

# Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Türk Bankacılık Sektörünün İncelenmesi

Gizay DAVER<sup>1</sup>  [0000-0001-5427-0741](https://orcid.org/0000-0001-5427-0741)

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Finans ve Bankacılık Bölümü Türkiye  
[gizaydaver@gmail.com](mailto:gizaydaver@gmail.com)

Makale Tipi : Araştırma Makalesi

Cilt 5 (Sayı 1) 2023: 52-65



[10.5281/zenodo.8102466](https://doi.org/10.5281/zenodo.8102466)

Gönderme: 26.02.2023

Düzeltilme: 13.06.2023

Kabul: 15.06.2023

Cite as: Daver, G. (2023) Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Türk Bankacılık Sektörünün İncelenmesi. *Quantrade Journal of Complex Systems in Social Sciences*, 5 (1) , 52-65. Doi: 10.5281/zenodo.8102466

## Özet:

Gri ilişkisel analiz ile Türk Bankacılık Sektöründe yeni normalin belirlenmesi ve en iyi durumun tespit edilmesi için bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma 01.2017 tarihi ile 01.2023 arasındaki 72 aylık dönemi kapsamaktadır. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu(BDDK)'nun aylık bankacılık sektörü verilerinden ve Borsa İstanbul Bankacılık Sektörü Endeksi(XBank)'nden faydalanılmıştır. Endeks değişiminin sıralaması ile gri sıralamanın ilk iki sıranın belirlenmesinde aynı sonucu verdiği ve elde edilen sonuçların en iyi durum tespiti için benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ortalama durum ve ortalama sıra tespitinde ise sonuçların farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Farklılıkların temelinde analiz döneminde uygulamaya alınan yeni politikalar, COVID-19 pandemisi gibi çeşitli faktörlerin etkisinin olduğu düşünülmektedir. Gözlem sayısının artırılarak tekrar değerlendirmeler yapılması ortalamada daha yakınsayacak bir sonuç elde edilmesi önerilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Gri İlişki, Gri İlişkisel Analiz, Optimizasyon

## Examination of the Turkish Banking Sector with the Gray Relational Analysis Method

### Abstract:

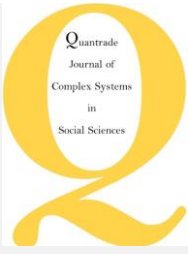
This study aimed to use gray relational analysis to determine the "new normal" and optimal situation in the Turkish banking sector. The study covers the 72-month period between January 2017 and January 2023, using monthly data from the Banking Regulation and Supervision Agency (BDDK) and Borsa İstanbul Banking Sector Index (XBank). The results show that the order of the index change and the gray order yields the same result for determining the top two positions, and the results for determining the optimal situation are similar. However, the results differ in determining the average situation and rank, which may be influenced by various factors such as new policies and the COVID-19 pandemic. To obtain more reliable results, it is recommended to increase the number of observations and conduct further evaluations.

**Key words:** Grey relationship, Grey relational analysis, Optimization

### 1. Giriş

Finans dünyası güncelden ve gelişmelerden bağımsız düşünülemez. Bankacılık sektörü Türkiye gibi gelişmekte olan ekonomilerde finans sektörünün can damarlarından. İçinde bulunduğumuz çağda, tüm piyasa aktörlerinin derinden hissettiği paranın uyumadığı gerçeği teknolojik gelişmelerle kendini çok daha derinden hissettirir hale gelmiştir. Çok uzun zaman önce değil, bundan bir 10 yıl kadar önce veri akışı ve dijital kanalların tüm sektörlerde günümüzde olduğu kadar yoğun kullanılmayışı, bireylerin normal algısının sıkça sorgulanmasını gerektirmemekteydi. Her zaman olduğu gibi değişim zaman alan bir süreç iken zaman kavramı yüksek frekanslı işlemler ile yeni bir boyut kazandı. Araştırma konumuz zaman içerisindeki değişime adaptasyon ve yeni normal algısının tespiti kapsamında değerlendirmelerin

<sup>1</sup> Sorumlu Yazar [gizaydaver@gmail.com](mailto:gizaydaver@gmail.com)



sunulmasından ibarettir. Haberlerin, internet sayfalarının, borsa ve iş piyasası dergilerinin yoğun olarak irdelediği rekorlar ve dipler, gelişmekte olan piyasa örneklerinden Türkiye’de de paranın kalbinde yer almaktadır (Diken, 2022; Dünya Gazetesi, 2022; HaberTürk, 2022; HalkTv Web, 2022; Hürriyet, 2022; Milliyet, 2022; Yılmaz, 2023). Çalışmanın amacı yeni normalin anlaşılması için farklı bir bakış sunulmasıdır. Bu kapsamda gri teoriden faydalanarak banka endeksi ile karşılaştırma gerçekleştirilmiştir.

Son 5 yılda Dünya ile paralel olarak Türk bankacılık sektörünün de köklü bir değişim sürecinden geçtiği düşünülmektedir. Bu süreçte alışılmış olan iynin ve olağanın sorgulanması gelecek ile ilgili değerlendirmelerin daha sağlıklı yapılması açısından önemli görülmektedir. Bu çalışmada 2017 yılı Ocak ayından başlayarak 2023 yılı Ocak ayına kadar Türk Bankacılık Sektörünün durumu ile çıkarım yapmak için gri ilişkisel analizden faydalanılmıştır. Analizler kapsamında, araştırmanın sınırını oluşturan 72 aylık veri içerisinde katılım bankası ve mevduat bankası ayrımı yapılmadan sektörün bir bütün olarak geçirmiş olduğu aylardan hangisinin daha iyi olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda tasarlanan çalışma, gelecekte araştırmacılar tarafından gerçekleştirilebilecek çalışmalarda iynin ve normalin ne olduğunun belirlenmesi için önem arz etmektedir.

Çalışma tasarımı dört bölüm şeklinde gerçekleştirilmiştir. İlk bölüm olan giriş kısmında araştırmanın amacı ve araştırma sorusunun tanıtımı gerçekleştirilerek alan yazın taraması sunulmuştur. Araştırma verilerinin kaynakları ve araştırmada kullanılan yöntem ikinci bölümde sunulmuştur. Analiz sonuçları çalışmanın üçüncü bölümü olan bulgular ve tartışma kısmında sunulmaktadır. Sonuç bölümünde genel bir değerlendirme ile çalışma sonlandırılmaktadır.

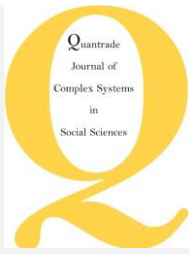
### 1.1 Literatür:

Alan yazında çok kriterli karar verme yöntemlerinden faydalanan çok çalışma bulunmaktadır. Gri teori kapsamında kalınmaya gayret göstererek seçilmiş güncel yayınlar ve temel yayınlar ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Gri teori literatürden de görüleceği üzere çeşitli alanlarda uygulama imkanı bulmakta karar vericileri farklı biçimlerde desteklemektedir.

Konunun temelleri 1980’lerde atılmış olup, ilerleyen yıllarda Çin’in Wuhan kentinden Deng Julong’un gri sistem teorisine giriş adlı disiplinler arası çalışmasıyla dünyaya yayılma imkanı bulmuştur (Julong, 1989).

Kandemir ve Karataş (2016) çalışmalarında, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda işlem gören 12 mevduat bankasının finansal performansını incelemişlerdir. "Ticari Bankaların Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile İncelenmesi: Borsa İstanbul’da İşlem Gören Bankalar Üzerine Bir Uygulama (2004-2014)" başlıklı bu çalışmada, 2004 ve 2014 yılları arasında Gri İlişkisel Analiz, Topsis ve Vikor analiz yöntemlerini kullanmışlardır. Gri İlişkisel Analiz ve Topsis’e göre, en yüksek ve en düşük finansal performansa sahip olan bankalar aynıdır. Ancak Vikor analizine göre, en yüksek performansa sahip banka ile en düşük performansa sahip banka değişmiştir. 2017 yılında yayınlanan "Finansal Performans ve Hisse Senedi Getirisi İlişkisi: BIST Sürdürülebilirlik Endeksindeki Bankalar Üzerine Bir İnceleme" başlıklı makalelerinde, Ünal ve Yüksel bankaların finansal performansı ile hisse senedi getirileri arasında bir ilişki olup olmadığını incelemişlerdir. Bu çalışmada finansal performansı incelemek için çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Promethee yöntemini tercih etmişlerdir. Yöntemde 10 finansal oran kullanmışlardır. Ancak çalışmalarında finansal performans ile hisse senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulamamışlardır. Camelia, Emil ve Liviu-Adrian (2013) çalışmalarında, Avrupa finans sektöründe tanımlanan en önemli riskleri Gri ilişkisel analiz yöntemini kullanarak kategorize etmiş ve aralarındaki ilişkiyi araştırmışlardır (Kanat, 2019).

Çin’de gerçekleştirilen bir çalışmada sınır ötesi e-ticaret gelişimini etkileyen faktörlerin analizinde, sınır ötesi e-ticaret gelişimini etkileyen faktörler arasındaki korelasyonun ampirik bir analizini yapmak için gri teori uygulanmıştır (Chen, 2022). Türkiye’deki bir tekstil firmasının Personel Seçim Probleminde, çeşitli performans gereklilikleri ve kriterleri dikkate alınarak sistematik bir yaklaşım önerilen çalışmada alternatifleri sıralamak için Gri İlişki Analizi yöntemi uygulanmıştır (Ozgormus, Guner Goren, & Senocak, 2021). İmalat sanayinde, belirli faktörlerin yüzey parlatma kalitesi üzerindeki etkisi bulanık gri ve Taguchi analizi ile değerlendirilmiştir (Nguyen, Wu, Quang, Duc, & Son, 2021). Kentsel dönüşüm kapsamında yıkımı gerçekleştirilen riskli bina yerine, yeni binayı inşa edecek müteahhit firmanın SWARA temelli Gri İlişkisel Analiz yöntemiyle seçilmesi için gerçekleştirilmiş bir çalışma bulunmaktadır (Çakır, 2017). Başka bir araştırmada, gri ilişkisel analiz (GRA) ve Taguchi kullanarak çekme mukavemetini, eğilme mukavemetini ve aşınma direncini aynı anda etkileyen optimize edilmiş yazıcı parametrelerini bulmayı amaçlanmıştır. Optimal kombinasyon, en yüksek Gri İlişkisel Dereceye sahip kombinasyondur (Singh & Bharti, 2022). Türkiye sağlık sisteminde önemli bir yere sahip olan devlet üniversitesi hastanelerinin finansal performanslarını Gri İlişkisel Analiz yöntemi (GİA) ile değerlendirilmiştir (Kurt Gümüş & Balcı, 2020). Çekici ürünler veya mekanlar yaratmak amacıyla müşteri tercihlerine dayalı bir tasarım konsepti olan Miryoku mühendisliği tarafından kurulan üç seviyeli değerlendirme şeması platformunda, ilk olarak Kansei kelimelerinin öncelik sırasını kapsamlı bir şekilde değerlendirmek için gri ilişki analizi kullanılmış son olarak ise temel Kansei faktörleri ile temsili ürün tasarım öğeleri arasında bir eşleme işlevi oluşturmak için sinir ağı kullanılmıştır. Sonuçlara dayanarak, algısal olarak en çekici ürün tasarımı keşfedilmiştir (Kang, 2020).



Farklı bir çalışmada, şiddetli plastik deformasyon proses parametrelerini çoklu performans ölçümlerini göz önünde bulundurarak optimize etmek için deneysel sonuçlara yeni ve etkili bir yaklaşım olan Taguchi gri ilişkisel analizi uygulanmıştır (Girish, Siddesh, & Satish, 2019). İngiltere için gerçekleştirilen bir çalışmada, etkin bir şekilde yerel optimum probleminde kaçınarak sistem içerisinde objektif enerji dağıtım sorunlarını çözme kabiliyetine sahip, çok amaçlı parçacık sürü optimizasyonu (MOPSO) ve gri ilişki analizine (GRA) dayalı (MOPSO-GRA olarak adlandırılan) bir algoritma geliştirilmiştir (Yuan, Liu, & Bucknall, 2021b). Bir diğer çalışmalarında yazarlar, gri sistem teorisinin, belirli bir gri seviye ile daha küçük düzensiz veri örneklem boyutuna dayalı olarak veri analizinin doğruluğunu sağladığını öne sürmüştür (Yuan, Liu, & Bucknall, 2021a). Yönetim bilimleri ve üretim planlamaları kapsamında, ürün kalitesini iyileştirmek için üretim sırasında parça kalitesini etkileyen parametreler çeşitli yöntemlerle optimize edilmektedir. Parametre optimizasyonu için sinyal/gürültü (S/N) analizi, yanıt yüzeyi metodolojisi, gri ilişki analizi gibi yöntemler sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada analiz ve optimizasyon adımında gri ilişki kullanılmıştır (Seçgin, 2021b). Yazarın başka bir çalışmasında, deneysel parametrelerin etkilerini araştırmak için Sinyal/Gürültü analizi yapılmıştır. Daha sonra şekillendirme kuvveti ve yüzey pürüzlülüğünü birlikte optimize etmek için gri ilişki analizi yapılmıştır. Çoklu optimizasyon yöntemlerinden biri gri ilişkisel analizdir. Bu yöntemde optimize edilecek deneysel sonuçlar önce normalize edilir. Daha sonra gri ilişki katsayısı ve gri ilişki derecesi hesaplanır ve en büyük gri ilişki derecesi deneyde optimum sonucu verir (Seçgin, 2021a). Son bir örnek olarak sigorta sektöründe faaliyet gösteren üç şirketin finansal performanslarına göre sıralanmasının amaçlandığı çalışmada gri ilişkisel analiz yönteminden faydalandığı belirlenmiştir (Peker & Baki, 2011). Ulusoy (2009) yaptığı çalışmada ise gri sistem teorisi kullanarak bileşik faiz oranları üzerine araştırma yapmıştır.

Alan yazından belirlendiği üzere, matematik temelli ve mühendislikte yoğun uygulama alanı bulan gri sistem teorisi sosyal bilimlerde da karar vericilerin kararlarında, destek sistemi olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada mühendislik çalışmalarında amaçlanan en iyi durumun yani üretim süreçlerinde tespit edilmesi amaçlanan optimal durumun finans sektörüne uyarlanması gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada Türk bankacılık sektörünün son beş yıldaki en iyi durumunun ve ortalamasının tespiti için gri ilişkisel analizden faydalanılmıştır.

## 2. Yöntem ve Veriler

Çalışma tasarımında Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK)'nin aylık bankacılık sektörü verilerinden yararlanılmıştır. Rasyolar başlığından minimize edilmesi arzu edilen 1 numaralı "Takipteki Alacaklar (Brüt) / Toplam Nakdi Krediler (%) oranı", maksimize edilmesi arzu edilen 8 numaralı "Dönem Net Kârı (Zararı) / Ortalama Toplam Aktifler (%)" oranı, maksimize edilmesi arzu edilen 14 numaralı "Ücret, Komisyon ve Bankacılık Hizmetleri Gelirleri / Toplam Gelirler (%)" oranı, minimize edilmesi arzu edilen 15 numaralı "İşletme Giderleri / Ortalama Toplam Aktifler (%)" oranı ile Sermaye Yeterliliği başlığından ortalamaya yaklaşması arzu edilen 9 numaralı "Sermaye Yeterliliği Standart Rasyosu ((5/7)\*100) (YÜZDE)" oranı araştırma tasarımında sektör durumu tespiti için kullanılmıştır (BDDK, 2023). Ayrıca geleneksel yöntemle de bağlı kalınarak Borsa İstanbul banka endeksi değişimi ile sınama gerçekleştirilmiştir. Banka endeks tarihi serisi Yahoo Finance sitesi üzerinden temin edilmiştir (Yahoo Finance, 2023). Analiz periyodu içerisinde endekste sıfır atma işlemi gerçekleştirilmiş olduğundan seriler 01.07.2020 tarihinden öncesine düzeltme uygulanarak uyumlu hale getirilmiştir (Türev Piyasalar Operasyon Direktörlüğü, 2020).

**Tablo 1.** Araştırmanın Değişkenleri

Değişken Adı	Değişken Kodu
Sermaye Yeterliliği - Sermaye Yeterliliği Standart Rasyosu (Yüzde) (milyon TL)-Toplam	A
Rasyolar - Takipteki Alacaklar (Brüt) / Toplam Nakdi Krediler (%)-Rasyo	B
Rasyolar - Dönem Net Kârı (Zararı) / Ortalama Toplam Aktifler (%)-Rasyo	C
Rasyolar - Ücret, Komisyon ve Bankacılık Hizmetleri Gelirleri / Toplam Gelirler (%)-Rasyo	D
Rasyolar - İşletme Giderleri / Ortalama Toplam Aktifler (%)-Rasyo	E

$y_{ij}$  karar matrisini Denklem 1'de sunulmuştur. Karar matrisinin belirlenmesi işleminde 5 değişken ve 72 dönem olacak biçimde  $Y_{5,72}$  olarak tasarım sunulmuştur. Satırlar değerlendirilen alternatifleri göstermektedir. Sütunlar değerlendirme kriterlerini göstermektedir. Jozić, Bajić, & Celent, 2015 prosedürleri takip edilerek minimize ve maksimize edilmesi arzu edilen değerlendirmeler ve Kanat, 2019 çalışması takip edilerek ortalamaya yaklaştırılması arzu edilen hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Denklemler ve çalışmada kullanımı şöyledir (Jozić, Bajić, & Celent, 2015; Kanat, 2019):

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} y_{11} & \dots & y_{1j} \\ y_{22} & y_{23} & y_{24} \\ \vdots & y_{32} & y_{33} & \vdots \\ y_{42} & \vdots & \vdots \\ y_{i1} & \dots & y_{ij} \end{bmatrix} \quad (\text{Denklem 1})$$

Çalışmalarda karşılaştırma serilerinin oluşturulması için karar matrisi içindeki verilerin normalizasyon işlemi gerçekleştirilir. Normalize edilmiş karar matrisi ile hesaplamalara devam edilir. Hesaplanacak değerlerin en büyük, en küçük veya ortalamaya yakın bir değere göre standartlaştırılması arzu edilebilir. Her bir koşul için normalizasyon işleminde kullanılması gereken fonksiyon farklıdır.

İlgili kriter serisinin değerinin maksimize edilmesi arzu ediliyorsa Denklem 2'den faydalanılır.

$$x_{ij} = \frac{y_{ij} - \min(y_{ij})}{\max(y_{ij}) - \min(y_{ij})} \quad (\text{Denklem 2})$$

İlgili kriter serisinin değerinin minimize edilmesi arzu ediliyorsa Denklem 3'ten faydalanılır.

$$x_{ij} = \frac{\max(y_{ij}) - y_{ij}}{\max(y_{ij}) - \min(y_{ij})} \quad (\text{Denklem 3})$$

İlgili kriter serisinin değerinin ortalama bir seviyede bulunması arzu ediliyorsa Denklem 4'ten faydalanılır.

$$x_{ij} = \frac{|y_{ij} - \min(y_{ij})|}{\max(y_{ij}) - \min(y_{ij})} \quad (\text{Denklem 4})$$

İlgili kriter serisinin değerinin ortalama bir seviyede bulunması arzu ediliyorsa Denklem 5'ten faydalanılır.

$$\gamma(x_{0j}, x_{ij}) = \frac{(\Delta_{\min} - \xi \Delta_{\max})}{(\Delta_{ij} - \xi \Delta_{\max})}, \forall i, j \quad (\text{Denklem 5})$$

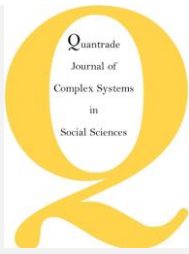
Denklem 5'te hesaplanan  $\gamma(x_{0j}, x_{ij})$  ile  $x_{0j}$  arasındaki gri ilişki katsayısıdır. Ayrıca,  $\xi$  ayırt edici katsayı olup  $\xi \in (0, 1]$  olarak tanımlanmaktadır.  $\Delta_{ij} = |x_{0j} - x_{ij}|$  biçiminde hesaplanmaktadır.

$$\Gamma(x_0, x_i) = \sum_{j=1}^n w_j \gamma(x_{0j}, x_{ij}), \forall i \quad (\text{Denklem 6})$$

Denklem 6'da gri ilişkisel uzayda gri ilişkisel derece hesaplanmaktadır. Gri ilişki katsayılarının ağırlıklandırılmış toplamı olarak hesaplanır. Çalışmamızda faktör ağırlık toplamı bir olup, tüm faktörlerin ağırlığı eşittir. Beş faktör bulunduğu için her faktör ağırlığı 0,20 olarak kullanılmıştır. Gri ilişkisel derece karşılaştırma serisi ile referans serinin benzerlik derecesini ifade eder. Karşılaştırılan seriden referans seriye en çok benzeyen, en iyi seçimi, durumu temsil etmektedir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

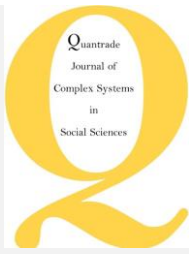
Gerçekleştirilen analizlerde eşit ağırlık veya öznel olarak ağırlık seçimi, çok kriterli karar verme yöntemlerinin eleştiri noktalarından biridir. Değişkenlerin analizindeki katkıların hesaplanabilmesi için ileri analiz ve ağırlıklandırma yöntemleri kullanılabilir, ancak bu çalışmada amaçlanan yarar için eşit ağırlıklı kullanım yeterli görülmektedir (Daver, 2020, p. 191). Bu çalışmada, Jozić, Bajić, & Celent, 2015 ile aynı sistemde Taguchi yöntemi ile tasarım gerçekleştirilmiştir. Taguchi yöntemi ile süreci etkileyen faktörleri organize etmek için ortogonal diziler kullanılmaktadır. Bu yöntem faktör seviyelerinin eşit ağırlıklı olmasını ve böylece dengeli olmasını sağlar (Jozic et al., 2015, p. 328).



En iyi dönem tespiti veya ortalama bir dönemin tespiti için faaliyetlerin yürütüldüğü her ayın sonuçlarını bir operasyon dönemi denemesi olarak değerlendirerek ilgi dönemin çıktılarını inceleme altına almak gerekir. Bu kapsamda beş karar değişkenine ve 72 deneme dönemine uygun tasarım Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Karar Matrisi,  $Y_{ij}$  değerleri

Dönem (Yıl/Ay)	A	B	C	D	E
2022/12	19.46	2.10	3.66	9.22	1.73
2022/11	19.38	2.16	3.35	9.29	1.51
2022/10	19.24	2.23	2.95	9.24	1.33
2022/9	18.83	2.28	2.57	9.16	1.18
2022/8	18.69	2.38	2.31	9.08	1.03
2022/7	18.05	2.42	1.95	8.97	0.89
2022/6	18.05	2.49	1.63	9.07	0.75
2022/5	18.14	2.61	1.31	8.88	0.63
2022/4	20.38	2.75	1.00	8.82	0.51
2022/3	20.39	2.86	0.66	8.90	0.38
2022/2	19.05	3.02	0.42	8.44	0.25
2022/1	18.53	3.13	0.22	7.63	0.13
2021/12	18.39	3.15	1.32	9.71	1.51
2021/11	17.79	3.22	1.10	9.41	1.33
2021/10	17.37	3.50	0.99	10.50	1.23
2021/9	17.36	3.54	0.87	10.66	1.11
2021/8	17.32	3.67	0.74	10.54	0.99
2021/7	17.51	3.71	0.62	10.42	0.87
2021/6	17.80	3.66	0.53	10.26	0.74
2021/5	17.86	3.69	0.39	9.87	0.63
2021/4	17.93	3.74	0.33	9.84	0.50
2021/3	18.00	3.79	0.26	8.88	0.37
2021/2	18.17	4.02	0.15	10.22	0.25
2021/1	18.37	4.08	0.07	9.40	0.13
2020/12	18.74	4.08	1.07	10.50	1.59
2020/11	19.38	3.97	1.05	10.65	1.44
2020/10	19.42	3.97	0.93	10.28	1.32
2020/9	19.43	4.06	0.88	10.69	1.20
2020/8	19.28	4.14	0.83	10.80	1.09
2020/7	19.21	4.25	0.77	10.93	0.98
2020/6	19.52	4.41	0.61	10.87	0.85
2020/5	19.45	4.54	0.55	10.68	0.71
2020/4	18.74	4.64	0.41	10.75	0.58
2020/3	17.90	4.96	0.34	11.68	0.43
2020/2	17.71	5.20	0.33	12.29	0.29
2020/1	18.42	5.34	0.17	12.14	0.15
2019/12	18.40	5.36	1.16	12.20	1.77
2019/11	18.63	5.23	1.11	12.05	1.59

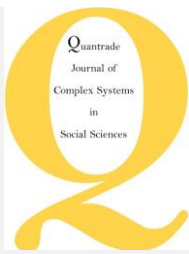


Dönem (Yıl/Ay)	A	B	C	D	E
2019/10	18.49	5.15	0.99	11.90	1.44
2019/9	18.44	4.96	0.87	11.72	1.29
2019/8	17.93	4.64	0.79	11.52	1.15
2019/7	18.19	4.57	0.68	11.41	1.01
2019/6	17.73	4.36	0.60	11.28	0.86
2019/5	17.07	4.18	0.48	11.06	0.73
2019/4	16.89	4.05	0.40	10.78	0.58
2019/3	16.37	4.04	0.31	10.62	0.43
2019/2	17.03	4.11	0.17	11.12	0.29
2019/1	17.13	4.03	0.08	10.27	0.14
2018/12	17.30	3.87	1.45	10.06	1.67
2018/11	18.20	3.70	1.36	10.00	1.47
2018/10	18.19	3.47	1.23	9.73	1.35
2018/9	18.09	3.22	1.12	9.46	1.22
2018/8	17.33	2.85	1.05	8.81	1.10
2018/7	16.10	3.05	0.96	10.18	0.99
2018/6	16.26	3.03	0.84	10.46	0.86
2018/5	15.94	2.82	0.70	10.11	0.73
2018/4	16.41	2.88	0.56	10.82	0.58
2018/3	16.56	2.90	0.42	10.58	0.43
2018/2	16.71	2.92	0.26	10.50	0.28
2018/1	16.81	2.94	0.14	9.95	0.14
2017/12	16.85	2.95	1.62	11.81	1.80
2017/11	16.43	2.93	1.51	11.94	1.63
2017/10	16.88	3.01	1.39	12.04	1.49
2017/9	17.20	3.04	1.27	11.88	1.34
2017/8	17.18	3.12	1.14	11.61	1.20
2017/7	16.95	3.10	1.00	11.77	1.05
2017/6	16.87	3.09	0.88	11.78	0.90
2017/5	16.68	3.18	0.74	11.48	0.75
2017/4	16.38	3.19	0.61	11.50	0.59
2017/3	16.05	3.21	0.46	11.87	0.44
2017/2	15.92	3.25	0.30	11.38	0.29
2017/1	15.17	3.19	0.13	10.40	0.14

2022/12 sıra numarası olarak 1(bir) numaraya karşılık gelecek şekilde, 2017/1 ise sıra numarası olarak 72 numaraya karşılık gelecek şekilde kodlanmıştır. Referans serisi 0 serisi olarak belirlenmiştir ve tüm değerleri bire eşittir.

**Tablo 3.** Normalleştirilmiş Karar Matrisi,  $X_{ij}$  değerleri

S.No	A	B	C	D	E
Hedef/Amaç	Ortalama	Minimum	Maksimum	Maksimum	Minimum
1	0.9519	1.0000	1.0000	0.3406	0.0404
2	0.9475	0.9803	0.9135	0.3566	0.1765
3	0.9404	0.9604	0.8017	0.3442	0.2799



S.No	A	B	C	D	E
Hedef/Amaç	Ortalama	Minimum	Maksimum	Maksimum	Minimum
4	0.9191	0.9439	0.6944	0.3272	0.3719
5	0.9123	0.9129	0.6237	0.3101	0.4590
6	0.8792	0.9019	0.5233	0.2865	0.5446
7	0.8792	0.8807	0.4338	0.3094	0.6268
8	0.8840	0.8422	0.3438	0.2670	0.7015
9	0.9992	0.7983	0.2586	0.2549	0.7708
10	1.0000	0.7668	0.1630	0.2723	0.8497
11	0.9305	0.7160	0.0961	0.1730	0.9280
12	0.9039	0.6835	0.0407	0.0000	1.0000
13	0.8967	0.6778	0.3467	0.4453	0.1740
14	0.8659	0.6560	0.2857	0.3810	0.2814
15	0.8442	0.5694	0.2566	0.6154	0.3415
16	0.8434	0.5574	0.2213	0.6492	0.4148
17	0.8417	0.5174	0.1872	0.6242	0.4873
18	0.8511	0.5065	0.1530	0.5982	0.5602
19	0.8665	0.5210	0.1263	0.5645	0.6330
20	0.8694	0.5105	0.0881	0.4812	0.7034
21	0.8728	0.4965	0.0716	0.4732	0.7764
22	0.8766	0.4795	0.0534	0.2686	0.8555
23	0.8855	0.4114	0.0223	0.5559	0.9297
24	0.8958	0.3928	0.0000	0.3793	0.9999
25	0.9147	0.3922	0.2765	0.6162	0.1261
26	0.9479	0.4256	0.2734	0.6483	0.2165
27	0.9500	0.4256	0.2393	0.5693	0.2890
28	0.9503	0.3972	0.2252	0.6570	0.3583
29	0.9425	0.3732	0.2108	0.6790	0.4267
30	0.9390	0.3401	0.1934	0.7070	0.4935
31	0.9549	0.2890	0.1512	0.6946	0.5679
32	0.9511	0.2517	0.1345	0.6549	0.6505
33	0.9147	0.2194	0.0931	0.6682	0.7307
34	0.8714	0.1227	0.0734	0.8683	0.8181
35	0.8616	0.0472	0.0711	1.0000	0.9047
36	0.8983	0.0047	0.0286	0.9671	0.9883
37	0.8973	0.0000	0.3037	0.9804	0.0207
38	0.9089	0.0404	0.2895	0.9473	0.1294
39	0.9016	0.0643	0.2553	0.9166	0.2162
40	0.8990	0.1203	0.2219	0.8772	0.3047
41	0.8730	0.2198	0.2005	0.8346	0.3927
42	0.8862	0.2407	0.1704	0.8113	0.4757
43	0.8624	0.3047	0.1482	0.7828	0.5624
44	0.8286	0.3619	0.1140	0.7351	0.6435
45	0.8192	0.4007	0.0909	0.6763	0.7299
46	0.7928	0.4032	0.0676	0.6417	0.8206
47	0.8266	0.3835	0.0263	0.7482	0.9053
48	0.8318	0.4085	0.0031	0.5669	0.9913
49	0.8403	0.4552	0.3827	0.5212	0.0777
50	0.8871	0.5080	0.3584	0.5073	0.1981
51	0.8862	0.5787	0.3236	0.4495	0.2686
52	0.8813	0.6567	0.2919	0.3918	0.3482
53	0.8422	0.7686	0.2723	0.2521	0.4204
54	0.7787	0.7089	0.2469	0.5466	0.4842
55	0.7869	0.7147	0.2146	0.6066	0.5611
56	0.7702	0.7778	0.1751	0.5325	0.6429
57	0.7946	0.7587	0.1370	0.6839	0.7318
58	0.8021	0.7544	0.0971	0.6333	0.8200
59	0.8099	0.7463	0.0512	0.6160	0.9078

S.No	A	B	C	D	E
Hedef/Amaç	Ortalama	Minimum	Maksimum	Maksimum	Minimum
60	0.8151	0.7412	0.0189	0.4967	0.9923
61	0.8172	0.7372	0.4304	0.8959	0.0000
62	0.7955	0.7430	0.4016	0.9247	0.1055
63	0.8187	0.7207	0.3677	0.9462	0.1892
64	0.8353	0.7097	0.3331	0.9117	0.2746
65	0.8341	0.6869	0.2977	0.8538	0.3608
66	0.8225	0.6937	0.2583	0.8888	0.4497
67	0.8184	0.6951	0.2243	0.8901	0.5384
68	0.8086	0.6670	0.1851	0.8247	0.6290
69	0.7932	0.6633	0.1499	0.8301	0.7237
70	0.7758	0.6596	0.1093	0.9089	0.8146
71	0.7691	0.6449	0.0628	0.8051	0.9069
72	0.7306	0.6660	0.0159	0.5937	0.9921

Tablo 3'te her bir değişkenin hedeflenen/amaçlanan durumu için normalleştirme işlemi gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 4.** Referans Sırası ve Devinim (Değişim) Sırası,  $X_0$  ve  $\Delta_{ij}$  değerleri

Reference Sq. Deviation Sq.	1.0000 A	1.0000 B	1.0000 C	1.0000 D	1.0000 E
1	0.0481	0.0000	0.0000	0.6594	0.9596
2	0.0525	0.0197	0.0865	0.6434	0.8235
3	0.0596	0.0396	0.1983	0.6558	0.7201
4	0.0809	0.0561	0.3056	0.6728	0.6281
5	0.0877	0.0871	0.3763	0.6899	0.5410
6	0.1208	0.0981	0.4767	0.7135	0.4554
7	0.1208	0.1193	0.5662	0.6906	0.3732
8	0.1160	0.1578	0.6562	0.7330	0.2985
9	0.0008	0.2017	0.7414	0.7451	0.2292
10	0.0000	0.2332	0.8370	0.7277	0.1503
11	0.0695	0.2840	0.9039	0.8270	0.0720
12	0.0961	0.3165	0.9593	1.0000	0.0000
13	0.1033	0.3222	0.6533	0.5547	0.8260
14	0.1341	0.3440	0.7143	0.6190	0.7186
15	0.1558	0.4306	0.7434	0.3846	0.6585
16	0.1566	0.4426	0.7787	0.3508	0.5852
17	0.1583	0.4826	0.8128	0.3758	0.5127
18	0.1489	0.4935	0.8470	0.4018	0.4398
19	0.1335	0.4790	0.8737	0.4355	0.3670
20	0.1306	0.4895	0.9119	0.5188	0.2966
21	0.1272	0.5035	0.9284	0.5268	0.2236
22	0.1234	0.5205	0.9466	0.7314	0.1445
23	0.1145	0.5886	0.9777	0.4441	0.0703
24	0.1042	0.6072	1.0000	0.6207	0.0001
25	0.0853	0.6078	0.7235	0.3838	0.8739
26	0.0521	0.5744	0.7266	0.3517	0.7835
27	0.0500	0.5744	0.7607	0.4307	0.7110
28	0.0497	0.6028	0.7748	0.3430	0.6417
29	0.0575	0.6268	0.7892	0.3210	0.5733
30	0.0610	0.6599	0.8066	0.2930	0.5065
31	0.0451	0.7110	0.8488	0.3054	0.4321
32	0.0489	0.7483	0.8655	0.3451	0.3495
33	0.0853	0.7806	0.9069	0.3318	0.2693
34	0.1286	0.8773	0.9266	0.1317	0.1819
35	0.1384	0.9528	0.9289	0.0000	0.0953
36	0.1017	0.9953	0.9714	0.0329	0.0117
37	0.1027	1.0000	0.6963	0.0196	0.9793

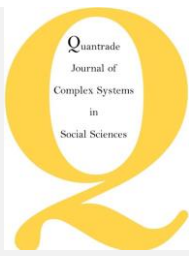


Reference Sq. Deviation Sq.	1.0000 A	1.0000 B	1.0000 C	1.0000 D	1.0000 E
38	0.0911	0.9596	0.7105	0.0527	0.8706
39	0.0984	0.9357	0.7447	0.0834	0.7838
40	0.1010	0.8797	0.7781	0.1228	0.6953
41	0.1270	0.7802	0.7995	0.1654	0.6073
42	0.1138	0.7593	0.8296	0.1887	0.5243
43	0.1376	0.6953	0.8518	0.2172	0.4376
44	0.1714	0.6381	0.8860	0.2649	0.3565
45	0.1808	0.5993	0.9091	0.3237	0.2701
46	0.2072	0.5968	0.9324	0.3583	0.1794
47	0.1734	0.6165	0.9737	0.2518	0.0947
48	0.1682	0.5915	0.9969	0.4331	0.0087
49	0.1597	0.5448	0.6173	0.4788	0.9223
50	0.1129	0.4920	0.6416	0.4927	0.8019
51	0.1138	0.4213	0.6764	0.5505	0.7314
52	0.1187	0.3433	0.7081	0.6082	0.6518
53	0.1578	0.2314	0.7277	0.7479	0.5796
54	0.2213	0.2911	0.7531	0.4534	0.5158
55	0.2131	0.2853	0.7854	0.3934	0.4389
56	0.2298	0.2222	0.8249	0.4675	0.3571
57	0.2054	0.2413	0.8630	0.3161	0.2682
58	0.1979	0.2456	0.9029	0.3667	0.1800
59	0.1901	0.2537	0.9488	0.3840	0.0922
60	0.1849	0.2588	0.9811	0.5033	0.0077
61	0.1828	0.2628	0.5696	0.1041	1.0000
62	0.2045	0.2570	0.5984	0.0753	0.8945
63	0.1813	0.2793	0.6323	0.0538	0.8108
64	0.1647	0.2903	0.6669	0.0883	0.7254
65	0.1659	0.3131	0.7023	0.1462	0.6392
66	0.1775	0.3063	0.7417	0.1112	0.5503
67	0.1816	0.3049	0.7757	0.1099	0.4616
68	0.1914	0.3330	0.8149	0.1753	0.3710
69	0.2068	0.3367	0.8501	0.1699	0.2763
70	0.2242	0.3404	0.8907	0.0911	0.1854
71	0.2309	0.3551	0.9372	0.1949	0.0931
72	0.2694	0.3340	0.9841	0.4063	0.0079
$\Delta_{max}$	0.2694	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
$\Delta_{min}$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Tablo 4. Referans Sırası ve Devininim (Değişim) Sırası,  $X_0$  ve  $\Delta_{ij}$  değerleri sunulmuştur. Hesaplamanın devamında kullanılacağı için maksimum ve minimum değişimler de listelenmiştir. Gri ilişki katsayılarını ve gri ilişki derecesini belirlemek için ayırt edici bir katsayıdan yararlanması gerekmektedir.  $\xi$  ayırt edici katsayı için kullanılmakta olup bu değer sıfır ile bir arasında bir değer alır. Katsayının küçük olması yüksek ayırt edicilik anlamına gelmektedir. Matematiksel ifade olarak  $\xi \in (0,1]$  biçiminde göstermek mümkündür. Çalışmada literatürle uyumlu olarak  $\xi=0,5$  olarak kullanılmıştır.

Tablo 5. Dönemler için hesaplanan Gri İlişkisel Katsayılar, Gri İlişkisel Derece ve Gri İlişki Sırası

Dönem (Yıl/Ay)	A	B	C	D	E	Grey Rank	Grade
2022/12	0.7370	1.0000	1.0000	0.4313	0.3426	1	0.7022
2022/11	0.7197	0.9621	0.8525	0.4373	0.3778	2	0.6699
2022/10	0.6932	0.9267	0.7160	0.4326	0.4098	5	0.6356
2022/9	0.6248	0.8992	0.6207	0.4263	0.4432	8	0.6029
2022/8	0.6057	0.8516	0.5706	0.4202	0.4803	9	0.5857
2022/7	0.5272	0.8360	0.5119	0.4120	0.5234	16	0.5621
2022/6	0.5271	0.8073	0.4690	0.4199	0.5726	18	0.5592
2022/5	0.5373	0.7601	0.4325	0.4055	0.6261	23	0.5523



Dönem (Yıl/Ay)	A	B	C	D	E	Grey Rank	Grade
2022/4	0.9942	0.7125	0.4028	0.4016	0.6856	4	0.6393
2022/3	1.0000	0.6820	0.3740	0.4073	0.7689	3	0.6464
2022/2	0.6597	0.6377	0.3561	0.3768	0.8741	11	0.5809
2022/1	0.5837	0.6123	0.3426	0.3333	1.0000	13	0.5744
2021/12	0.5659	0.6081	0.4336	0.4741	0.3771	60	0.4917
2021/11	0.5012	0.5924	0.4118	0.4468	0.4103	71	0.4725
2021/10	0.4637	0.5373	0.4021	0.5652	0.4316	68	0.4800
2021/9	0.4624	0.5305	0.3910	0.5877	0.4607	62	0.4865
2021/8	0.4597	0.5089	0.3809	0.5709	0.4937	66	0.4828
2021/7	0.4750	0.5033	0.3712	0.5544	0.5320	61	0.4872
2021/6	0.5023	0.5107	0.3640	0.5345	0.5767	57	0.4976
2021/5	0.5076	0.5053	0.3541	0.4908	0.6277	58	0.4971
2021/4	0.5144	0.4983	0.3500	0.4870	0.6910	48	0.5081
2021/3	0.5219	0.4900	0.3456	0.4060	0.7758	50	0.5079
2021/2	0.5406	0.4593	0.3384	0.5296	0.8767	28	0.5489
2021/1	0.5638	0.4516	0.3333	0.4462	0.9999	19	0.5590
2020/12	0.6123	0.4514	0.4087	0.5657	0.3639	67	0.4804
2020/11	0.7212	0.4654	0.4076	0.5871	0.3896	45	0.5142
2020/10	0.7293	0.4654	0.3966	0.5372	0.4129	47	0.5083
2020/9	0.7305	0.4534	0.3922	0.5931	0.4380	43	0.5214
2020/8	0.7010	0.4437	0.3878	0.6090	0.4659	42	0.5215
2020/7	0.6884	0.4311	0.3827	0.6305	0.4968	38	0.5259
2020/6	0.7492	0.4129	0.3707	0.6208	0.5365	36	0.5380
2020/5	0.7337	0.4006	0.3662	0.5916	0.5886	37	0.5361
2020/4	0.6123	0.3905	0.3554	0.6011	0.6499	41	0.5218
2020/3	0.5115	0.3630	0.3505	0.7915	0.7333	26	0.5499
2020/2	0.4932	0.3442	0.3499	1.0000	0.8399	7	0.6054
2020/1	0.5698	0.3344	0.3398	0.9383	0.9770	6	0.6319
2019/12	0.5674	0.3333	0.4180	0.9622	0.3380	40	0.5238
2019/11	0.5964	0.3426	0.4131	0.9046	0.3648	39	0.5243
2019/10	0.5780	0.3483	0.4017	0.8570	0.3895	44	0.5149
2019/9	0.5716	0.3624	0.3912	0.8029	0.4183	46	0.5093
2019/8	0.5148	0.3906	0.3848	0.7514	0.4516	55	0.4986
2019/7	0.5420	0.3970	0.3761	0.7260	0.4882	51	0.5058
2019/6	0.4948	0.4183	0.3699	0.6972	0.5333	53	0.5027
2019/5	0.4400	0.4393	0.3607	0.6537	0.5838	59	0.4955
2019/4	0.4269	0.4549	0.3548	0.6070	0.6493	56	0.4986
2019/3	0.3939	0.4559	0.3491	0.5825	0.7360	52	0.5035
2019/2	0.4371	0.4478	0.3393	0.6651	0.8408	31	0.5460
2019/1	0.4447	0.4581	0.3340	0.5359	0.9830	24	0.5511
2018/12	0.4575	0.4786	0.4475	0.5108	0.3515	72	0.4492
2018/11	0.5439	0.5040	0.4380	0.5037	0.3841	70	0.4747
2018/10	0.5421	0.5427	0.4250	0.4760	0.4060	69	0.4784
2018/9	0.5317	0.5929	0.4139	0.4512	0.4341	64	0.4847
2018/8	0.4605	0.6836	0.4073	0.4007	0.4631	65	0.4830
2018/7	0.3783	0.6321	0.3990	0.5244	0.4922	63	0.4852
2018/6	0.3873	0.6367	0.3890	0.5596	0.5325	54	0.5010
2018/5	0.3696	0.6923	0.3774	0.5168	0.5834	49	0.5079
2018/4	0.3960	0.6745	0.3668	0.6127	0.6509	34	0.5402
2018/3	0.4050	0.6706	0.3564	0.5769	0.7353	29	0.5488
2018/2	0.4148	0.6634	0.3451	0.5656	0.8443	15	0.5666
2018/1	0.4215	0.6590	0.3376	0.4984	0.9847	12	0.5802
2017/12	0.4243	0.6555	0.4675	0.8276	0.3333	32	0.5416
2017/11	0.3972	0.6605	0.4552	0.8691	0.3586	30	0.5481
2017/10	0.4263	0.6416	0.4416	0.9029	0.3815	20	0.5588
2017/9	0.4499	0.6327	0.4285	0.8499	0.4080	22	0.5538
2017/8	0.4481	0.6149	0.4159	0.7738	0.4389	35	0.5383
2017/7	0.4314	0.6201	0.4027	0.8180	0.4760	27	0.5496
2017/6	0.4258	0.6212	0.3919	0.8197	0.5199	21	0.5557

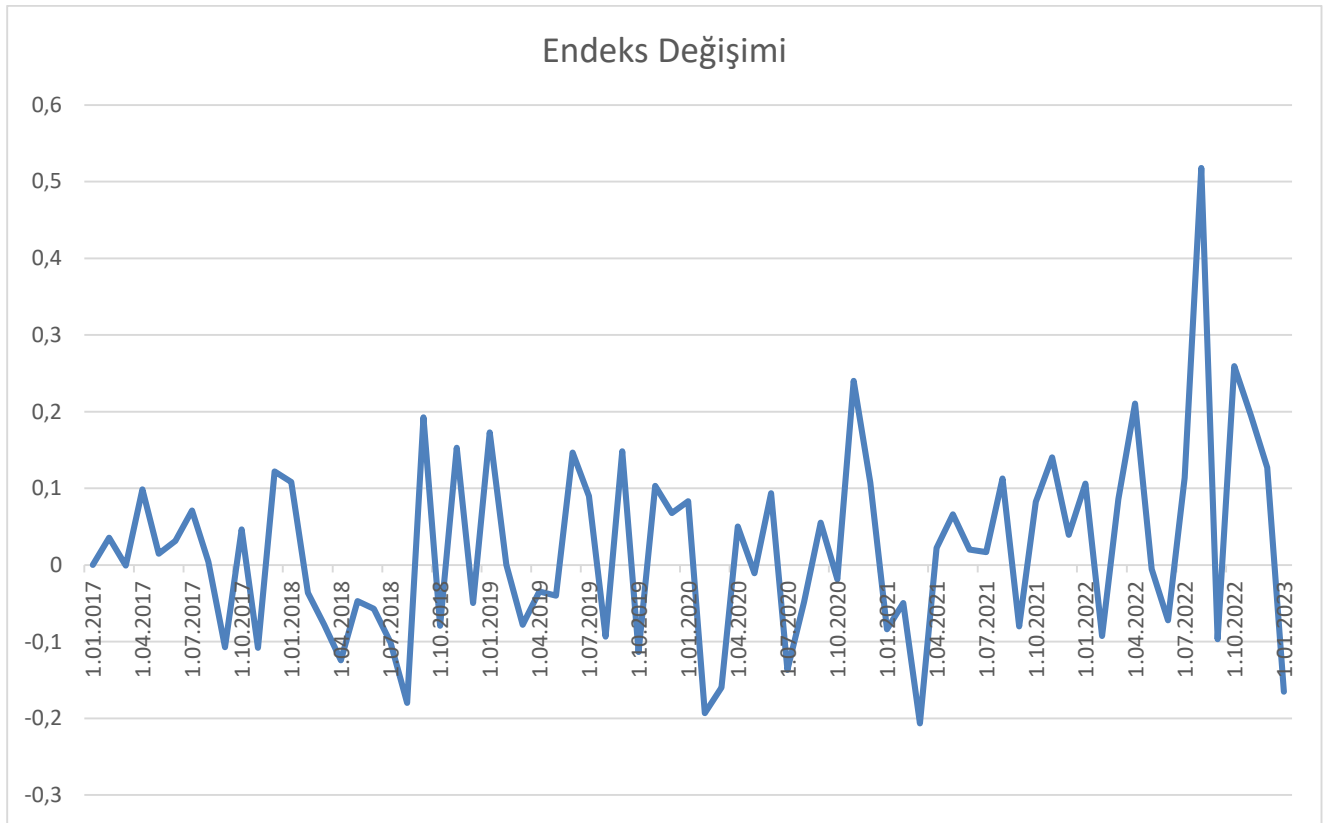
Dönem (Yıl/Ay)	A	B	C	D	E	Grey Rank	Grade
2017/5	0.4131	0.6002	0.3803	0.7404	0.5741	33	0.5416
2017/4	0.3944	0.5976	0.3703	0.7464	0.6441	25	0.5505
2017/3	0.3753	0.5949	0.3595	0.8458	0.7295	10	0.5810
2017/2	0.3685	0.5848	0.3479	0.7195	0.8431	14	0.5727
2017/1	0.3333	0.5995	0.3369	0.5517	0.9844	17	0.5612

Tablo 5 incelendiğinde gri ilişki sırası ve skoru olarak en iyi durumun 2022 yılının Aralık ayında ve ikinci en iyi durumun 2022 yılının Kasım ayında olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın zaman serisi içerisinde, analiz dönemi boyunca erişilmesi arzu edilen duruma 2022 yılı Kasım ve 2022 Aralık aylarında yaklaşılmıştır.

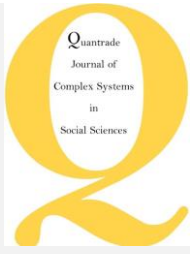
#### 4. Sonuç

Gri ilişkisel analiz sonuçları ile geleneksel finans görüşü açısından endeks değerleri incelendiğinde ilk iki sıranın 2022 Kasım ve 2022 Aralık ayları için aynı sırada bulunduğu tespiti yapılmaktadır. Ancak, ortalamalarda yer alan sıralamalarda gri ilişkisel sıralama ile endeks değeri sırası arasında farklılıklar olduğu belirlenmektedir.

Şekil 1. Borsa İstanbul XBANK endeksi önceki aya göre % değişim



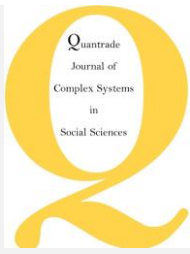
XBANK endeksi yüzde değişim grafiği Şekil 1’de sunulmuştur. Endeks değişiminin sıralaması ile gri sıralamanın ilk iki sıranın belirlenmesinde aynı sonucu verdiği ve benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre Borsa İstanbul Bankacılık Sektörü Endeksi analiz dönemi içerisinde en iyi durumuna 2022 yılının son iki ayında gelmiştir. “Takipteki Alacaklar (Brüt) / Toplam Nakdi Krediler (%) oranı”, “Dönem Net Kârı (Zararı) / Ortalama Toplam Aktifler (%)” oranı, “Ücret, Komisyon ve Bankacılık Hizmetleri Gelirleri / Toplam Gelirler (%)” oranı, “İşletme Giderleri / Ortalama Toplam Aktifler (%)” oranı ile “Sermaye Yeterliliği Standart Rasyosu ((5/7)\*100) (YÜZDE)” oranından faydalanarak belirlenen gri ilişkisel katsayılar ve gri ilişkisel derece ilk iki sırada 2022 yılının son iki ayının bulunduğunu göstermektedir. Kanun koyucu tarafından getirilen kısıtlar net olduğundan ve bankacılık sektöründe bu kısıtlardan sapmanın güçlü yaptırımları bulunmasından ötürü “Sermaye Yeterliliği Standart Rasyosu” ile ilgili gri ilişki kısıtının ortalama yerine maksimumunu arzu edilmesi durumunda da gri ilişkisel sıralamanın değişmediği sonucuna ulaşmayı



sağlamıştır. Sektörde şeffaf ve hesap verilebilir iş ve işlemlerin tesis edilmesinin önemi burada bir kez daha belirlenmektedir. 72 gözlem değerinin ortası 36 olup 35 ile 37 arasındaki sıraların incelenmesi hem endeks hem de gri ilişki sıralarında gerçekleştirilmiştir. Endeks değişimi ile belirlenen sıranın ortaları ile gri ilişki ile belirlenen sıra ortası arasında bariz farklılıklar tespit edilmiştir. Mevcut veri seti ile gerçekleştirilen çalışmada yeni normalin ne olduğunu söylemek ve ortalamayı temsil eden tarihi belirlemek olanaklı olmamıştır. Analiz döneminde uygulamaya konulan yeni politikalar, tarihi pandemi gibi çok ve çeşitli faktörün bu sonucun elde edilmesinde etkisinin bulunduğu düşünülmektedir. Gözlem sayısının artırılarak tekrar değerlendirmeler yapılması ortalamada daha yakınsayacak bir sonuç elde edilmesini destekleyebilecektir.

## 5. Kaynakça

- BDDK. (2023, February). Aylık Bankacılık Sektörü Verileri. Retrieved February 25, 2023, from <https://www.bddk.org.tr/BultenAylık>
- Çakır, E. (2017). Selecting Contractor Company in Urban Transformation Using SWARA - Gray Relationship Analysis Method. *The Journal of International Scientific Researches*, 2(6), 79–95. <https://doi.org/10.23834/isrjournal.327313>
- Chen, N. (2022). Analysis of the Correlation between Cross-Border E-Commerce and Economic Growth Based on Hierarchical Multilevel Gray Evaluation Model. *Journal of Mathematics*, 2022, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2022/8455404>
- Daver, G. (2020). CAMELS Bileşenleri Temelinde TOPSIS Yöntemiyle Banka Performans Analizi. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(43), 181–198. <https://doi.org/10.31795/baunsobed.671811>
- Diken. (2022, September 15). Nebati yatırım tavsiye etmişti: Banka endeksinde üç günde yüzde 25 kayıp. Retrieved February 26, 2023, from <https://www.diken.com.tr/nebati-yatirim-tavsiye-etmisti-banka-endeksinde-uc-gunde-yuzde-25-kayip/>
- Dünya Gazetesi. (2022, December 31). Borsa İstanbul'dan tarihi başarı! 2022'nin yıldızı oldu. <https://www.dunya.com/ekonomi/Borsa-Istanbuldan-Tarihi-Basari-2022nin-Yildizi-Oldu-Haberi-679988>. Retrieved from <https://www.dunya.com/ekonomi/borsa-istanbuldan-tarihi-basari-2022nin-yildizi-oldu-haberi-679988>
- Girish, B. M., Siddesh, H. S., & Satish, B. M. (2019). Taguchi grey relational analysis for parametric optimization of severe plastic deformation process. *SN Applied Sciences*, 1(8), 937. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-0982-6>
- HaberTürk. (2022, October 17). Bankalar uçtu Borsa İstanbul'da rekor geldi. Retrieved February 26, 2023, from <https://www.haberturk.com/bankalar-uctu-borsa-istanbul-da-rekor-geldi-3530049-ekonomi>
- HalkTv Web. (2022, December 19). Borsada yeni rekor, bankacılık endeksi uçtu. Retrieved February 26, 2023, from <https://halktv.com.tr/ekonomi/borsada-yeni-rekor-bankacilik-endeksi-uctu-708720h>
- Hürriyet. (2022, December 12). Borsa günü rekor seviyede kapattı. *Son Dakika Ekonomi Haberleri - Bigpara*. Retrieved from <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/borsa-gunu-rekor-seviyede-kapatti-42186445>
- Jozić, S., Bajić, D., & Celent, L. (2015). Application of compressed cold air cooling: achieving multiple performance characteristics in end milling process. *Journal of Cleaner Production*, 100, 325–332. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.03.095>
- Julong, D. (1989). Introduction to Grey System Theory. *The Journal of Grey System*, 1, 1–24. Retrieved from [https://uranos.ch/research/references/Julong\\_1989/10.1.1.678.3477.pdf](https://uranos.ch/research/references/Julong_1989/10.1.1.678.3477.pdf)
- Kanat, E. (2019). Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Kamu Ve Özel Bankaların Performanslarının Karşılaştırılması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(96), 135–146. <https://doi.org/10.29228/ASOS.36675>
- Kang, X. (2020). Combining Grey Relationship Analysis and Neural Network to Develop Attractive Automobile Booth



Design. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2020, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2020/8863727>

- Kurt Gümüş, G., & Balcı, N. (2020). Performance evaluation of Turkish public university hospitals with grey relationship analysis. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 6(4), 472–490. <https://doi.org/10.24289/ijsser.777141>
- Milliyet. (2022, December 26). Borsa'dan tarihi rekor! *Uzmanpara*. Retrieved from <https://www.milliyet.com.tr/uzmanpara/borsadan-tarihi-rekor-6877958>
- Nguyen, D., Wu, J., Quang, N. M., Duc, L. A., & Son, P. X. (2021). Applying fuzzy grey relationship analysis and Taguchi method in polishing surfaces of magnetic materials by using magnetorheological fluid. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 112(5–6), 1675–1689. <https://doi.org/10.1007/s00170-020-06567-1>
- Ozgormus, E., Guner Goren, H., & Senocak, A. (2021). An integrated fuzzy QFD-MCDM framework for personnel selection problem. *Scientia Iranica*, 28(5), 2972–2986. <https://doi.org/10.24200/sci.2019.52320.2657>
- Peker, İ., & Baki, B. (2011). Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Türk Sigortacılık Sektöründe Performans Ölçümü. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 4(7), 1–18. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/pub/ulikidince/issue/21620/232233>
- Seçgin, Ö. (2021a). Effect of operational parameters on incremental forming of low-alloy sheet metals and its optimisation. *Advances in Materials and Processing Technologies*, 7(1), 71–84. <https://doi.org/10.1080/2374068X.2020.1753449>
- Seçgin, Ö. (2021b). Multi-objective Optimization of Ms58 Brass Machining Operation by Multi-axis CNC Lathe. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 46(3), 2133–2145. <https://doi.org/10.1007/s13369-020-04984-8>
- Singh, M., & Bharti, P. S. (2022). Grey relational analysis based optimization of process parameters for efficient performance of fused deposition modelling based 3D printer. *Journal of Engineering Research*, 10. <https://doi.org/10.36909/jer.ICMET.17159>
- Türev Piyasalar Operasyon Direktörlüğü. (2020). *Endeksten Sıfır Atılması Sık Sorulan Sorular*. Retrieved from <https://borsaistanbul.com/files/endeksten-0-atilmasi-sik-sorulan-sorular-viop-.pdf>
- Ulusoy, T. (2009). Analysis of Government Bonds' Compound Interest Rates between 1996-2006 in the ISE Bonds and Bills Secondary Market Using Grey System Theory. *The Journal of American Academy of Business*, 14, 125–132.
- Yahoo Finance. (2023). BIST BANKA (XBANK.IS). Retrieved February 25, 2023, from <https://finance.yahoo.com/quote/XBANK.IS/history?period1=1483142400&period2=1675209600&interval=1mo&filter=history&frequency=1mo&includeAdjustedClose=true>
- Yılmaz, T. (2023, February 24). Borsaya talep canlı kalır . *Capital*. Retrieved from <https://www.capital.com.tr/piyasalar/borsa/borsaya-talep-canli-kalir>
- Yuan, X., Liu, Y., & Bucknall, R. (2021a). A Novel Design of a Solid Oxide Fuel Cell-Based Combined Cooling, Heat and Power Residential System in the U.K. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 57(1), 805–813. <https://doi.org/10.1109/TIA.2020.3034073>
- Yuan, X., Liu, Y., & Bucknall, R. (2021b). Optimised MOPSO with the grey relationship analysis for the multi-criteria objective energy dispatch of a novel SOFC-solar hybrid CCHP residential system in the UK. *Energy Conversion and Management*, 243, 114406. <https://doi.org/10.1016/j.enconman.2021.114406>