştur. Çalışmanın ilerleyen kısımlarında ilk olarak kısaca ilişkili çalışmalardan ve Dijital Diplomasi İndeksini oluşturan göstergelerden bahsedilmiştir. Ardından G20 ülkelerinden bahsedilmiş ve yöntemler açıklanmıştır. İlerleyen kısımlarda uygulamalar sunulmuş ve nihayetinde sonuçlar yorumlanmıştır.

## İLİŞKİLİ ÇALIŞMALAR, DİJİTAL DİPLOMASİ İNDEKS GÖSTERGELERİ

Günümüzde dijital diplomasi, e-diplomasi, sanal, siber, tekno, medya, sosyal, network, ağ, twitter diplomasisi gibi diplomasiyle bağlantılı çeşitli kavramlarla açıklanmaktadır (Halisoğlu, 2022, s. 168). Literatürde “Dijital diplomasi” hakkında kaynaklar mevcuttur ancak yapılan taramada “Dijital Diplomasi İndeksini” kullanan çok az yayına rastlanmıştır. Triwahyuni (2022) çalışmasında Endonezya'nın dijital diplomasi indeks değerlerini analiz etmiştir. Fahrizal, Sundari, Shiddiqi ve Rani (2022) Endonezya hükümetinin dijital diplomasi yoluyla Endonezya turizmini teşvik etme stratejisini analiz etmek bir çalışma gerçekleştirmiştir. Habibullah ve Xiguang (2022) Pakistan büyükelçiliklerinin sosyal medyayı benimsemesini, kullanmasını ve ‘ağ bağlantılı kamu diplomasisi’ ile ilgili olarak halkın katılım düzeyini incelemektedir. Halisoğlu (2022) AB'nin dijital diplomasiyi yumuşak güç olarak kullanmasını incelemiştir.

Triwahyuni (2022) ve Halisoğlu (2022) haricinde indeks değerlerini kullanan çalışmaya rastlanmamış, bu çalışmalarda da DDI göstergeleri kalitatif yönden sunulmuştur.

Uluslararası sistemde etkileşimde bulunan hem devlet hem de devlet dışı aktörlerin yetkin siyasi performansını dikkate almak önemlidir (Corneliu ve Marcus, 2015). Bu amaçla hesaplanan DDI, Reputation Squad tarafından 2022 yılı Nisan ayından bu yana yayınlanmaya başlamıştır. Bütünleştirilmiş indekste ülkelerin “*diplomatik ağ erişimini, diplomatik ağırlığını, sesini duyurabilmesini, mesaj etkinliğini, küresel görünürlüğünü, biçim yeterliliğini, momentumunu, diplomatik merkeziliğini ve dil çeşitliliğini*” sanal ortamdaki faaliyetlerine göre ölçmektedir (DDI, 2023). DDI, G20 ülkelerinin Twitter’da ortaya çıkan uluslararası ilişkilerin etkisinin nesnel, veri destekli bir şekilde sunmaktadır. Bahsedilen göstergelerin kısa açıklamaları aşağıdaki gibi verilebilir (Triwahyuni, 2022; DDI, 2023).

**(C1) Diplomatik ağ erişim**, bir ülkenin diplomatik hesaplarının toplam takipçi sayısına dayanmaktadır. Devlete ait hesaplardaki takipçi sayıları belirlenerek bir gösterge değer elde edilmektedir. Bu indeks içerisinde Cumhurbaşkanı, Dış İşleri Bakanlığı ve Elçiliklerin takipçileri yer almaktadır.

**(C2) Diplomatik ağırlık**, bir ülkenin diğer G20 ülkeleri diplomatik ağları tarafından toplam olarak kaç kez bahsedildiği üzerinden hesaplanan bir göstergedir.

**(C3) Sesini duyurabilme**, bir ülkenin diplomatik ağı tarafından yayınlanan günlük ortalama tweet sayısını göstermektedir. Bu indeks hesabının içinde Cumhurbaşkanı, Dış İşleri Bakanlığı ve Elçiliklerin atmış oldukları tweet sayısı etkilidir.

**(C4) Mesaj etkinliği**, bir ülkenin diplomatik ağı tarafından yayınlanmakta olan her bir tweet başına düşen ortalama beğeni ve re-tweet sayısına dayalı olarak hesaplanır. Bu indeks hesabının içinde Cumhurbaşkanı, Dış İşleri Bakanlığı ve Elçiliklerin atmış oldukları tweetlere gelen beğeni ve re-tweet sayıları etkilidir.

**(C5) Küresel görünürlük**, Dünya çapındaki Twitter konuşmalarında bir ülkeden toplam bahsetme sayısıdır.

**(C6) Biçim yeterliliği**, görsel veya video içeren tweetlerin, bir ülkenin diplomatik ağı tarafından yayınlanan toplam tweet sayısı içindeki oranına dayanmaktadır. Bu indeks içinde Cumhurbaşkanı, Dış İşleri Bakanlığı ve Elçiliklerin atmış oldukları tweet içerikleri etkindir.

**(C7) Momentum**, Bir ülkenin diplomatik ağının son 30 gün içinde kazandığı toplam yeni takipçi sayısını vermektedir.

**(C8) Diplomatik merkezilik göstergesi**, bir ülkenin diplomatik ağının takipçileri ile diğer G20 ülkelerinin diplomatik ağlarının takipçileri arasındaki örtüşme düzeyine dayalıdır.

**(C9) Dil çeşitliliği**, G20 ülkelerinin 13 ana dili arasında yer alan dillerden, bir ülkede atılan tweetlerde kullanılan dil sayısına dayanmaktadır. Bu indeks içinde Cumhurbaşkanı, Dış İşleri Bakanlığı ve Elçiliklerin atmış oldukları tweetlerde kullanılan diller belirlenerek bir gösterge değeri oluşturulur.

Açıklanan DDI göstergeleri alternatif G20 grubu ülkelerinin değerlendirilmesi için çalışmadaki kriterleri oluşturmaktadır.

## MATERYAL VE YÖNTEMLER

### G20 Ülkeleri

G20 ülkeleri Dünya üzerinde ticaretin %75'ini, ekonominin %85 gibi çok büyük bir kısmını yönetmekte ve küresel güç sahibi olarak diğer ülkeleri etkileme gücüne sahip olan ülkelere oluşmaktadır. Bu ülkelerin toplam nüfusu dünya nüfusuna oranla 0,85 ve GSYH değerleri yine dünya GSYH'ya oranla 0,65'tir. Bu ülkeler dünyanın en büyük yirmi ekonomisi olarak küresel ekonomiye yön vermektedir (Hacıgökmen, 2019). G20 ülkelerinin birbirleriyle uyumlu ve etkin çalışma yapmaları küresel olarak dünya ekonomisini olumlu yönde etkilemektedir. Bu ülkeler içinde 2023 yılı itibariyle alfabetik olarak Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Arjantin, Avustralya, Brezilya, Çin, Endonezya, Fransa, Güney Afrika, Güney Kore, Hindistan, İngiltere, İtalya, Japonya, Kanada, Meksika, Rusya, Suudi Arabistan ve Türkiye bulunmaktadır.

DDI için belirtilen dokuz gösterge, G20 ülkelerinin değerlendirilmesinde veri olarak kullanılmıştır. Reputation Squad tarafından G20 ülkelerinin DDI'leri bir bütün olarak birleştirildiğinde farklı göstergelere ait değerlendirmenin nasıl ve hangi kriter ağırlıklarıyla yapıldığına dair herhangi bir bilgiye rastlanılmamıştır. Dahası, yapılan sıralamada ikinci sırada bulunan Hindistan üç göstergede tüm ülkelere göre en iyi değere sahiptir. Hindistan aynı zamanda karşılaştırmada kullanılan dokuz göstergenin altısında birinci sırada yer alan ABD'den daha iyi durumdadır. Buna rağmen sıralamada ikinci sırada yer alması ve sayılan sebepleriyle sıralamanın gerçekçi bir şekilde yapılmadığı ve taraflı bir sıralamanın yapıldığı düşünülmektedir. Bunun için kriter ağırlıklarını bulma aşamasında; alternatiflerin ve kriterlerin fazla olduğu durumlarda kullanımı daha yararlı olan, farklı göstergelere ait verilerin mevcut olduğu durumda karar matrisine göre değerlendirme yapma imkânı sunan objektif yöntemlerin kullanılması daha yararlı olacaktır.

Bu çalışmada objektif yöntemlerden veri yapısına daha çok uygun olduğu düşünülen 4 farklı yöntem (CRITIC, LOPCOW, CVM, SD) altı farklı yaklaşıma göre değerlendirilmiş ve kriterlerin ağırlıkları ortalama bir düzeyde ifade edilmiştir. Devamında G20 ülkeleri ELECTRE I yöntemiyle değerlendirilmiştir.

### CRITIC Metodu

Kriterlerin ağırlıklarını karar matrisindeki verilerin varlığına bağlı olarak objektif bir yaklaşımla belirleyen CRITIC yöntemi, kriterler arasındaki korelasyonları ve standart sapmaları dikkate almaktadır. CRITIC yöntemi literatüre tanıtıldığından (Diakoulaki, Mavrotas ve Papayannakis, 1995) bu yana birçok farklı alanda çeşitli çalışmalarda kullanılmış ve orijinal çalışma günümüze kadar 1768 atıf almıştır (Google Scholar, 2023). CRITIC yöntemi literatürde OECD ülkelerinin kamu sağlık harcamalarının değerlendirmesinde (Pekkaya ve Dökmen, 2019), kriter ağırlığı belirleme yöntemlerinin ÇKKV sonuçları üzerindeki etkisinin incelenmesinde (Ersoy, 2022), Türkiye'deki havalimanlarının değerlendirilmesinde (Keleş, 2022), sürdürülebilirlik açısından lojistik merkezlerin değerlendirilmesinde (Keleş ve Pekkaya, 2023) kullanılmıştır. CRITIC yönteminin hesaplama aşamaları 5 adımda sunulabilir (Diakoulaki vd., 1995, s. 765; Keleş, 2022, ss. 234-235).

*Adım 1:* Karar matrisi oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}, \text{ alternatifler 'i' ve kriterler 'j'} \quad (1)$$

*Adım 2:* Başlangıç karar matrisi fayda ve maliyete göre normalize edilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - x_j^{\min}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \text{ Fayda} \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{x_j^{\max} - x_{ij}}{x_j^{\max} - x_j^{\min}} \text{ Maliyet} \quad (3)$$

*Adım 3:* Kriterler arasındaki korelasyonlar hesaplanır.

$$\rho_{jk} = [r_{jk}]_{m \times m} \quad k = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

*Adım 4:* Normalize matrise göre standart sapmalar belirlenir ve toplam bilgi miktarı ölçülür.

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m-1}} \quad (5)$$

$$c_j = \sigma_j \sum_{k=1}^n (1 - r_{jk}) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

*Adım 5:* Her bir kriterin nihai ağırlığı hesaplanır.

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_{k=1}^n c_k} \quad (7)$$

CRITIC yöntemiyle hesaplamalarda matris elemanlarının sıralamalarını birbirine bağlayan ilişkinin daha genel bir ölçüsünü sağlamak için Spearman sıra korelasyon katsayısı kullanılarak CRITIC-S yaklaşımıyla kriter ağırlıkları hesaplanabilir (Diakoulaki vd., 1995). Diğer taraftan iki nicelik arasındaki sıralı benzerlik ilişkisini ortaya çıkartmaya yarayan Kendall's Tau korelasyon katsayısı parametrik olmayan bir ölçüm düzleminde veri sağlamakta ve uyum ve uyumsuzluk puanları için verilerin toplamıyla maksimum olabilirlik toplamı arasında bir orantı ifade etmektedir. Farklı bir yaklaşımla Kendall's Tau-b korelasyon katsayısı kullanılarak CRITIC-K yaklaşımıyla kriter ağırlıklarının hesaplanabileceği düşünülmektedir.

### LOPCOW Metodu

Objektif yöntemlerden LOPCOW yöntemi gelişmekte olan ülke bankacılık sektörünün değerlendirilmesi çalışmasında (Ecer ve Pamucar, 2022) literatüre tanıtılmış daha sonra çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır. Literatürde LOPCOW yöntemi, Hindistan'daki halka arzların performansa dayalı sıralanmasında (Biswas ve Joshi, 2023), ticari bina yalıtım malzemeleri için en verimli doğal elyafın belirlenmesinde (Ulutaş, Balo ve Topal, 2023), Türkiye'nin 81 ilinin sağlık performansının değerlendirilmesinde (Keleş, 2023a) kullanılmıştır. LOPCOW yönteminin hesaplama aşamalarından ilk ikisi CRITIC yöntemiyle aynıdır. Bu nedenle hesaplamalar üçüncü adımdan itibaren verilmiştir. Sonrasında yüzde değerleri ve nihai kriter ağırlıkları hesaplanır (Ecer ve Pamucar, 2022).

*Adım 3:* Yüzde değerleri hesaplanır.

$$PV_{ij} = \left| \ln \left( \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m r_{ij}^2}{m}}}{\sigma} \right) \right| 100 \quad (8)$$

*Adım 4:* Nihai ağırlıklar bulunur.

$$w_j = \frac{PV_{ij}}{\sum_{i=1}^n PV_{ij}} \quad (9)$$

### CVM Metodu

Değişkenlik/değişim katsayısı veya varyasyon katsayısı yöntemi (Coefficient of Variation Method-CVM) kullanıldığında kriterlerin standart sapmaları ve ortalamaları hesaplamalara dahil edilerek ağırlıkları elde edilebilir. Literatürde zemin suyu ani akım değerlendirmesi uygulamasında (Liu, Li ve Zhao, 2018), arazi kullanımının yeraltı suyu kirliliği üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde (Sun, Liang ve Xiao, 2019), kamu ekonomisine ilişkin örnek bir olay incelemesinde (Vavrek ve Bečica, 2022) kullanılmıştır. Yöntemin ilk iki adımını CRITIC yöntemiyle aynıdır.

*Adım 3:* Standart sapmalar ve ortalamalar hesaplanır. Ardından standart sapma ortalamaya oranlanıp 100'le çarpılır ve bağımsız/derecesiz bir istatistiksel ölçü elde edilir.

$$CoV_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m-1}}{\bar{r}_j} 100 \quad (14)$$

*Adım 4:* Nihai ağırlıklar elde edilir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken yüksek varyasyonlar yüksek kriter ağırlığı bulgularına sebep olmaktadır. Bunun yerine alternatif değerlerinin daha az değişime uğradığı düşük varyasyonları tercih edebilmek için her bir değişkenlik katsayısının tersi alınarak işlem yapılması tavsiye edilir.

$$w_j = \frac{\frac{1}{CoV_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{CoV_{ij}}} \quad (15)$$

### SD Metodu

Standart Sapma (Standard Deviation-SD) yöntemi normalize edilen kriter değerleri arasındaki sapmaları esas alarak kriter ağırlıklarının elde edilmesinde kullanılmaktadır. Yüksek standart sapmalar yüksek kriter ağırlıkları atamada kullanılabilir. Bu durumda standart sapması daha düşük kriterler için daha makul kriter ağırlıkları bulunabilmesinde standart sapmaların tersi alınarak işlem yapılabileceği düşünülmektedir. Literatürde CRITIC yönteminin tanıtılmasında (Diakoulaki vd., 1995), kargo uçağı



seçiminde (Ardil, 2021), MEREC yönteminin tanıtılmasında (Keshavarz-Ghorabae, Amiri, Zavadskas, Turskis ve Antucheviciene, 2021), düşük sıcaklık uygulamalarına yönelik bir hibrit termal enerji depolama sistemi için optimum termokimyasal malzeme seçiminde (Kumar, Varghese ve Jacob, 2022), kamu ekonomisine ilişkin örnek bir olay incelemesinde (Vavrek ve Bečica, 2022) kullanılmıştır. Yöntemin ilk iki adımı CRITIC yöntemiyle aynıdır.

*Adım 3:* Standart sapmalar hesaplanır.

$$SD_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m-1}} \quad (16)$$

*Adım 4:* Düşük standart sapmalara yüksek kriter ağırlıkları atama için tersleri alınarak nihai ağırlıklar bulunur.

$$w_j = \frac{\frac{1}{SD_{ij}}}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{SD_{ij}}} \quad (17)$$

Kriter ağırlıkları farklı yöntemlere göre bulunduğu literatürde IDOCRIW gibi sınırlı sayıda bütünleştirme yöntemi olduğundan bunun yerine kriter ağırlıklarının ortalaması alınarak kriter ağırlıkları bütünleştirilmiş ve tek bir ortak ağırlıkta işlemler yapılmıştır (Ecer ve Pamucar, 2022; Kaya, Ayçin ve Pamucar, 2022; Keleş, 2023a).

## **ELECTRE I Metodu**

ELECTRE I metodu gerekli koşullara göre uygun alternatif seçiminin tüm yönlerini kapsayan iyi bilinen bir sıralama yöntemi olarak kabul edilmektedir (Akram, Sultan ve Alcantud, 2023, s. 2). Alternatiflerin ayrı ayrı ikili karşılaştırmalarına dayanır ve diğerlerine göre daha üstün olan alternatifin belirlenmesinde kullanılır (Durucasu, Aytekin, Saraç ve Orakçı, 2017, s. 231). ELECTRE yöntemi karar verici için sonuçların yorumlanmasında kolaylık sağlar, kriter hesaplama algoritması nispeten basittir, az sayıda harici parametre ve bunların her birinin yeterli miktarının belirlenmesi ile elde edilen yöntemin kararlı sonuçlar üretmesi bu yöntemin avantajları arasında sayılabilir (Vysochan, Vysochan, Hyk ve Boychuk, 2022, s. 447). Literatürde GSM operatörlerinin hizmet kalitesinin değerlendirilmesinde (Çelik ve Ustasüleyman, 2014), tedarikçi seçiminde (Fei, Xia, Feng ve Liu, 2019), yenilikçi projelerin değerlendirilmesinde (Vysochan vd., 2022), rehabilitasyon merkezi seçiminde (Akram vd., 2023) kullanılmıştır. ELECTRE yöntemi yedi aşamada açıklanabilir (Çelik ve Ustasüleyman, 2014; Vysochan vd., 2022).

*Adım 1:* Karar matrisi normalize edilir. Fayda ve maliyet dikkate alınır.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{ik}^2}}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; \text{Fayda} \quad (18)$$

$$r_{ij} = \frac{1/a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m (1/a_{ik})^2}}, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; \text{Maliyet} \quad (19)$$

*Adım 2:* Normalize matris değerleri kriter ağırlıklarıyla çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi oluşturulur.

$$V = r_{ij} \cdot w_j, i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (20)$$

*Adım 3:* Alternatifler ikili çiftler halinde karşılaştırılır. Alternatif sayısı kadar uyum (concordance) ve uyumsuzluk (discordance) setleri elde edilir.

$$C_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{lj}\}, j = 1, 2, \dots, n; \text{uyum seti} \quad (21)$$

$$D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\}, j = 1, 2, \dots, n; \text{uyumsuzluk seti} \quad (22)$$

*Adım 4:* Uyum ve uyumsuzluk kümesi elemanlarının üstünlükleri/baskınlıklarını, mutlak farklarını göstermek için uyum ve uyumsuzluk aralığı matrisleri oluşturulur. Uyum aralığı matrisinden net üstünlükle, uyumsuzluk aralığı matrisinden net uyumsuzluklar hesaplanır.

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (23)$$

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |v_{kj} - v_{lj}|}{\max_j |v_{kj} - v_{lj}|} \quad (24)$$

*Adım 5:* Uyum ve uyumsuzluk aralığı matris değerleri hesaplanan eşik değerine göre karşılaştırılır ve uyum ve uyumsuzluk indeks matrisleri oluşturulur.

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_k^m \sum_l^m c_{kl} \quad (25)$$

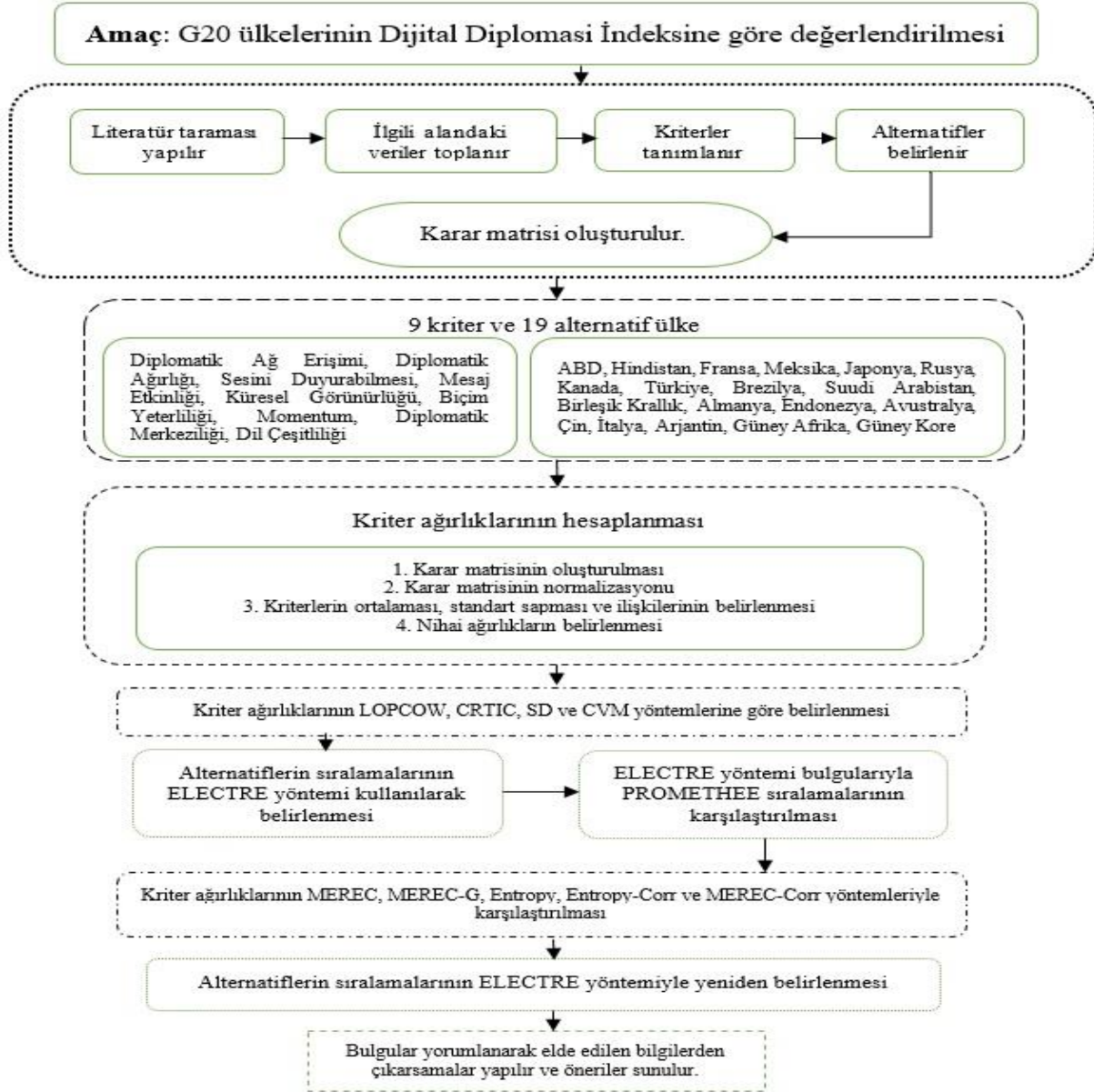
$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_k^m \sum_l^m d_{kl} \quad (26)$$

*Adım 6:* Uyum ve uyumsuzluk indeks matris değerleri çarpılarak toplam baskınlıklar bulunur. En çok baskınlığa sahip alternatif en çok tercih edilendir. Ancak uygulamada toplam baskınlıklara göre değerlendirme yapıldığında bazı alternatifler aynı sayıda baskınlığa sahip olduğundan aynı sıralamada yer almakta bu durum ise düzenli bir sıralama yapılmasına engel olabilmektedir. Bunun yerine uyum aralığı matrisinden elde edilen net üstünlüklere veya uyumsuzluk aralığı matrisinden elde edilen net uyumsuzluklara göre sıralamalar da yapılabilir.

## BULGULAR

Çözüme kavuşturulmak istenen sorunun birkaç farklı aşamadan oluşması sebebiyle ve daha sistemli bir şekilde çalışmayı sunmak için oluşturulan akış şeması Şekil 1’de sunulmuştur.

Şekil 1: Akış şeması



G20 ülkelerinin DDI'ye göre değerlendirilmesi için belirlenen dokuz kriterin ağırlığı dört farklı yöntemle ve bu yöntemlerin altı farklı yaklaşımına göre bulunmuştur. Kriterlerin değerleri en güncel olan Nisan 2023 verilerine göre belirlenmiştir (DDI, 2023). İlk olarak karar matrisi oluşturulmuş ve bundan sonraki kriter ağırlığı hesaplamalarında aynı karar matrisi kullanılmıştır. Veriler her yirmi dört saatte bir yenilenen, G20 ülkelerinin diplomatik Twitter hesaplarından alınan girdilere dayanan bilgilerden elde edildiğinden dolayı günlük verilere ulaşma imkânı sunulmaktadır. Oluşturulan karar matrisi Tablo 1'de verilmiştir. (Erişim tarihi: 09.04.2023).

Tablo 1: DDI karar matrisi

	Ağ Erişimi	Ağırlık	Sesini Duyurabilme	Mesaj Etkinliği	Küresel Görünürlük	Baçım Yeterliliği	Momentum	Merkezlilik	Dil Çeşitliliği
<b>ABD</b>	9,54	10	9,78	8,54	9,17	7,52	9,46	7,95	9,26
<b>Hindistan</b>	10	8,38	9,19	9,29	9,26	8,9	10	7,47	10
<b>Fransa</b>	8,89	7,59	9,34	6,13	9,31	8,79	8,1	10	9,09
<b>Meksika</b>	8,97	8,29	8,69	7,67	9,08	8,79	8,58	5,22	7,82
<b>Japonya</b>	8,31	8,57	9,07	7,73	10	6,75	7,59	6,23	8,91
<b>Rusya</b>	8,11	8,3	10	6,49	9,27	9,69	7,64	5,56	9,58
<b>Kanada</b>	8,63	7,53	8,95	6,44	8,7	8,09	6,57	8,38	8,52
<b>Türkiye</b>	9,35	7,7	8,11	10	9,09	8,46	8,75	2,67	7,82
<b>Brezilya</b>	8,91	7,04	7,37	9,26	9,07	8,54	8,3	5,23	6,12
<b>Suudi Arabistan</b>	9	7,2	8,25	7,56	8,17	9,28	8,35	4,84	7,55
<b>Birleşik Krallık</b>	8,49	8,2	8,14	5,51	8,36	7,84	0	9,56	8,52
<b>Almanya</b>	7,91	7,14	8,02	4,49	8,77	8,2	4,83	9,21	8,3
<b>Endonezya</b>	9,16	6,87	6,49	8,22	8,55	9,03	8,37	3,66	4,36
<b>Avustralya</b>	7,53	7,85	8,01	4,69	8,54	9,14	0	8,53	7,82
<b>Çin</b>	7,17	8,51	8,65	4,42	9,43	8,46	5,78	4,66	8,91
<b>İtalya</b>	8,02	6,61	7,81	5,59	8,65	8,62	0	7,92	7,82
<b>Arjantin</b>	8,07	6,51	6,42	6,46	8,74	9,22	0	5,98	5,64
<b>Güney Afrika</b>	8,08	5,8	7,49	4,73	7,98	5,61	7,3	1,9	5,64
<b>Güney Kore</b>	8,01	4,02	4,69	7,21	8,15	10	0	2,93	3,46
<b>Min</b>	7,17	4,02	4,69	4,42	7,98	5,61	0	1,9	3,46
<b>Mak</b>	10	10	10	10	10	10	10	10	10
<b>Mak-Min</b>	2,83	5,98	5,31	5,58	2,02	4,39	10	8,1	6,54

Karar matrisi belirlendikten sonra ilgili problem için verilerin normalizasyonu gerçekleştirilmiştir. Weitendorf doğrusal normalizasyon yöntemi, kriter ağırlığı belirleme yöntemlerinin tamamında karar

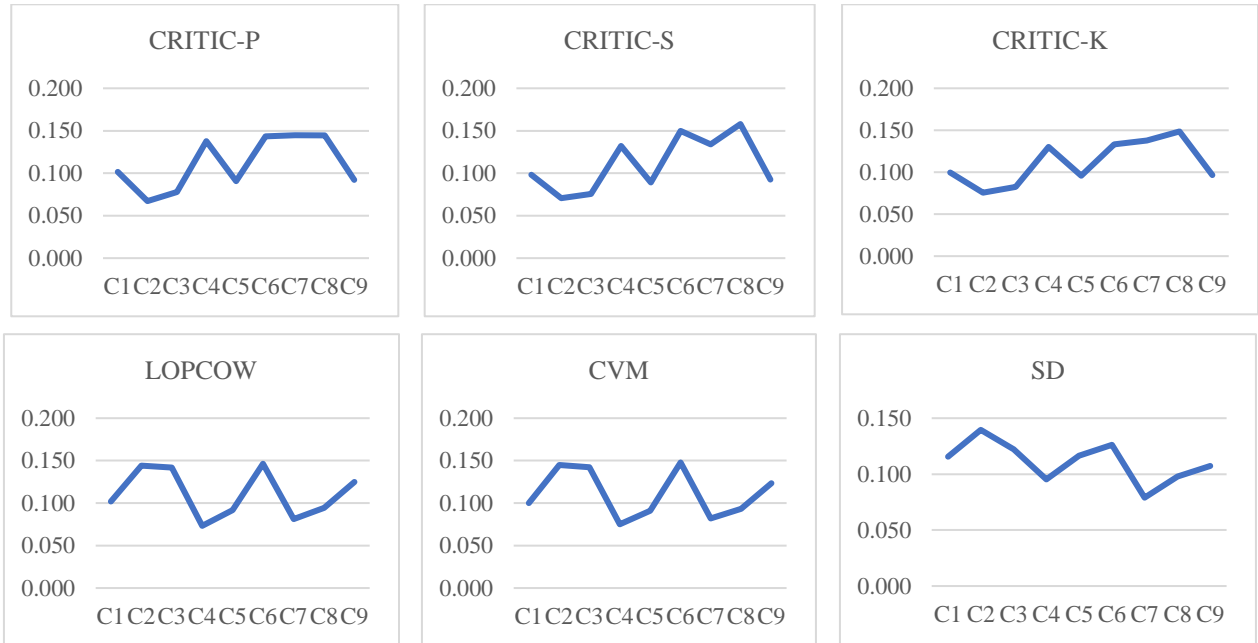
matrisinin normalizasyonu için kullanılmıştır. Eşitlik 2 kullanılarak normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

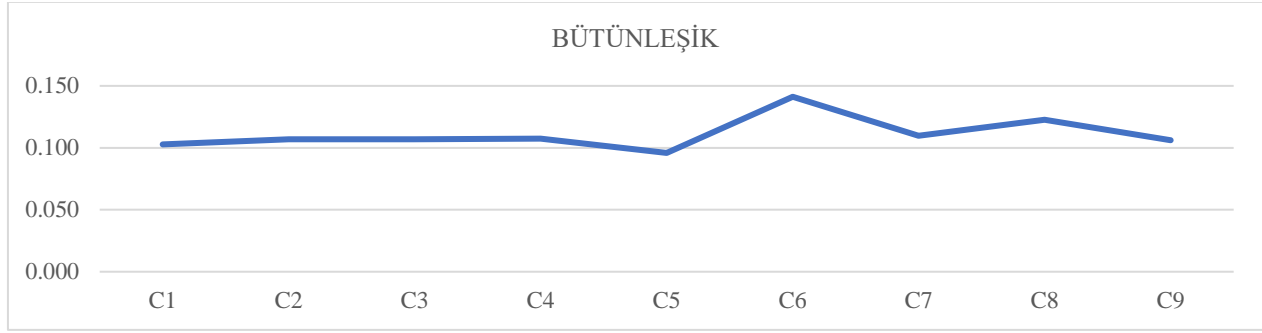
**Tablo 2:** Normalize karar matrisi

	C1	C2	C3	---	C7	C8	C9
<b>ABD</b>	0,837	1,000	0,959	---	0,946	0,747	0,887
<b>Hindistan</b>	1,000	0,729	0,847	---	1,000	0,688	1,000
<b>Fransa</b>	0,608	0,597	0,876	---	0,810	1,000	0,861
<b>Meksika</b>	0,636	0,714	0,753	---	0,858	0,410	0,667
<b>Japonya</b>	0,403	0,761	0,825	---	0,759	0,535	0,833
.	-	.	-	---	-	.	-
.	-	.	-	---	-	.	-
<b>Güney Afrika</b>	0,322	0,298	0,527	---	0,730	0,000	0,333
<b>Güney Kore</b>	0,297	0,000	0,000	---	0,000	0,127	0,000

Normalize matris, ağırlık belirleme yöntemleri açısından ortak olmasına rağmen bundan sonraki hesaplama aşamaları farklılaşmaktadır. LOPCOW, CRITIC, CVM ve SD yöntemlerine göre belirlenen kriter ağırlıklarının farklarının ortaya çıkartılması için görsel olarak sunulabileceği düşünülmektedir.

**Şekil 2:** Farklı yöntemlerin kriter ağırlığı bulguları





LOPCOW yöntemine göre bulunan ağırlıklar farklılaşmakta ve diğerlerine göre daha dağınık bulgular elde edildiği gözlenmektedir. CVM yöntemi bulguları LOPCOW yöntemine oldukça benzemektedir. CRITIC yönteminin 3 farklı yaklaşımına göre genel olarak birbirine yakın ağırlıkların elde edildiği söylenebilir. Bütünleşik ağırlıklar da ise birçok kriterin ağırlığı birbirine yakın bulunmuştur. Farklı yöntemlere göre elde edilen kriter ağırlıkları Tablo 3'te sunulmaktadır.

**Tablo 3:** Kullanılan farklı yöntemlere göre bulunan ağırlıklar

	LOPCOW	CRITIC-P	CRITIC-S	CRITIC-K	CVM	SD	BÜTÜNLEŞİK	Sıra
C1	0,102	0,102	0,098	0,099	0,100	0,116	0,10286	7
C2	0,144	0,067	0,071	0,076	0,145	<b>0,140</b>	0,10701	8
C3	0,142	0,078	0,075	0,082	0,142	0,122	0,10698	6
C4	0,073	0,138	0,132	0,130	0,075	0,095	0,10731	4
C5	0,092	0,091	0,089	0,096	0,091	0,117	0,09588	9
C6	<b>0,146</b>	0,144	0,150	0,133	<b>0,148</b>	0,126	0,14123	<b>1</b>
C7	0,081	<b>0,145</b>	0,134	0,138	0,082	0,079	0,10982	3
C8	0,095	0,144	<b>0,158</b>	<b>0,149</b>	0,093	0,098	0,12276	2
C9	0,125	0,092	0,092	0,097	0,123	0,107	0,10614	5

**Not:** CRITIC-P: CRITIC Pearson, CRITIC-S: CRITIC Spearman, CRITIC-K: CRITIC Kendall's Tau

LOPCOW yöntemine göre en önemli kriter %14,6 ağırlıkla C6-Biçim Yeterliliği, CRITIC yöntemi için %14,5 ağırlıkla C7-Momentum, CRITIC-S için %15,8 ağırlıkla C8-Diplomatik Merkezilik, CRITIC-K için %14,9 ağırlıkla C8-Diplomatik Merkezilik, CVM yöntemi için %14,8 ağırlıkla C6-Biçim Yeterliliği, SD yöntemi için %14,0 ağırlıkla C2-Diplomatik Ağırlık bulunmuştur. Çoğunlukla C6 kriterinin ve ardından C8 kriterinin ilk sırada bulunduğu gözlenmiştir. Kriter ağırlıkları farklı yöntemlerin farklı hesaplama

aşamalarından dolayı birbirinden farklılaşmaktadır. Bütün olarak elde edilen ağırlıklar Şekil-3’de sunulmuştur.

**Şekil 3:** Bütün olarak kriter ağırlıkları



Elde edilen kriter ağırlıklarını şekiller üzerinden bazı benzerliklerine göre analiz etmek mümkündür. Farklı yöntemlere göre C1 ve sonrasında kısmen C6 kriteri için çoğunlukla yakın ağırlıklar bulunmuştur. Diğer taraftan C4 ve C7 için değişkenlik gösteren farklı ağırlıklar elde edilmiştir. Ancak sayısal/istatistiksel olarak bulguları yorumlayabilmek için korelasyon analiziyle yöntemlerin benzerlikleri incelenebilir.

**Tablo 4:** Yöntemler arasındaki ilişkiler

	LOPCOW	CRITIC-P	CRITIC-S	CRITIC-K	CVM	SD	BÜTÜNLEŞİK
LOPCOW	1						
CRITIC-P	-0,512	1					
CRITIC-S	-0,406	0,976	1				
CRITIC-K	-0,529	0,987	0,985	1			
CVM	0,999	-0,496	-0,394	-0,517	1		
SD	0,810	-0,685	-0,575	-0,702	0,808	1	
BÜTÜNLEŞİK	0,359	0,603	0,703	0,588	0,373	0,071	1

Tablo 4’te yöntemler arasında elde edilen değerlerin korelasyon dereceleri verilmiştir. Bu değerler arasındaki ilişkiler incelendiğinde CRITIC yönteminde esas olarak kullanılan Pearson korelasyonundan



başka Spearman ( $r=0,976$ ,  $p=0,000$ ) ve Kendall's Tau b ( $r=0,987$ ,  $p=0,000$ ) kullanıldığında hesaplanan ilişkiler oldukça yüksek, pozitif ve anlamlı bulunmuş, yani birbirine yakın ve neredeyse aynı kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Bunun nedeninin korelasyon hesapları arasındaki küçük hesaplama farklılıkları olduğu söylenebilir. SD ( $r=0,810$ ,  $p=0,008$ ) yöntemine göre elde edilen ağırlıklar LOPCOW yöntemiyle çok yüksek, pozitif ve anlamlı ilişkiler sergilemiştir. LOPCOW yönteminin SD'de temel alınan ortalama ve standart sapma değerlerini kullanması bu durumun nedeni olarak verilebilir. Öte yandan kriter ağırlıklarının arasındaki ilişkilerin tespit edildiği aşamada en önemli ve literatüre katkı sağlayacak bir başka bulgu LOPCOW ve CVM arasında ( $r=0,999$ ,  $p=0,000$ ) birbirine oldukça yakın ve neredeyse aynı kriter ağırlıklarının elde edilmesidir.

Kriter ağırlıkları elde edilen karar probleminde alternatiflerin değerlendirilmesi için ELECTRE I yöntemi kullanılmıştır. ELECTRE I yönteminde kullanılan hesaplama aşamalarına ve Tablo 2'de verilen karar matrisine göre kriterler normalize edilmiştir.

**Tablo 5:** ELECTRE I yöntemi normalize karar matrisi

	C1	C2	C3	---	C7	C8	C9
<b>ABD</b>	0,256	0,303	0,273	---	0,318	0,274	0,271
<b>Hindistan</b>	0,268	0,254	0,256	---	0,337	0,258	0,293
<b>Fransa</b>	0,238	0,230	0,261	---	0,273	0,345	0,266
<b>Meksika</b>	0,240	0,251	0,242	---	0,289	0,180	0,229
<b>Japonya</b>	0,223	0,259	0,253	---	0,255	0,215	0,261
.	-	-	-	---	-	-	-
.	-	-	-	---	-	-	-
<b>Güney Afrika</b>	0,216	0,176	0,209	---	0,246	0,066	0,165
<b>Güney Kore</b>	0,215	0,122	0,131	---	0,000	0,101	0,101

Tablo 5'te verilmiş olan normalize matris değerleri daha önce farklı yöntemlere göre elde edilen ortak kriter ağırlıklarıyla çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilir. ELECTRE yöntemi için hesaplanan normalize ağırlık matrisi Tablo 6.'da verilmiştir.

**Tablo 6:** ELECTRE I yöntemi ağırlıklı normalize karar matrisi

	C1	C2	C3	---	C7	C8	C9
<b>ABD</b>	0,026	0,032	0,029	---	0,035	0,034	0,029
<b>Hindistan</b>	0,028	0,027	0,027	---	0,037	0,032	0,031
<b>Fransa</b>	0,024	0,025	0,028	---	0,030	0,042	0,028
<b>Meksika</b>	0,025	0,027	0,026	---	0,032	0,022	0,024
<b>Japonya</b>	0,023	0,028	0,027	---	0,028	0,026	0,028
.	-	-	-	---	-	-	-
.	-	-	-	---	-	-	-
<b>Güney Afrika</b>	0,022	0,019	0,022	---	0,027	0,008	0,018
<b>Güney Kore</b>	0,022	0,013	0,014	---	0,000	0,012	0,011

Ağırlıklı karar matrisi üzerinden alternatiflerin teker teker ikili karşılaştırmaları yapılmaktadır. Her bir alternatifin aldığı kriter değerleri diğer alternatifle ikili karşılaştırılır ve böylece 19 alternatifin bulunduğu karar problemi için 19 uyum seti matrisi ve 19 uyumsuzluk seti matrisi oluşturulur. Bu matrislerin hepsinin burada verilmesine imkân olmadığından uyum ve uyumsuzluk setleri kullanılarak oluşturulan uyum aralığı matrisi ve uyumsuzluk aralığı matrisi verilmiştir (Ek-1). Uyum aralığı matrisine göre uyum eşik değeri 0,476 ve uyumsuzluk aralığı matrisine göre uyumsuzluk eşik değeri 0,697 bulunmuştur. Öncelikle uyum aralığı matris değerleri belirlenen eşik değeriyle karşılaştırılarak uyum indeks matrisi elde edilmiştir.

**Tablo 7:** ELECTRE I yöntemi uyum indeks matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	---	A17	A18	A19
<b>ABD</b>	0	0	1	1	1	1	1	---	1	1	1
<b>Hindistan</b>	1	0	1	1	1	1	1	---	1	1	1
<b>Fransa</b>	0	0	0	1	1	0	1	---	1	1	1
<b>Meksika</b>	0	0	1	0	0	0	1	---	1	1	1
<b>Japonya</b>	0	0	0	1	0	1	1	---	1	1	1
.	-	-	-	-	-	-	-	---	-	-	-
.	-	-	-	-	-	-	-	---	-	-	-
<b>Güney Afrika</b>	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	1
<b>Güney Kore</b>	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0

Uyumsuzluk aralık matris değerleri uyumsuzluk eşik değeriyle (0,697) karşılaştırılarak uyumsuzluk indeks matrisi elde edilir.

**Tablo 8:** ELECTRE I yöntemi uyumsuzluk indeks matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	---	A17	A18	A19
<b>ABD</b>	1	0	0	1	1	0	1	---	1	1	1
<b>Hindistan</b>	0	1	0	1	1	1	1	---	1	1	1
<b>Fransa</b>	0	0	1	1	1	1	1	---	1	1	1
<b>Meksika</b>	0	0	0	1	1	0	0	---	1	1	1
<b>Japonya</b>	0	0	0	0	1	0	0	---	1	1	1
.	-	-	-	-	-	-	-	---	-	-	-
.	-	-	-	-	-	-	-	---	-	-	-
<b>Güney Afrika</b>	0	0	0	0	0	0	0	---	1	1	1
<b>Güney Kore</b>	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	1

Uyum indeks matrisi ve uyumsuzluk indeks matrisi değerleri birbiriyle karşılıklı çarpılarak baskınlıkların belirlemek için toplam baskınlık matrisi elde edilir.

**Tablo 9:** ELECTRE I yöntemi toplam baskınlık matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	---	A17	A18	A19
<b>ABD</b>	0	0	0	1	1	0	1	---	1	1	1
<b>Hindistan</b>	0	0	0	1	1	1	1	---	1	1	1
<b>Fransa</b>	0	0	0	1	1	0	1	---	1	1	1
<b>Meksika</b>	0	0	0	0	0	0	0	---	1	1	1
<b>Japonya</b>	0	0	0	0	0	0	0	---	1	1	1
.	-	-	-	-	-	-	-	---	-	-	-
.	-	-	-	-	-	-	-	---	-	-	-
<b>Güney Afrika</b>	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	1
<b>Güney Kore</b>	0	0	0	0	0	0	0	---	0	0	0

ELECTRE I yöntemiyle yapılan hesaplamalar sırasında uyum aralığı matrisi ve uyumsuzluk aralığı matrisinin satır toplamları ve sütun toplamları kendi içinde birbirinden çıkarılarak ayrı ayrı net uyum ve net

uyumsuzluk değerleri elde edilir. Ayrıca uyum ve uyumsuzlukların tek bir matriste toplandığı toplam baskınlık matrisinde her bir alternatifin baskın geldiği sıra sayısı toplanarak toplam kaç alternatifte baskın geldiği hesaplanır.

**Tablo 10:** ELECTRE I yöntemine göre toplam baskınlık, net uyum ve uyumsuzluk

	Toplam Baskınlık	Sıra	Net uyum	Sıra	Net uyumsuzluk	Sıra	BÜTÜNLEŞİK	Sıra
<b>ABD</b>	15	2	9,586	2	-11,359	3	2,333	2
<b>Hindistan</b>	16	1	12,321	1	-13,958	1	1,000	1
<b>Fransa</b>	15	2	6,954	4	-13,133	2	2,667	3
<b>Meksika</b>	9	5	4,035	6	-3,823	7	6,000	6
<b>Japonya</b>	9	5	4,102	5	-1,411	10	6,667	7
<b>Rusya</b>	9	5	7,667	3	-4,840	5	4,333	4
<b>Kanada</b>	10	4	-0,058	8	-7,343	4	5,333	5
<b>Türkiye</b>	5	11	-7,982	17	0,126	11	13,000	13
<b>Brezilya</b>	7	9	-1,005	9	-3,560	8	8,667	9
<b>Suudi Arabistan</b>	8	8	0,926	7	-1,893	9	8,000	8
<b>Birleşik Krallık</b>	3	14	-2,319	12	4,490	13	13,000	13
<b>Almanya</b>	6	10	-4,305	14	-4,017	6	10,000	10
<b>Endonezya</b>	4	12	-1,971	11	4,299	12	11,667	11
<b>Avustralya</b>	2	15	-3,291	13	6,456	15	14,333	15
<b>Çin</b>	4	12	-1,960	10	5,462	14	12,000	12
<b>İtalya</b>	2	15	-5,722	16	8,330	16	15,667	16
<b>Arjantin</b>	1	17	-5,662	15	11,626	18	16,667	17
<b>Güney Afrika</b>	1	17	-12,764	19	11,212	17	17,667	18
<b>Güney Kore</b>	0	19	-9,030	18	13,334	19	18,667	19

Alternatiflerin toplam baskınlıklarına göre ilk sırada diğerlerine göre daha baskın olan Hindistan alternatifi, ardından ABD ve Fransa, dördüncü sırada ise Kanada bulunmuştur. Net uyum skorlarına göre Hindistan alternatifi ilk sırada, ikinci ABD, üçüncü Rusya, dördüncü Fransa bulunmuştur. Net uyumsuzluk skorlarına göre Hindistan alternatifi ilk sırada, ikinci Fransa, üçüncü ABD, dördüncü Kanada bulunmuştur. Farklı değerlendirmelere göre farklı sıralamalar elde edildiğinden bütünleşik bir sıralamada alternatifleri

değerlendirmek için sıralama değerlerinin ortalaması alınmıştır. Bu durumda Hindistan alternatifi ilk sırada, ABD alternatifi ikinci sırada, Fransa alternatifi üçüncü sırada, Rusya alternatifi dördüncü sırada bulunmuştur. Türkiye alternatifi için toplam baskınlıklara göre değerlendirme yapılırsa 11. sırada, net uyuma göre değerlendirme yapılırsa 17. sırada, net uyumsuzluğa göre 11. sırada, bunların ortalamasına göre ise 13. sırada bulunmuştur.

## TARTIŞMA

Alternatiflerin ELECTRE I yöntemiyle elde edilen sıralamalarının doğruluğu ve tutarlılığı açısından iyi bilinen güçlü bir başka sıralama yöntemi olan PROMETHEE yöntemiyle karşılaştırmak mümkündür.

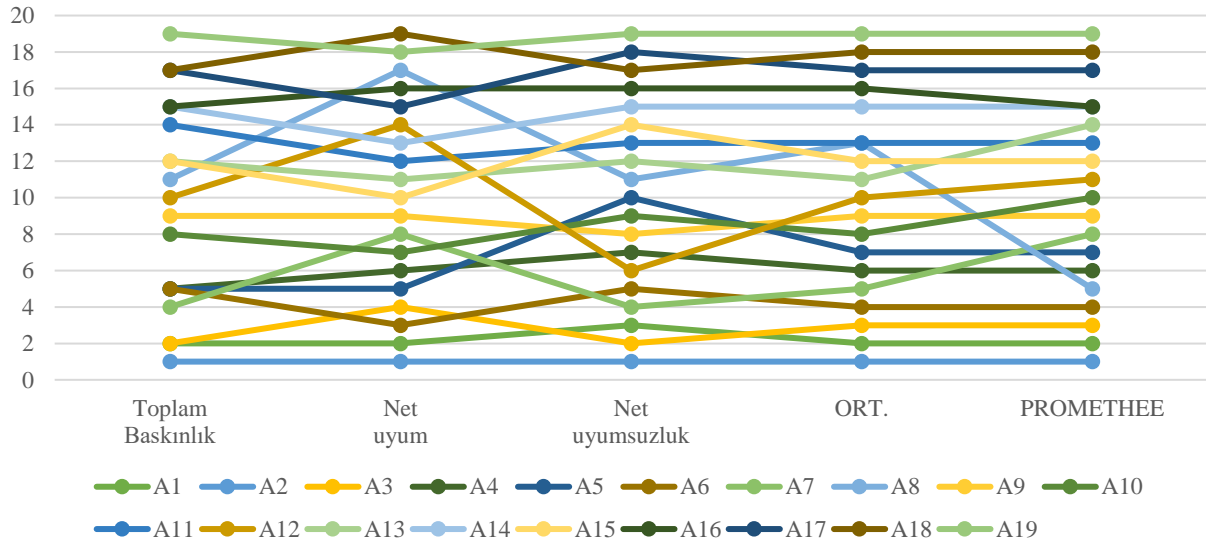
**Tablo 11:** PROMETHEE yöntemine göre akışlar

	Phi+	Phi-	Phi	Sıra
<b>ABD</b>	0,3535	0,0499	0,3035	2
<b>Hindistan</b>	0,3356	0,008	0,3276	1
<b>Fransa</b>	0,2429	0,0372	0,2057	3
<b>Meksika</b>	0,1765	0,0477	0,1287	6
<b>Japonya</b>	0,2322	0,1351	0,0971	7
<b>Rusya</b>	0,2272	0,0705	0,1568	4
<b>Kanada</b>	0,1523	0,0611	0,0913	8
<b>Türkiye</b>	0,2212	0,0924	0,1288	5
<b>Brezilya</b>	0,167	0,1119	0,0551	9
<b>Suudi Arabistan</b>	0,144	0,109	0,035	10
<b>Birleşik Krallık</b>	0,1306	0,1944	-0,0638	13
<b>Almanya</b>	0,1256	0,1354	-0,0098	11
<b>Endonezya</b>	0,1358	0,2296	-0,0937	14
<b>Avustralya</b>	0,109	0,2189	-0,1099	15
<b>Çin</b>	0,1393	0,1787	-0,0394	12
<b>İtalya</b>	0,0871	0,1969	-0,1099	15
<b>Arjantin</b>	0,0628	0,2851	-0,2223	17
<b>Güney Afrika</b>	0,0422	0,4824	-0,4402	18

<b>Güney Kore</b>	0,0837	0,5241	-0,4404	19
-------------------	--------	--------	---------	----

PROMETHEE yöntemine göre Hindistan alternatifi ilk sırada, ikinci ABD alternatifi, üçüncü Fransa, dördüncü Rusya alternatifi bulunmuştur. PROMETHEE sıralama sonuçları ELECTRE I toplam baskınlık ve net uyum sıralamalarıyla benzerlik göstermektedir. PROMETHEE yönteminin tüm sıralama sonuçları farklılıklarına ve benzerliklerine göre şekil üzerinden daha iyi incelenebilir.

**Şekil 4:** Alternatiflerin sıralamaları



Alternatiflerin ilk ve son sıralamaları farklı yöntemlere göre benzerlik göstermektedir. Farklı sıralama sonuçları arasındaki ilişkilerin boyutunun korelasyon analiziyle daha iyi incelenebileceği düşünülmektedir.

**Tablo 12:** Sıralamalar arasındaki ilişkiler

	Toplam Baskınlık	Net uyum	Net uyumsuzluk	BÜTÜNLEŞİK	PROMETHEE
<b>Toplam Baskınlık</b>	1,000				
<b>Net uyum</b>	,903**	1,000			
<b>Net uyumsuzluk</b>	,964**	,832**	1,000		
<b>BÜTÜNLEŞİK</b>	,985**	,947**	,960**	1,000	

**PROMETHEE** ,941\*\* ,829\*\* ,910\*\* ,916\*\* 1,000

\*\*=0,01 düzeyinde anlamlı

PROMETHEE yöntemine göre elde edilen sıralamalar genel olarak ELECTRE I yöntemi bulgularıyla oldukça uyumlu, çok yüksek, pozitif ve anlamlıdır. Hatta tümü neredeyse 1'e yakındır. En çok da toplam baskınlık sıralamasıyla ( $r=0,941$ ), sonrasında üç yaklaşımın bütünleşik sıralamasıyla ( $r=0,916$ ) ilişkili bulunmuştur. ELECTRE I yöntemi sıralamalarını doğrulamak için PROMETHEE yöntemi sıralamaları analiz edildiğinde ELECTRE I yöntemiyle tutarlı sıralamaların elde edildiği söylenmelidir.

Daha önce nesnel kriter ağırlığı bulma yöntemlerinden benzer normalizasyon tekniklerini kullanan CRITIC, LOPCOW, CVM, SD yöntemleriyle bulunan kriter ağırlıklarına ek olarak bu defa farklı anlayışları benimseyen ve matematiksel hesaplama aşamaları çeşitlenen MEREC, MEREC-G, Entropy, Entropy-Corr ve MEREC-Corr yöntemleri kullanılarak kriter ağırlıkları bulunmuştur. (C7 kriterinde minimum değerin 0 olması ve 6 ülke alternatifi için bu durumun ortaya çıkması ancak ülkelerin bu kriter için herhangi bir faaliyetlerinin olmadığı kabul edilmesi zor olduğundan ve hesaplama aşamalarını gerçekleştirmek için veri tamamlama yoluna gidilerek kriter değeri 0 olan alternatiflere bu kriterin en küçük değeri olan  $0 > 4,83$  değeri atararak hesaplamalar yapılmıştır).

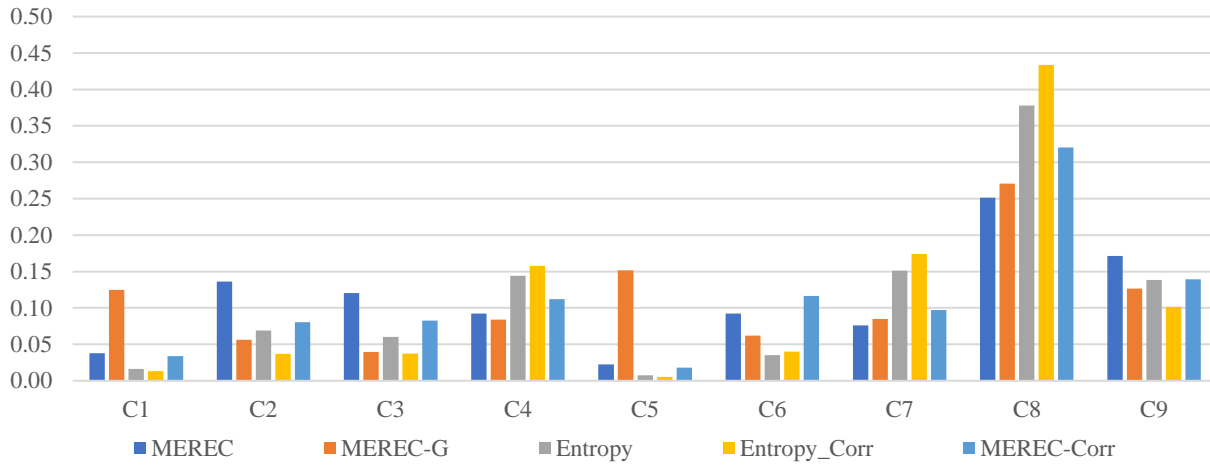
**Tablo 13:** Farklı ağırlıklandırma yöntemlerine göre bulunan kriter ağırlıkları

	MEREC (Keshavarz- Ghorabae vd., 2021)	MEREC-G (Keleş, 2023b)	Entropy (Keleş ve Pekkaya, 2023)	Entropy_Corr (Mukhametzyanov, 2021)	MEREC-Corr (Pala, 2023)
<b>C1</b>	0,038	0,125	0,016	0,013	0,034
<b>C2</b>	0,136	0,056	0,069	0,037	0,081
<b>C3</b>	0,120	0,040	0,060	0,037	0,083
<b>C4</b>	0,092	0,084	0,144	0,158	0,112
<b>C5</b>	0,022	0,152	0,008	0,005	0,018
<b>C6</b>	0,092	0,062	0,035	0,040	0,117
<b>C7</b>	0,076	0,085	0,151	0,174	0,097
<b>C8</b>	<b>0,251</b>	<b>0,271</b>	<b>0,378</b>	<b>0,434</b>	<b>0,320</b>
<b>C9</b>	0,171	0,127	0,139	0,102	0,139

Daha önce LOPCOW ve CVM yöntemlerinde ve bütünleşik kriter ağırlıklarında C6-Biçim Yeterliliği kriteri diğerlerine göre ilk sırada bulunmuştu, diğer taraftan CRITIC-S ve CRITIC-K yaklaşımlarına göre

C8-Diplomatik Merkezilik kriteri daha önemli ve ilk sırada yer almıştı. Bu defa farklı kriter ağırlığı bulma yöntemlerine göre yapılan hesaplamalarda C8 kriterinin hep ilk sırada bulunduğu ve diğerlerine göre çok daha fazla öne çıktığı gözlenmiştir. Hatta C8 kriteri için Entropy\_Corr yöntemine göre %43,4 ağırlık bulunmuştur. Bu durumun sebebi yöntemlerin farklı normalizasyon tekniklerini kullanmaları, farklı hesaplama aşamalarına sahip olmaları ve C8 kriterinin minimum-maksimum değerleri (1,9 ve 10) arasındaki farkın diğerlerine göre daha fazla olmasından kaynaklanmasıyla açıklanabilir.

Şekil 5: Farklı yöntemlere göre bulunan kriter ağırlıkları



Hesaplanan yeni kriter ağırlıklarının daha önce kullanılan yöntemlerle ilişkileri araştırılabilir. Yeni kullanılan yöntemlerin Pearson korelasyonlarına ilişkin çeşitli bulgular elde edilmiştir. MEREC yöntemi önceki kullanılan yöntemlerle (SD yöntemiyle negatif düşük düzeyde) genelde düşük düzeyde ve yeni yöntemlerle orta-yüksek düzeyde ilişkili bulunmuştur. MEREC-G yöntemi diğer yöntemlerle orta düzeyde ilişkiliydi. Entropy yöntemi diğer yöntemlerle genelde orta düzeyde ilişkili, Entropy-Corr yöntemiyle ( $r=0,987$ ) ve MEREC-Corr ( $r=0,942$ ) yöntemleriyle çok yüksek düzeyde ilişkili, ancak LOPCOW, CVM ve SD yöntemleriyle negatif ilişkiliydi. Entropy-Corr yöntemi MEREC-Corr ( $r=0,925$ ) yöntemiyle çok yüksek düzeyde ilişkiliydi. MEREC-Corr yöntemi MEREC ( $r=0,905$ ) yöntemiyle çok yüksek düzeyde ilişkiliydi.

Farklı ağırlıklandırma yöntemleri kullanılarak elde edilen kriter ağırlıklarının alternatiflerin sıramalarındaki değişikliğini inceleyebilmek için 5 farklı yeni yöntemle göre ELECTRE I yöntemi kullanılarak alternatifler sıralanmıştır.



**Tablo 14:** Farklı yöntemlere göre bulunan alternatiflerin sıralamaları

	ELECTRE-MEREC	ELECTRE-MEREC-G	ELECTRE-Entropy	ELECTRE-Entropy-Corr	ELECTRE-MEREC-Corr	Borda Puanı	Borda Sırası
<b>ABD</b>	1	2	2	2	1	92	2
<b>Hindistan</b>	3	3	3	3	3	85	3
<b>Fransa</b>	2	1	1	1	1	94	1
<b>Meksika</b>	9	8	9	9	9	56	9
<b>Japonya</b>	6	4	5	5	5	75	5
<b>Rusya</b>	5	4	8	8	7	68	6
<b>Kanada</b>	4	4	4	4	4	80	4
<b>Türkiye</b>	15	14	13	14	14	30	14
<b>Brezilya</b>	13	11	10	10	12	44	11
<b>Suudi Arabistan</b>	11	12	12	12	11	42	12
<b>Birleşik Krallık</b>	6	9	7	7	6	65	7
<b>Almanya</b>	8	7	6	6	8	65	7
<b>Endonezya</b>	16	16	15	15	16	22	16
<b>Avustralya</b>	10	10	11	11	9	49	10
<b>Çin</b>	14	15	16	16	15	24	15
<b>İtalya</b>	12	13	13	13	13	36	13
<b>Arjantin</b>	16	17	17	17	17	16	17
<b>Güney Afrika</b>	18	18	18	18	18	10	18
<b>Güney Kore</b>	19	18	18	18	18	9	19

Farklı ağırlıklar kullanıldığından önceki bulunan sıralamaların aksine alternatiflerin sıralamaları değişiklik göstermiştir. Çoğunlukla A3-Fransa alternatifi ilk sırada, A1-ABD ikinci sırada ve A2-Hindistan üçüncü sırada bulunmuştur. Bunun üzerine yeni bulunan sıralamalar arasındaki korelasyonlar incelenmiştir.

**Tablo 15:** Farklı yöntemlere göre ilişkiler

	<b>ELECTRE-MEREC</b>	<b>ELECTRE-MEREC-G</b>	<b>ELECTRE-Entropy</b>	<b>ELECTRE-Entropy-Corr</b>	<b>ELECTRE-MEREC-Corr</b>
<b>ELECTRE-MEREC</b>	1,000				
<b>ELECTRE-MEREC-G</b>	,980**	1,000			
<b>ELECTRE-Entropy</b>	,965**	,982**	1,000		
<b>ELECTRE-Entropy-Corr</b>	,967**	,982**	1,000**	1,000	
<b>ELECTRE-MEREC-Corr</b>	,989**	,982**	,985**	,986**	1,000

ELECTRE yöntemiyle bulunan farklı sıralama sonuçları arasında en düşüğü  $r=0,965$  olmak üzere çok yüksek düzeyde ilişkiler tespit edilmiştir. Karşılaştırma için kullanılan ağırlıkların daha önce bulunan bütünleşik ağırlıklar kullanılarak hesaplanan alternatif sıralamalarından farklılaştığı ve yeni sıralamaların birbiriyle uyumlu olmasından dolayı alternatiflerin bir bütün olarak sıralamaları için Borda yönteminin (Pekkaya ve Dökmen, 2019; Keleş, 2023a) kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür. Borda yöntemine göre bulgular da Tablo 14’de verilmiştir.

Yeni bulunan ağırlık belirleme yöntemleri için içine katılınca ELECTRE yöntemine göre hesaplanan alternatiflerin sıralamaları bütünleştirilmiş ve ortak bir sıralamada Borda puanlarına göre sıralanmıştır. Önceki bulgulardan farklı olarak bu defa Fransa ilk sırada yer almış, ardından ABD, üçüncü Hindistan gelmiş ve dördüncü sırada Kanada bulunmuştur. Farklı sıralama sonuçlarının bulunması kriter ağırlıklarının çok kriterli karar verme problemlerindeki önemini göstermiştir. Diğer bir deyişle karar probleminde uygun ağırlık bulma yönteminin ne kadar önemli olduğu ortaya konulmuştur.

Farklı bir açıdan değerlendirme yapmak gerekirse; başlangıçta 4 farklı birbirine benzer hesaplama aşamasına sahip yöntemlere göre (ELECTRE I yöntemiyle hesaplamada alternatiflerin birbirleriyle ikili karşılaştırılmasına daha çok imkan tanımak için) ortalama düzeye yakın bir ağırlık elde edilmek istendiğinden kriter ağırlıkları bütünleştirilmiş ve elde edilen kriter ağırlığıyla ELECTRE I yöntemi kullanılarak alternatiflerin sıralamaları gerçekleştirilmiştir. Ancak daha sonra kriterlerin minimum-maksimum değerleri arasındaki farkın daha fazla olduğu (Entropy\_Corr:0,005-0,434, Entropy: 0,008-0,378,

MEREC-Corr:0,097-0,320) çeşitli kriter ağırlıkları kullanıldığında alternatiflerin sıralamalarında başlangıçtakinden farklı sonuçların elde edildiği gözlenmiştir. Böylece karar verici tarafından önceden uygun yöntemlerin seçilmesinin önemli olduğu belirlenmiştir.

## SONUÇ

DDI için belirtilen dokuz adet gösterge, Reputation Squad tarafından G20 ülkelerinin sıralanabilmesi için veri olarak kullanılmıştı. Ancak indeks değerleri hesaplanırken yapılan matematiksel işlem hakkında bilgi verilmemiştir. Dokuz göstergeden daha fazla ağırlığı olan bir göstergenin olup olmadığı bilinmediğinden yapılan sıralamanın da objektif olmadığı düşünülmektedir. Bunun nedeni Hindistan'ın üç göstergede tüm ülkelere göre en iyi değere sahip olmasıdır. Hindistan aynı zamanda karşılaştırmada kullanılan dokuz göstergenin altısında birinci sırada yer alan ABD'den daha iyi durumdadır. Objektif karşılaştırmalar yapıldığı durumda ise Hindistan birinci sırada yer almaktadır. Objektif yöntemler kriterler arasında herhangi bir ağırlık durumunun olmadığı, kriterlerin fazla olduğu durumlarda daha çok tercih edilmektedir. Mevcut çalışmada da bu amaçla objektif yöntemler kullanılmış ve sıralama bu şekilde yapılmıştır. CRITIC yöntemi için Pearson, Spearman ve Kendall's Tau b korelasyonları kullanıldığında oldukça benzer ağırlıklar bulunmuştur. Ortalama ve standart sapma değerlerini kullanan SD yöntemine göre bulunan ağırlıklar LOPCOW yöntemine oldukça benzemektedir. Dikkat çekici ve diğerlerine göre daha önemli olduğu düşünülen bir bulgu LOPCOW ve CVM ile elde edilen birbirine oldukça yakın ve neredeyse aynı kriter ağırlıklarıdır. LOPCOW yöntemiyle daha karmaşık ve daha uzun hesaplamalar yerine CVM kullanılarak daha basit ve kısa sürede aynı ağırlıkların elde edilmesi CVM'nin ileride LOPCOW yerine daha çok kullanılmasına ve karşılaştırılmasına sebep olabilir.

Çalışmada objektif yöntemlerden dört farklı yöntemin altı farklı yaklaşımına göre ortalama düzeyde bütünlük bir ağırlık belirlenmiştir. Buna göre C6-biçim yeterliliği kriteri 0,1412'lik ağırlıkla birinci, C8-diplomatik merkezilik göstergesi kriteri 0,1227 ağırlıkla ikinci, C7-momentum kriteri 0,1098'lik ağırlıkla üçüncü, C4-mesaj etkinliği kriteri 0,1073'lik ağırlıkla dördüncü, C2-diplomatik ağırlık kriteri 0,1070'lik ağırlık ile beşinci, C3-sesini duyurabilme kriteri 0,1069'lık ağırlık ile altıncı, C9-dil çeşitliliği kriteri 0,1061'lik, ağırlık ile yedinci, C1-diplomatik ağ erişim kriteri 0,1028'lik ağırlık ile sekizinci ve C5-küresel görünürlük kriteri 0,095'lik ağırlık ile dokuzuncu sırada yer almıştır. Bu kriter ağırlıkları altı farklı ağırlık hesaplama yönteminin ortalaması alınarak belirlenmiştir. Kriterlerin tamamı maksimizasyon yönlü kriterlerdir.

Kriter ağırlıkları objektif yöntemler ile belirlendikten sonra G20 ülkelerinin sıralamasına geçilmiştir. Bu sıralamada DDI 2023 Reputation Squad verilerine göre ABD birinci sırada, Hindistan ikinci, Fransa

üçüncü, Meksika dördüncü ve Japonya beşinci sırada yer almaktaydı. Çalışmanın yapılması için dikkat çeken özellik Hindistan'ın göstergelerine göre ABD'den daha iyi olmasına rağmen ikinci sırada yer almasıdır. Bu da Reputation Squad tarafından objektif olmayan bir şekilde değerlendirme yapıldığı kanısını uyandırmıştır. DDI web sayfasında da sıralamanın nasıl yapıldığı ve kriterlerin nasıl ağırlıklandırıldığı ile ilgili herhangi bir bilgi verilmemiştir. Bu nedenle ağırlık belirlemenin objektif yöntemler kullanılarak yapılması tercih edilmiştir. Özellikle uluslararası belirleyiciliği olan bir indeks hesabında objektif yaklaşımların önemli olduğu kesinlikle söylenebilir.

Objektif yöntemler ile ağırlıklandırma ve sıralama işlemlerinin ardından DDI göstergelerine göre Hindistan G20 ülkeleri arasında birinci sıraya yerleşmiştir. Hindistan üç göstergede (Diplomatik ağ erişimi, Momentum, Dil çeşitliliği) tüm ülkelere göre en iyi değere sahiptir. Hindistan aynı zamanda karşılaştırmada kullanılan dokuz göstergenin altısında (Diplomatik ağ erişimi, Momentum, Dil çeşitliliği, Mesaj etkinliği, Küresel görünürlük, Biçim yeterliliği) birinci sırada yer alan ABD'den daha iyi durumdadır. Hindistan'ı sırayla ABD, Fransa, Rusya, Kanada, Meksika takip etmektedir.

Ek olarak benzer normalizasyon aşamalarına ve benzer özelliklere sahip yöntemlerle ortalama düzeyde kullanılan kriter ağırlıklarından farklı olarak minimum-maksimum ağırlıkları daha fazla olan yani bazı kriterlere daha yüksek kriter ağırlığı atarken bazı kriterlere çok daha az kriter ağırlığı atayan ve farklı özelliklere sahip MEREK, MEREK-G, Entropy, Entropy-Corr ve MEREK-Corr yöntemleri kullanılarak kriter ağırlıkları bulunmuş ve buna göre alternatiflerin sıralamaları yapılmıştır. Bu durumda C8- diplomatik merkezlik kriterinin ve Fransa alternatifinin öne çıktığı görülmüştür.

Türkiye için bir değerlendirme yapmak gerekirse 13. sırada bulunması sosyal ağlarda diğer ülkelere göre katetmesi gereken daha çok mesafeler olduğunu göstermektedir. Türkiye diplomatik ağının (Cumhurbaşkanı, Dış İşleri Bakanlığı ve Elçiliklerin) diğer G20 ülkelerinin diplomatik ağlarının takipçilerini çekerek ve takipçilerini artırarak, görsel veya video içeren etkinliklerini artırarak, ortalama beğeni ve re-tweet sayısını artırarak dijital diplomaside daha başarılı olacağı söylenebilir.

Yapılan sıralamada Fransa, Brezilya, İtalya, Arjantin, Güney Afrika ve Güney Kore'nin sırası değişmezken ABD'nin birinciliği Hindistan'a geçmiştir. Bazı ülkelerin iki sıralama arasındaki karşılaştırmada bir sıra yükseldiği veya düştüğü görülmüştür. ABD, Hindistan ve Avustralya bir sıra yükseliş ya da düşüş yaşayan ülkeler olmuştur. Meksika, Japonya, Rusya, Kanada,, , Suudi Arabistan, Birleşik Krallık, Almanya ve Endonezya'nın sıralamasında ise 2 sıra yükseliş veya düşüş olmuştur. Sıralaması en fazla değişen beş sıraya düşüşü yaşayan Türkiye olmuştur.

Sıralamanın objektif yöntemler ile yapılması durumunda dijital diploması indeksi verilerine göre G20 ülkelerinin sıralaması mevcut şekilde yapılmaktadır. Farklı ağırlıklandırma yöntemleri ile farklı sonuçlar elde edilebilir. Bu sonuçlar 09.04.2023 tarihli DDI değerleri ve kullanılan yöntemler ile elde edilecek sonuçlardır. İlerleyen çalışmalarda literatüre daha fazla katkı sağlanması açısından farklı yöntemler de kullanılabilir. Ayrıca sonraki çalışmalarda ülkelerin DDI verileri depolanarak aylara göre değerlendirme yapılması tavsiye edilebilir.

#### YAZAR BEYANI / AUTHOR STATEMENT

Araştırmacı(lar) makaleye ortak olarak katkıda bulunduğunu bildirmiştir. Araştırmacı(lar) herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

#### KAYNAKÇA

- Akram, M., Sultan, M., & Alcantud, J. C. R. (2023). An integrated ELECTRE method for selection of rehabilitation center with m-polar fuzzy N-soft information. *Artificial Intelligence in Medicine*, 135, 1-15. doi: 10.1016/j.artmed.2022.102449.
- Ardil, C. (2022). Freighter Aircraft Selection Using Entropic Programming for Multiple Criteria Decision Making Analysis. *International Journal of Mathematical and Computational Sciences*, 15(12), 119-126.
- Baştan, Y., & Karagül, S. (2021). Diplomasinin dönüşümü ve dijital diploması. *TroyAcademy*, 6(3), 777-803. doi: 10.31454/troyacademy.959312.
- Biswas, S., & Joshi, N. (2023). A Performance based ranking of initial public offerings (IPOs) in India. *Journal of Decision Analytics and Intelligent Computing*, 3(1), 15-32. doi: 10.31181/10023022023b.
- Çelik, P., & Ustasüleyman, T. (2014). Electre I ve PROMETHEE yöntemleri ile GSM operatörlerinin hizmet kalitesinin değerlendirilmesi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (12), 137-160. doi: 10.18092/ijeas.19566.
- Corneliu, B., & Marcus, H. (2015). *Digital diplomacy: Theory and practice*. Oxon: Routledge.
- Datareportal. (2023). *Digital 2023: Global overview report*. <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report> adresinden erişildi.
- DDI (2023). *Digital Diplomacy Index*. <https://digital-diplomacy-index.com/index/> adresinden erişildi.
- Diakoulaki, D., Mavrotas, G., & Papayannakis, L. (1995). Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method. *Computers & Operations Research*, 22(7), 763-770. doi: 10.1016/0305-0548(94)00059-H.

- Durucasu, H., Aytekin, A., Saraç, B., & Orakçı, E. (2017). Current application fields of ELECTRE and PROMETHEE: A literature review. *Alphanumeric Journal*, 5(2), 229-270. doi: 10.17093/alphanumeric.320235.
- Ecer, F., and Pamucar, D. (2022). A novel LOPCOW-DOBI multi-criteria sustainability performance assessment methodology: An application in developing country banking sector. *Omega*, 112, 1-17. doi: 10.1016/j.omega.2022.102690.
- Ersoy, N. (2022). Kriter ağırlıklandırma yöntemlerinin ÇKKV sonuçları üzerindeki etkisine yönelik gerçek bir hayat uygulaması. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(4), 1449-1463. doi: 10.33206/mjss.1026666.
- Fahrizal, M., Sundari, R., Shiddiqi, M. A. A., & Rani, F. (2022). The strategy of the Indonesian government in implementing the Wonderful Indonesia Digital Diplomacy Program. *KEMUDI. Jurnal Ilmu Pemerintahan*, 7(1), 47-65. doi: 10.31629/kemudi.v7i1.4814.
- Fei, L., Xia, J., Feng, Y., & Liu, L. (2019). An ELECTRE-based multiple criteria decision making method for supplier selection using Dempster-Shafer theory. *IEEE Access*, 7, 84701-84716. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2924945.
- Fei, W. U., & Yao, J. I. (2022). The development and game of US digital diplomacy Under Geopolitics. *International Relations*, 10(5), 197-206. doi: 10.17265/2328-2134/2022.05.001.
- Habibullah, & Xiguang, L. (2022). Exploring the extent of digitalisation and digital diplomacy in Pakistan embassies. *The Journal of International Communication*, 28(2), 206-227. doi: 10.1080/13216597.2022.2073255.
- Hacıgökmen, F. (2019). Ekonomik Kırılganlıklar; G-20 ülkeleri üzerinde bir inceleme. *Politik Ekonomik Kuram*, 3(2), 192-213. doi: 10.30586/pek.615073.
- Halisoğlu, T. A. (2022). Avrupa Birliği'nin yeni yumuşak güç unsuru: Dijital diplomasi. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi E-Dergi*, 11(2), 163-178. doi: 10.47934/tife.11.02.05.
- Kaya S. K., Ayçin E., & Pamucar D. (2022). Evaluation of social factors within the circular economy concept for European countries. *Central European Journal of Operations Research*, 31, 73-108, doi: 10.1007/s10100-022-00800-w.
- Keleş, N. (2022). Türkiye'deki 52 Havalimanının CRITIC, COCOSO ve WASPAS Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. N. Altuntepe (Ed.), *Disiplinlerarası yaklaşımlarla uygulamalı sosyal bilimler* (s. 225-265). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Keleş, N. (2023a). Türkiye'nin 81 ilinin sağlık performansının güncel karar verme yöntemleriyle değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (75), 120-141. doi: 10.51290/dpusbe.1134082.
- Keleş, N. (2023b). Measuring performances through multiplicative functions by modifying the MEREC method: MEREC-G and MEREC-H. *International Journal of Industrial Engineering and Operations Management*, 5(3), 181-199. doi: 10.1108/IJIEOM-12-2022-0068.

- Keleş, N., & Pekkaya, M. (2023). Evaluation of logistics centers in terms of sustainability via MCDM methods. *Journal of Advances in Management Research*, 20(2), 291-309. doi: 10.1108/JAMR-04-2022-0087.
- 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. doi: 10.3390/sym13040525.
- Kumar, B. S., Varghese, J., & Jacob, J. (2022). Optimal thermochemical material selection for a hybrid thermal energy storage system for low temperature applications using multi criteria optimization technique. *Materials Science for Energy Technologies*, 5, 452-472. doi: 10.1016/j.mset.2022.10.005.
- Liu, W., Li, Q., & Zhao, J. (2018). Application on floor water inrush evaluation based on AHP variation coefficient method with GIS. *Geotechnical and Geological Engineering*, 36, 2799-2808. doi: 10.1007/s10706-018-0502-2.
- Mukhametzhanov, I. (2021). Specific character of objective methods for determining weights of criteria in MCDM problems: Entropy, CRITIC and SD. *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 4(2), 76-105. doi: 10.31181/dmame210402076i.
- Ong'ong'a O. D. (2020) Syndrome-analysis of new media and political economy in 21st century. *Journal of New Media and Mass Communication*, 6(1): 8-11. doi: 10.18488/journal.91.2020.61.8.11.
- Pala, O. (2023). MERECE-CORR ve SAW temelli lojistik performans değerlendirme. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(25), 117-135. doi: 10.53092/duibfd.1130928.
- Pekkaya, M., & Dökmen, G. (2019). OECD ülkeleri kamu sağlık harcamalarının ÇKKV yöntemleri ile performans değerlendirmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(4), 923-950. doi: 10.17130/ijmeb.2019456391.
- Google Scholar. (2023). CRITIC Method, [https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as\\_sdt=0%2C5&q=CRITIC+method&btnG=adresinden](https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as_sdt=0%2C5&q=CRITIC+method&btnG=adresinden) erişildi.
- Statista (2023). Number of social media users worldwide from 2017 to 2027. <https://www.statista.com/statistics/278414/number-of-worldwide-social-network-users/> adresinden erişildi.
- Sun, Y., Liang, X., & Xiao, C. (2019). Assessing the influence of land use on groundwater pollution based on coefficient of variation weight method: A case study of Shuangliao City. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 34964-34976. doi: 10.1007/s11356-019-06598-6.
- Triwahyuni, D. (2022). Indonesia digital economic diplomacy during the Covid-19 global pandemic. *Journal of Eastern European and Central Asian Research*, 9(1), 75-83. doi: 10.15549/jeeecar.v9i1.880.
- Ulutaş, A., Balo, F., & Topal, A. (2023). Identifying the most efficient natural fibre for common commercial building insulation materials with an integrated PSI, MERECE, LOPCOW and MCRAT Model. *Polymers*, 15(6), 1-23, 1500. doi: 10.3390/polym15061500.

- Valkenburg, P. M. (2022). Social media use and well-being: What we know and what we need to know. *Current Opinion in Psychology*, 45, 101294. doi: 10.1016/j.copsyc.2021.12.006
- Vavrek, R., & Bečica, J. (2022). Similarity of TOPSIS results based on criterion variability: case study on public economic. *Plos One*, 17(8), e0271951. doi: 10.1371/journal.pone.0271951.
- Vysochan, O., Vysochan, O., Hyk, V., & Boychuk, A. (2022). Multi-criteria evaluation of innovative projects by means of ELECTRE application. *Business: Theory and Practice*, 23(2), 445-455.
- Zhang, Y., & Ong'ong'a, D. O. (2022). Unveiling China's digital diplomacy: A comparative analysis of CGTN Africa and BBC News Africa on Facebook. *Asian Journal of Comparative Politics*, 7(3), 661-683. doi: 10.1177/20578911211068217.
- Zinovieva, E. V., & Bulva, V. I. (2022). Digital diplomacy in Russia–Europe relations: Cross-cultural aspects. *The Russian Journal of Cultural Studies and Communication*, 1(1-2), 84-93. doi: 10.24833/2541-8831-2021-4-20-30-40.

#### Ek-1a. Uyum aralığı matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	TOPLAM
A1	0,00	0,34	0,64	0,86	0,90	0,55	0,74	0,75	0,75	0,86	0,74	0,74	0,86	0,74	0,76	0,86	0,86	1,00	0,86	13,79
A2	0,66	0,00	0,67	1,00	0,80	0,66	0,88	0,89	1,00	0,86	0,88	0,88	0,86	0,74	0,80	0,88	0,86	1,00	0,86	15,16
A3	0,36	0,33	0,00	0,57	0,69	0,43	0,89	0,57	0,68	0,54	0,89	1,00	0,54	0,75	0,80	1,00	0,75	1,00	0,75	12,55
A4	0,14	0,00	0,57	0,00	0,35	0,32	0,66	0,58	0,77	0,76	0,77	0,77	0,65	0,74	0,69	0,88	0,74	1,00	0,86	11,25
A5	0,10	0,20	0,31	0,65	0,00	0,54	0,63	0,54	0,54	0,65	0,63	0,74	0,54	0,74	0,86	0,74	0,86	1,00	0,86	11,10
A6	0,45	0,34	0,57	0,68	0,46	0,00	0,77	0,68	0,68	0,68	0,77	0,88	0,68	0,88	0,80	0,88	0,88	1,00	0,75	12,83
A7	0,26	0,12	0,11	0,34	0,37	0,23	0,00	0,34	0,44	0,54	0,77	0,64	0,54	0,63	0,55	0,86	0,66	0,89	0,75	9,02
A8	0,25	0,11	0,43	0,52	0,46	0,32	0,66	0,00	0,74	0,63	0,56	0,77	0,74	0,63	0,46	0,74	0,74	1,00	0,74	0,00
A9	0,25	0,00	0,32	0,23	0,46	0,32	0,56	0,26	0,00	0,33	0,56	0,56	0,65	0,42	0,58	0,52	0,74	0,89	0,86	8,50
A10	0,14	0,14	0,46	0,24	0,35	0,32	0,46	0,37	0,67	0,00	0,57	0,68	0,58	0,57	0,58	0,68	0,78	1,00	0,86	9,46
A11	0,26	0,12	0,11	0,23	0,37	0,23	0,34	0,44	0,44	0,43	0,00	0,65	0,44	0,76	0,33	0,66	0,66	0,89	0,75	8,11
A12	0,26	0,12	0,00	0,23	0,26	0,12	0,36	0,23	0,44	0,32	0,35	0,00	0,54	0,64	0,33	0,65	0,65	0,68	0,65	6,85
A13	0,14	0,14	0,46	0,35	0,46	0,32	0,46	0,26	0,35	0,42	0,56	0,46	0,00	0,42	0,46	0,57	0,53	0,79	0,86	8,01
A14	0,26	0,26	0,25	0,37	0,26	0,12	0,37	0,48	0,58	0,43	0,35	0,36	0,58	0,00	0,47	0,69	0,55	0,68	0,65	7,73
A15	0,24	0,20	0,20	0,31	0,25	0,20	0,45	0,68	0,42	0,42	0,67	0,67	0,54	0,53	0,00	0,53	0,53	0,68	0,65	8,14
A16	0,14	0,12	0,00	0,23	0,26	0,12	0,14	0,37	0,48	0,32	0,45	0,35	0,43	0,52	0,47	0,00	0,55	0,79	0,75	6,52
A17	0,14	0,14	0,25	0,26	0,14	0,12	0,34	0,26	0,26	0,22	0,45	0,35	0,47	0,56	0,47	0,56	0,00	0,68	0,75	6,44
A18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,32	0,21	0,32	0,32	0,21	0,43	0,00	0,53	2,67
A19	0,14	0,14	0,25	0,14	0,14	0,25	0,25	0,26	0,14	0,14	0,36	0,35	0,14	0,46	0,35	0,36	0,36	0,47	0,00	4,70
TOPLAM	4,21	2,84	5,59	7,21	7,00	5,17	9,08	7,98	9,50	8,54	10,43	11,15	9,99	11,02	10,10	12,24	12,10	15,44	13,73	162,86



**Ek-1b.** Uyumsuzluk aralığı matrisi

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	TOPLAM
A1	0,00	1,00	1,00	0,42	0,28	0,81	0,20	0,23	0,34	0,51	0,20	0,31	0,32	0,18	0,25	0,12	0,18	0,00	0,27	6,61
A2	1,00	0,00	0,97	0,00	0,21	0,31	0,30	0,12	0,00	0,13	0,24	0,39	0,03	0,12	0,02	0,05	0,03	0,00	0,11	4,04
A3	0,97	1,00	0,00	0,26	0,35	0,18	0,16	0,43	0,54	0,23	0,07	0,00	0,27	0,04	0,13	0,00	0,05	0,00	0,15	4,84
A4	1,00	1,00	1,00	0,00	0,55	1,00	1,00	0,75	1,00	0,53	0,58	1,00	0,18	0,44	0,30	0,36	0,10	0,00	0,14	10,94
A5	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,52	0,78	1,00	0,50	1,00	0,61	0,35	0,56	0,26	0,33	0,00	0,44	12,37
A6	1,00	1,00	1,00	0,75	0,39	0,00	1,00	1,00	0,90	0,59	0,60	1,00	0,37	0,45	0,09	0,35	0,06	0,00	0,09	10,64
A7	1,00	1,00	1,00	0,55	0,49	0,51	0,00	0,51	0,74	0,44	0,21	0,52	0,33	0,16	0,20	0,08	0,18	0,10	0,30	8,32
A8	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,90	1,00	0,39	0,77	0,43	0,69	0,43	0,00	0,18	13,80
A9	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	1,00	1,00	0,49	0,00	0,75	0,60	1,00	0,28	0,46	0,51	0,37	0,10	0,02	0,18	11,72
A10	1,00	1,00	1,00	1,00	0,61	1,00	1,00	0,92	1,00	0,00	0,65	1,00	0,23	0,51	0,39	0,42	0,16	0,00	0,09	11,98
A11	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,43	0,35	0,83	0,29	15,89
A12	1,00	1,00	1,00	0,82	0,89	0,67	1,00	0,69	0,99	0,70	0,20	0,00	0,56	0,20	0,23	0,21	0,38	0,29	0,36	11,20
A13	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,81	1,00	0,00	0,67	1,00	0,58	0,32	0,31	0,12	14,80
A14	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,88	1,00	1,00	0,00	1,00	0,78	0,57	0,96	0,37	16,56
A15	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	1,00	0,94	0,77	0,00	0,65	0,33	0,48	0,46	15,59
A16	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,37	1,00	0,27	16,64
A17	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,23	17,23
A18	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,64	0,00	0,62	17,21
A19	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	18,00
TOPLAM	17,97	18,00	17,97	14,76	13,78	15,48	15,66	13,67	15,28	13,87	11,40	15,22	10,50	10,11	10,13	8,31	5,60	5,99	4,67	238,38