

BIST’te İşlem Gören İnşaat İşletmelerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Finansal Performans Ölçümü*

Asts. Prof. İbrahim Erem Şahin^{1*}, Kadir Burhan Karacan²⁺

¹Accounting and Finance/Faculty of Economics and Administrative Sciences, Selçuk University, Konya,

²Accounting and Finance/Social Sciences Institute, Selçuk University, Konya

⁺Corresponding author: kdr.krcn@gmail.com

Özet – İnşaat sektörü, Cumhuriyetin kuruluşundan itibaren Türkiye ekonomisine işsizliğin azalması, yeni yatırımlarla istihdamın artırılması ve yurtdışına yapılan yatırımlar ile katkı sağlaması nedeniyle ekonomide lider bir sektör konumuna gelmiştir[1]. Günümüzde rekabet ortamında faaliyetlerini devam ettirmek, başarıyı elde etmek ve inovasyonu firma çıkarları doğrultusunda kullanabilmek amacıyla finansal performans zorunlu hale gelmiştir. Finansal performans kavramını tanımlayacak ve genelleyecek olursak bir firmanın elinde bulundurduğu kaynakların hangi ölçüde verimli kullanıldığı ve sektör içindeki finansal pozisyonu olarak tanımlanabilir.[1] Firmaların finansal durumu, karar verici kişileri, yatırımcıları, finansörleri vb. birçok kişi ve kurumları yakından ilgilendirmektedir. Firmaların finansal performansına şekil veren en temel faktörler oran analizleridir. Bu oranlar analiz edilerek ve yorumlanarak firmanın genel mali durumu hakkında varsayımlarda bulunulur ve gerekli kararlar alınır. Finansal performansın ölçümünde, yorumlanmasında ve analiz edilmesinde gerekenden çok sayıda faktör dikkate alındığı için çok kriterli karar verme yöntemleri kullanışlı bir yöntem olarak görülmektedir. Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul’da faaliyet gösteren ve İnşaat Endeksine kayıtlı 8 firmanın finansal verileri çok kriterli karar verme yöntemlerinden GİA ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak 2017 yılına ait finansal başarılarının sıralaması ve karşılaştırılması yapılarak literatüre katkı sağlamaktır.

Abstract – Since the establishment of the Republic, construction sector has become a leading sector in the economy due to decreasing unemployment, increasing employment with new investments and contributing to the Turkish economy with investments abroad.[1] In today's competitive environment, financial performance has become compulsory in order to continue business activities, achieve success and use the innovation in the interests of the firm. Defining and generalizing the concept of financial performance can be defined as the extent to which the resources used by a firm are used efficiently and its financial position within the sector.[1] Accurate analysis and interpretation of financial performance measurement is crucial for shaping future decisions. Multicriteria decision-making methods are seen as a useful tool since many factors are considered in the measurement, interpretation and analysis of financial performance. In this study, it is aimed to compare and collate the financial data of 8 companies registered in the Construction Index traded on Borsa Istanbul in 2017 using TIA and TOPSIS methods.

Keywords – Multi-Criteria Decision Making, Construction Industry, Financial Performance, Gray Relational Analysis, TOPSIS, Financial Success, Multi-Criteria Decision-Making Methods

I. GİRİŞ

Küresel ekonomide olduğu gibi, Türkiye ekonomisinde de inşaat sektörü ekonominin lokomotif gücünü oluşturmaktadır. İnşaat sektörü ekonomide meydana gelen dalgalanmalara diğer sektörlerle göre daha çabuk tepki verdiği için dolayı oldukça kırılgan bir yapıda olmaktadır.[2] Bu kırılganlık yapısı inşaat sektörüne bağlı olan ulaşım, enerji gibi sektörleri de etkilemektedir.

Türkiye’de meydana gelen 2001 krizinden sonra inşaat sektörü sektörel açıdan ciddi ilerleme kaydetmiştir. Gerçekleşen ilerlemeler sonucundan inşaat sektörü ekonominin itici gücü haline gelmiştir ve ekonomiye sağladığı katkılardan dolayı inşaat firmalarının ekonomik yapılarının güçlü ve istikrarlı olması gerekmektedir.[2]

Günümüzde rekabet ortamında faaliyetlerini devam ettirmek, başarıyı elde etmek ve inovasyonu firma çıkarları doğrultusunda kullanabilmek amacıyla finansal performans

zorunlu hale gelmiştir. Finansal performans kavramını tanımlayacak ve genelleyecek olursak bir firmanın elinde bulundurduğu kaynakların hangi ölçüde verimli kullanıldığı ve sektör içindeki finansal pozisyonu olarak tanımlanabilir. [1]

Firmaların finansal durumu, karar verici kişileri, yatırımcıları, finansörleri vb. birçok kişi ve kurumları yakından ilgilendirmektedir. Firmaların finansal performansına şekil veren en temel faktörler oran analizleridir. Bu oranlar analiz edilerek ve yorumlanarak firmanın genel mali durumu hakkında varsayımlarda bulunulur ve gerekli kararlar alınır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı Türk İnşaat firmalarının finansal performanslarını Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerini kullanarak finansal performans değerlendirmesi yapmak ve firmalar arasında performans sıralaması yaparak literatüre katkı sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden bahsedilmiş ve finansal analizde yer alan oranlar ve ÇKKV yöntemlerinden GİA ve TOPSIS yöntemi

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, orcid no: 0000-0002-0442-8499, eremsahin@selcuk.edu.tr

² Tezli Yüksek Lisans Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi, orcid no: 0000-0002-5867-1865, kdr.krcn@gmail.com

*Bu Çalışma ISAS WINTER-2019’da sunulan “BIST’te İşlem Gören İnşaat İşletmelerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Finansal Performans Ölçümü” başlıklı çalışmanın genişletilmiş halidir.

açıklanmış ve Borsa İstanbul İnşaat Endeksine kayıtlı ve faaliyet gösteren firmaların 2017 yılı mali tabloları incelenmiş ve finansal performansları Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden GİA ve TOPSIS Yöntemi kullanılarak analizi gerçekleştirilmiş ve bu yöntemler uygulanırken finansal analizde sıklıkla tercih edilen oran analiz tekniğinden faydalanılarak finansal performans sıralaması ve karşılaştırılması yapılmıştır.

II. VERİ VE YÖNTEM

A. Araştırma Kriterleri Olarak Finansal Oranlar

Analiz öncesi en önemli konulardan biri de finansal veri ve tabloların analize hazır hale getirilmesidir. Tek düzen hesap planına göre hazırlanmış finansal tablolar bu konudaki genel standartları karşılamaktadırlar. Aynı zamanda bu tablolar, kalemler arası kıyaslama imkânını da sağlamaktadırlar.[3] Oran analizlerinden istenildiği gibi yararlanabilmek için bulunan oranların sağlıklı ve objektif yorumlanması, yorumlarda alternatif kriterlerden faydalanılması gerekir.[4]

Cari Oran: Finansal analizlerde çok yaygın olarak kullanılan cari oran firmaların likiditesinin ne durumda olduğunu gösterir.

Asit-Test Oranı: Asit-test oranı hazır değerler ve kısa vadeli ticari alacaklar ile cari pasif arasındaki ilişkiyi gösteren orandır.

Nakit Oranı: Nakit oranı, firmanın hazır değerlerinin kısa süreli borçlarını ödeme kabiliyetini yansıtmaktadır.

Alacak Devir Hızı Oranı: Alacak devir hızı bir etkinlik dönemi içerisindeki kredili satışların ticari alacaklara oranlanarak hesaplanır. Alacak devir hızı oranı, işletmenin alacaklarının kalitesini ve firmanın alacak tahsilatlarında ne kadar başarılı olduğuna dair bir iç görüş sağlar.

Stok Devir Hızı Oranı: Stok devir hızı oranı, stokların likiditesinin güvenilirliğini ve stok kalitesinin iyi olup olmadığı hakkında aydınlatıcı bilgi verir.

Aktif Devir Hızı Oranı: Aktif devir hızı oranı net satışların mevcut varlıkların kaç katı olduğunu ve kaç defa yenileyebileceğini gösterir.

Özsermaye Devir Hızı Oranı: Firmanın özkaynaklarını, öz sermayesini ne derece verimli kullandığını gösteren orandır.

Net İşletme Sermaye Devir Hızı Oranı: Firma sermayesinin etkin kullanılıp kullanılmadığını gösteren orandır.

Maddi Duran Varlık Devir Hızı Oranı: Maddi duran varlık devir hızı oranı firmanın duran varlıklara yaptığı yatırım seviyesi ve duran varlıklarını ne derece verimli kullandığı hakkında bilgi verir.

Hazır Değerler Devir Hızı Oranı: Hazır değerlerin devir hızını ölçmede kullanılan bu oran hazır değerlerin verimli kullanılıp kullanılmadığını ortaya çıkarır.

Net Kâr Marjı: Net kâr oranı (net kâr marjı), net satışların etkinliğinin ölçülmesini sağlayan bir orandır. İşletmenin her 1 TL'lik satışından elde ettiği kârı gösterir.[5]

Brüt Kâr Marjı: Net satışlardan satılan malın maliyeti çıkartılıp brüt satış kârı hesaplanır. Brüt satış kârının, net satışlara bölünmesi ile de brüt kâr marjı elde edilir. Bu oran firmalar için oldukça önemlidir. Bütün giderlerin karşılanarak net kâra imkân veren kâr bu kârdır[3].

Aktif Getiri Oranı: Bu oran, toplam aktiflerin firmada ne ölçüde kârlı kullanıldığını tespit etmek amacıyla hesaplanır.

Özsermaye Kârlılık Oranı: Vergiden sonra ki net kârın öz sermaye tutarına oranlanmasıyla elde edilen bu oran, firma

yatırımcılarının yaptıkları yatırımın ne derece verimli olduğunu ölçmektedir.[6]

Faaliyet Kârı Oranı: İşletmenin faaliyet giderlerinden sonra ulaştığı kâr oranıdır.

Kaldıraç Oranı: Literatürde yaygın olarak kullanılan ve işletmenin toplam aktiflerinin toplam özkaynaklara oranlanmasıyla bulunur. İşletmenin varlıklarını hangi kaynaktan finanse ettiği hakkında bilgi sağlayan kaldıraç oranı; aynı zamanda uzun vadeli borçlarını ödeme kabiliyetleri hakkında bilgi veren önemli bir göstergedir.

İşletmenin finansal performansını ölçmeye yarayan diğer finansal yapı oranları ise;

Özkaynak / Varlık Toplamı Oranı

Uzun Vadeli Yabancı Kaynaklar / Varlık Toplamı

Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar / Varlık Toplamı'dir.

B. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Gri İlişkiler Analizi: Gri Sistem Teorisi, Deng Julong tarafından zayıf, yetersiz bilginin ve küçük örneklemin yer aldığı problemlere çözüm bulunması için 1980 yılında önerilmiştir. Gri İlişkiler Analizini de içinde barındıran Gri Sistem Teorisi, bilinmeyenlerin olduğu yeni bir sistem üzerine kurulmuş iki ya da daha fazla öğenin ilişkisi üzerine yönelmektedir. Gri Sistem Teorisi'nin temel felsefesi, belirsiz sistemlerin davranışlarını, sınırlı sayıda veri ve bileşenin yardımı ile tahmin etmesidir.[8]

Gri İlişkiler Analizi, belirsizliğin olduğu sistemlerde matematiksel yöntemlere göre daha kolay çözüm sunmaktadır. Sınırlı sayıda veriler ile sistemde bulunan faktörler arasında ki ilişkiler belirlenerek geleneksel metotların sınırlayıcı durumları ortadan kaldırılmaktadır.

Gri İlişkiler Analizi; referans faktör ile diğer faktörlerin karşılaştırılmasında yetersiz bilginin olduğu durumda bile karmaşık faktörler arasında nicel ve nitel ilişkilerin belirlenmesinde çok faydalı bir yöntemdir. GİA, çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde tek başına kullanıldığı gibi bütünleşik olarak diğer yöntemler ile sıklıkla uygulanan bir metottur. GİA yönteminin hesaplama basamaklarının basit olması, çok fazla veri kümesine ihtiyaç duymaması ve hesaplama için özel programlarının kullanılmamasından dolayı çok tercih edilen bir yöntem olabilmektedir. Literatürde GİA'nın farklı türlerinin birçok yazar tarafından çok farklı alanlarda kullandığını görmek mümkündür.[9]

Gri İlişkiler Analizinin işlem adımları altı basamaktan oluşmaktadır;

- *Veri Setinin Hazırlanması ve Karar Matrisinin Oluşturulması;*

Karar problemi ile ilgili kıyaslama yapılacak m adet faktör dizini belirlenir. Faktör dizini aşağıda gösterildiği gibi ifade edilir.[8]

$$X_i = (X_i(j), \dots, X_i(n))$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

X_i alternatifleri gösterirken, alternatiflerin her ölçüte uygun kullandığı performans değerlerini ise $X_i(j)$ göstermektedir. Karar matrisi aşağıda olduğu gibi oluşturulur. [8]

$$X = \begin{bmatrix} x_1(1) & \dots & x_1(n) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & \dots & x_m(n) \end{bmatrix}$$

- *Referans Serisinin ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması*

Faktörleri kıyaslamak için belirlenen referans serisi aşağıda olduğu gibi oluşturulur. [8]

$$x_0 = (x_0(j)), \text{ ve } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Burada $X_0(j)$, (j) ölçütünün olağan değerler içinden en uygununu göstermektedir. Bu seri, karar matrisinde yer alan her bir ölçütün en iyi değeri alınarak elde edilmektedir. Referans dizini yapılan incelemenin çalışma alanına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Referans dizini yukarıda yer alan karar matrisine ilk satır olarak eklenerek karşılaştırma matrisine dönüştürülür. [8]

• **Karar Matrisinin Normalize Edilmesi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması**

Gri ilişki katsayılarının hesaplanmasında göstergeler arasında birbirinden farklı ölçütlerin kullanılmasından dolayı göstergelerin karşılaştırılabilmesi için verilerin standart hale getirilmesi gerekir. Bu dönüştürme işlemi Normalizasyon olarak adlandırılır. Normalizasyon işlemi serinin fayda, maliyet veya optimum düzeye göre 3 farklı şekilde gerçekleşir. Karar matrisi bu 3 farklı şekle bağlı kalarak normal düzeye getirilir. [9]

Ölçütlerin kâr yönlü olması durumunda dizin değerlerinin en yüksek değerli olanının seçilmesi hedeflenen plana daha münasip olmaktadır. Bu durumda normalizasyon işlemi aşağıdaki denklem kullanılarak gerçekleşir. [8]

$$X^*_i = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)}$$

Ölçütlerin maliyet yönlü olması durumunda ise seri değerlerinin en küçük olanının seçilmesi amaca daha uygun olacaktır. Bu durumda Normalizasyon işlemi aşağıdaki eşitlik kullanılarak gerçekleşir. [8]

$$X^*_i = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)}$$

Ölçütlerin optimum durumunda; seri değerlerinden ortalama bir değer seçilmesi amaca daha uygun olmaktadır. Bu durumda Normalizasyon aşağıdaki eşitlik ile sağlanır. [8]

$$X^*_i = \frac{|x_i(j) - x_{ob}(j)|}{\max_j x_i(j) - x_{ob}(j)}$$

Yukarıda ki eşitlikte yer alan $X_{0b}(j)$, belirlenen optimum değer olup j ölçütünün hedef değeridir ve $\max_j x_i(j) \geq x_{0b}(j) \geq \min_j x_i(j)$ aralığında yer alır. [8]

Bu işlemlerden sonra karar matrisi aşağıda yer alan normalizasyon matrisine entegre edilir.

$$X^*_{*i} = \begin{bmatrix} X^*_{*1}(1) & \dots & X^*_{*1}(n) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X^*_{*m}(1) & \dots & X^*_{*m}(n) \end{bmatrix}$$

• **Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması;**

X^*_{*0} ile X^*_{*i} arasındaki mutlak değer farkı $\Delta_{0i}(j)$ aşağıdaki eşitlik kullanılarak elde edilir. [8]

$$\Delta_{0i} = |x^*_{*0}(j) - x^*_{*i}(j)|$$

$$i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n$$

Yukarı yer alan eşitlik kullanılarak daha sonra aşağıda yer alan mutlak değer matrisi oluşturulur. [8]

$$X^*_{*i} = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(j) & \dots & \Delta_{01}(n) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{0m}(j) & \dots & \Delta_{0m}(n) \end{bmatrix}$$

• **Gri İlişki Katsayı Matrisinin Oluşturulması**

Gri ilişkisel katsayı matrisi mutlak değer matrisinden sonra oluşturulmaktadır. Aşağıda yer alan eşitlik kullanılarak gri ilişkisel katsayı matris elemanları oluşturulur. [8]

$$\gamma_{0i} = \frac{\Delta_{\min} + \zeta \Delta_{\max}}{\Delta_{0i}(j) + \zeta \Delta_{\max}}$$

$$\Delta_{\max} = \max_i \max_j \Delta_{0i}(j) \text{ ve } \Delta_{\min} = \min_i \min_j \Delta_{0i}(j)$$

Yukarıda yer alan ζ parametresi ‘ayırıcı katsayı’ olarak adlandırılır ve [0,1] aralığında bir değer alır. ζ parametresinin kullanım amacı Δ_{0i} ile Δ_{\max} arasındaki farkı düzenlemektir. ζ parametresinin kullanım amacı Δ_{\max} veri dizisindeki en uç değer olma ihtimalini ortadan kaldırmak amacıyla kullanılır. Literatürde yapılan çalışmalar ζ ayırıcı katsayısının genel sıralamayı etkilemediğini ortaya koymaktadır ve ayırıcı katsayısının genellikle 0,5 değerinde olduğu görülmektedir. [9]

• **Gri İlişki Derecelerinin Belirlenmesi**

Gri ilişki derecesi, karşılaştırmalı seriler (x^*_{*i}) ile referans seri (x^*_{*0}) arasındaki geometrik benzerliğin bir ölçüsü olup serilerin karşılaştırılmasına imkân tanımaktadır. İlişki derecesinin büyüklüğü referans seri arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Eğer karşılaştırılan iki seri birbirinin aynı ise, gri ilişki derecesi 1 olarak bulunur. Gri ilişkisel derece, karşılaştırılan serinin referans seriye ne kadar benzer olduğunu göstermektedir. [8]

Ölçütlerin önem derecelerinin eşit olduğu durumda gri ilişki derecesi

$$\Gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \gamma_{0i}(j), \quad i = 1, \dots, m$$

yardımla elde edilir. [8]

Ölçütlerin önem derecelerinin farklı olduğu durumlarda ise

$$\Gamma_{0i} = \sum_{j=1}^n [W_i(j) \gamma_{0i}(j)], \quad i = 1, \dots, m$$

yardımla elde edilir. [8]

Γ_{0i} , gri ilişki derecesini gösterirken W_i , i. ölçütünün önem derecesini gösterir.

Gri ilişki derecesi hesaplandıktan sonra büyükten küçüğe doğru sıralanır. Sıralama sonunda birinci sıradaki seçeneğin en uygun profil olduğu belirlenmiş olur. [9]

TOPSIS Yöntemi; 1981 yılında ilk olarak Hwang ve Yoon tarafından geliştirilen TOPSIS yöntemi, çok kriterli karar verme problemlerine cevap bulmak için kullanılmıştır. Topsis yönteminde bir seçeneğin en iyi sonuca en yakın mesafesi ve en kötü sonuca en uzak mesafesi ölçülür. Aynı zamanda Topsis yöntemi uzaklıkları ölçmenin dışında ideal kararı ve ideal olmayan kararı ortaya çıkarmaktadır. Bu yöntem uygulanırken seçeneklerin birbirinden bağımsız olması beklenmezken girdilerin sayısal ve analiz edilebilir olması gerekir. [10]

• **Karar Matrisinin Oluşturulması**

Karar verici organizasyon tarafından oluşturulması gereken matris karar matrisidir. Karar matrisinin satırlarında alternatif karar noktaları yer alırken sütunlarda kararı etkileyen faktörlere yer verilir. [8]

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mp} \end{bmatrix}$$

• **Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması**

Karar matrisi hazırlandıktan sonra karar matrisinde yer alan her bir değer kareleri alınır ve bu değerlerin toplamı olan sütun toplamı elde edilir. Her bir karar matrisi değeri bu sütun toplamının kareköküne bölünerek normalleştirme işlemi gerçekleşir. [8]

$$n_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m a_{ij}^2}}$$

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & \dots & n_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1} & \dots & n_{mp} \end{bmatrix}$$

• *Ağırlıklandırılmış Normalize Matrisin Oluşturulması*

Ağırlıklandırma işlemi yapılmadan önce kararı etkileyen faktörlerin önem derecesine göre 1 ile 5 veya 1 ile 9 arasında bir rakam alır. Daha sonra faktörlerin ağırlıkları hesaplanır ve normalize edilmiş karar matrisinde yer alan her bir değer ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilir. [8]

$$V = \begin{bmatrix} n_{11}w_1 & \dots & n_{1p}w_n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1}w_1 & \dots & n_{mp}w_n \end{bmatrix}$$

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & \dots & v_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & \dots & v_{mp} \end{bmatrix}$$

• *İdeal ve İdeal Olmayan Çözüm Değerlerinin Elde Edilmesi*

Problemin genel yapısını bozmadan ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi oluşturulduktan sonra hedefimiz maksimizasyon ise her bir sütuna ait maksimum değerler belirlenir. Bu maksimum değerler bizim ideal çözüm değerlerimizdir. Aynı zamanda her sütunda yer alan minimum değerler bizim negatif ideal çözüm değerimiz olacaktır. Eğer hedefimiz minimizasyon ise bulduğumuz değerler tam tersi olacaktır.

İdeal Çözüm Değeri:

$$A^* = \{ \max v_{ij} | j = 1, \dots, p ; i = 1, \dots, m \}$$

$A^* = \{v^*_1, v^*_2, v^*_3 \dots \dots v^*_n\}$ sütunlara ait maksimum değerler,

Negatif İdeal Çözüm Değeri:

$$A^- = \{ \min v_{ij} | j = 1, \dots, p ; i = 1, \dots, m \}$$

$A^- = \{v^-_1, v^-_2, v^-_3 \dots \dots v^-_n\}$ sütunlara ait minimum değerlerdir. [8]

• *İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklıkların Hesaplanması*

Problemin genel yapısını bozmadan ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi oluşturulduktan sonra hedefimiz maksimizasyon ise her bir sütuna ait maksimum değerler belirlenir. Bu maksimum değerler bizim ideal çözüm değerlerimizdir. Aynı zamanda her sütunda yer alan minimum değerler bizim negatif ideal çözüm değerimiz olacaktır. Eğer hedefimiz minimizasyon ise bulduğumuz değerler tam tersi olacaktır. [8]

İdeal Çözüm Değeri:

$$A^* = \{ \max v_{ij} | j = 1, \dots, p ; i = 1, \dots, m \}$$

$A^* = \{v^*_1, v^*_2, v^*_3 \dots \dots v^*_n\}$ sütunlara ait maksimum değerler,

Negatif İdeal Çözüm Değeri:

$$A^- = \{ \min v_{ij} | j = 1, \dots, p ; i = 1, \dots, m \}$$

$A^- = \{v^-_1, v^-_2, v^-_3 \dots \dots v^-_n\}$ sütunlara ait minimum değerlerdir. [8]

• *İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklıkların Hesaplanması*

İdeal ya da ideal olmayan noktalara olan uzaklıklar hesaplanırken öklidyen uzaklık değerleri kullanılmaktadır. Öklidyen uzaklığın hesaplanmasında ise aşağıdaki formül kullanılır. [8]

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Bu formülü ideal ve ideal olmayan değerlerin noktalara uzaklığını ölçmek için genelleştirirsek; [8]

İdeal Uzaklık:

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}$$

Negatif İdeal Uzaklık:

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

• *İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması*

Her karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının hesaplanmasında ideal ve ideal olmayan noktalara uzaklıklarından yararlanır. C_i^* sembolü ideal çözüme göreli yakınlığı temsil eder. C_i^* değeri 0 ile 1 aralığında değer alır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*}$$

Formülü ile göreli yakınlık değeri elde edilir. [8]

III. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2010 yılında Dumanoğlu'nun yapmış olduğu çalışmada İMKB'de faaliyet gösteren 15 çimento firmasının 2004-2009 yılları mali tabloları incelenmiş ve işletmelerin mali performans değerlendirmesi Topsis yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda Dumanoğlu, inceleme altında olan bazı firmaların sektör endeksindeki genel başarısını koruduğunu, bazı firmaların ise istikrarsız veya olumsuz yönde bir seyir halinde olduğu sonucuna ulaşmıştır.[11]

Bülbül ve Köse'nin 2011 yılında yapmış olduğu çalışmada Türk Gıda Sektöründe işlem gören işletmelerin finansal oranlarından yararlanarak finansal performansları Topsis ve Electre yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda Bülbül ve Köse iki yönteminde şirket sıralamasında benzer sonuçları verdiğini tespit etmişlerdir.[12]

2011 yılında Uçkun ve Girginer'in yaptığı çalışmada 14 kamu ve özel mevduat bankasının finansal oranları yardımıyla GİA yöntemi kullanılarak finansal performans başarı sıralamasının belirlenmesi hedeflenmiştir. Yapılan analiz sonucunda kamu bankalarını arasında finansal performans sıralamasında birinci sırayı Ziraat Bankası, özel bankalarda ise Anadolu Bankası almıştır.[13]

Peter ve Baki Gri İlişkisel Analiz yöntemini kullanarak 2011 yılında sigorta sektöründe faaliyet gösteren 3 şirketin finansal performansını ölçmeyi hedeflemiştir. Bu çalışmada genel olarak sigorta sektöründen bahsedilmiş ve bu sektöre ait 3 firmanın 2008 yılı finansal oranlarından faydalanılarak performans ölçümü yapılmış ve likidite oranlarının yüksek olduğu firmaların finansal performansının da yüksek olabileceği kanaatine varılmıştır.[14]

2013 yılında Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren gıda işletmelerinin finansal performans analiz çalışmasında Aytekin ve Sakarya içki ve tütün sektöründe işlem gören yirmi gıda işletmesinin 2009-2012 mali tablolarını kullanarak 10 finansal oran ile Topsis yöntemini kullanarak değerlendirme yapmıştır. Yapılan bu analiz sonucunda değerlendirmeye tabi

tutulan 20 şirketten 2009-2012 yılları arasında üst üste en iyi performansı sergileyen bir şirkete ulaşamamışlardır.[15]

Tuna ve Bektaş'ın 2013 yılında yaptığı çalışmada BIST'te yer alan gelişen işletmeler piyasasına kayıtlı 11 adet firma incelenmiş ve finansal performans ölçümünde GİA kullanmıştır. Yapılan analiz sonucunda Denge Yatırım Holding A.Ş'nin finansal performans açısından en yüksek performansa sahip firma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Denge Yatırım Holding A.Ş'nin kârlılık oranlarının diğer firmalara göre oldukça yüksek olduğu görülmüştür.[16]

Kabakcı'nın 2014 yılında yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren gıda ve içecek sektöründe yer alan 12 firma incelenmiştir. 2009 – 2013 yılları arasındaki mali tabloları ile Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Topsis yöntemi uygulanarak finansal performans analiz çalışması yapılmıştır.[17]

2016 yılında Kandemir, Kula ve Baykut'un yaptığı ortak çalışmada, Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren 7 adet sigorta şirketi ve 1 adet bireysel emeklilik şirketinin çok kriterli karar verme yöntemlerinden GİA yöntemi kullanılarak finansal performansları analiz edilmek istenmiştir. Çalışmada girdi verileri olarak 2013 yıl sonu verileri kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 8 şirketin yarısında sermayelerinin etkin olduğu ve cari oran ve kârlılık oranları düşük olan firmaların etkinlik düzeyinin de düşük olduğu tespit edilmiştir.[18]

2016 yılında Karaoğlu'nun yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında Borsa İstanbul'a kayıtlı Kimya Petrol Plastik Endeksinde yer alan firmaların finansal performansları çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak ölçümü hedeflenmiştir. Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden VIKOR, TOPSIS, GİA ve MOORA yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda ACSEL, SODA, RTALB, GEDZA, TRCAS ve ALKIM kodlu firmaların ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir.[10]

Tayyar, Karakoç ve Genç'in 2016 yılında yaptıkları çalışmada Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksinde yer alan 5 firmanın 2007-2014 yılları arasındaki finansal oranları hesaplanmış ve Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılarak finansal performansları sıralanmış ve elde edilen sonuçlar bu 5 firmanın kurumsal derecelendirme notlarındaki veriler ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda kurumsal derecelendirme notlarındaki sıralama ile finansal performans sıralaması arasında bir bağlantının olmadığı tespit edilmiştir.[19]

Vergili'nin 2017 yılında yaptığı makale çalışmasında Borsa İstanbul'da işlem gören bankaların finansal performanslarının değerlendirmesini Topsis yöntemini kullanarak gerçekleştirmiştir. 2009-2013 yıllarına ait bilgileri kullanarak gerçekleştirdiği analizde yabancı mevduat bankalarından Denizbank ilk sırada gelmiştir.[20]

2017 yılında Yanık ve Eren'in ortak çalışmasında BIST-100 Endeksinde yer alan 11 ayrı otomotiv imalat sektör firmalarının 2011-2015 dönemlerine ait finansal performans analizi ve performans sıralaması Topsis, Vikor, Electre, yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Analizde kullanılacak verilerin ağırlıklandırılmasında ise AHP yöntemi kullanılmıştır.[21]

2017 yılında Gündoğmuş, Özic ve Gümüş'ün yaptığı çalışmada Borsa İstanbul'a kayıtlı Tarım ve Hayvancılık sektörüne bağlı firmalara 2015-2016 yıllarına ait likidite, mali yapı, kârlılık ve faaliyet oranları kullanılarak Gri İlişkisel Analiz yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda Yaprak Süt ve Besi Çiftlikleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. işletmesi

genel olarak en iyi finansal oranlara sahip firma olduğu tespit edilmiştir.[22]

Akyüz, Ersen ve Akyüz'ün yaptıkları çalışmada Borsa İstanbul'a kayıtlı Kâğıt ve Kâğıt Ürünleri Sanayisi sektörüne bağlı 7 adet firma Gri İlişkisel Analiz kullanılarak finansal performans sıralaması amaçlanmıştır. 7 firmanın 2011-2016 yılları arasında ait bilanço ve gelir tabloları kullanılarak finansal oranlar hesaplanarak yapılan analizde C firmasının finansal performans değerinde ilk sırada yer aldığı görülmektedir.[23]

2017 yılında yapılan çalışmada Alpay ve Sakıncı Türk bankacılık sektörünün yeniden yapılandırma öncesi ve sonrasını GİA yöntemini kullanarak finansal performansını ölçmek istemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda yeniden yapılandırma sonrasında kamu bankalarının finansal performans başarıları alt sıralardan üst sıralara yükselmiştir. Fona devredilen bankaların ise devredilme nedeninin finansal başarısının kötü gidişatı olduğu görülmektedir. Analiz sonucunda ise 2001 krizi sonrası bankacılık sektörü yeniden yapılandırılması amacına ulaşmış ve sektöre katkı sağladığı görülmüştür.[24]

Karadeniz vd. 2017 yılında yaptığı çalışmada Türk imalat sektörüne ait 21 alt sektörün finansa oranları GİA yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu çalışma sonucunda başarılı olan alt sektörler; Tütün Ürünleri İmalatı, Kok Kömürü ve Rafine Edilmiş Petrol Ürünlerinin İmalatı, İçecek İmalatı olarak saptanmıştır. En düşük finansal performansa sahip olan alt sektör ise Gıda Ürünleri İmalatı olarak saptanmıştır.[25]

Tayyar ve Gökakın 2017 yılında BIST Gelişen İşlemeler Piyasasında faaliyet gösteren 21 şirketin finansal performanslarını VIKOR ve GİA yöntemlerini kullanarak belirlemiş ve sonuçlarını karşılaştırmıştır. Analizi şirketlerin 2014 yıl sonu verilerinden yararlanarak 8 adet finansal oran ile yapmıştır. VIKOR metodunu kullanarak yapılan analizde en başarılı firma OSMEN iken GİA metodunda DENGE firması olmuştur.[26]

Avcı ve Çınaroğlu 2018 yılında Avrupa'nın önde gelen 5 havayolu firmalarının 2012-2016 yılları finansal verilerini kullanarak finansal performans sıralaması yapmayı amaçlamışlardır. AHP ve Topsis Yöntemlerini kullanan ikili yaptığı çalışmada finansal performans sıralamasında ilk sırada Rynair Havayolu işletmesi olduğu sonucuna ulaşmıştır.[27]

İşildak'ın 2018 yılında Borsa İstanbul'da faaliyet gösteren dokuma, giyim eşyası ve deri işletmelerini Topsis yöntemini kullanarak finansal performans sıralaması yapmayı amaçlamıştır. 20 adet firma üzerinde yaptığı çalışmada veri olarak 2014-2017 yılları arasında ait 11 finansal oran kullanmıştır. 2014-2016 yılları arasında DESA işletmesi en iyi performansa sahipken 2017 yılında BRMEN firmasına sırasını bırakmıştır. [28]

Bağcı, Kahraman ve Şamiloğlu'nun 2018 yılında yaptığı ortak çalışmada Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksinde kayıtlı firmaların likidite düzeyleri karşılaştırılmıştır. Bu çalışmada finansal oranların önem dereceleri AHP yöntemiyle belirlendikten sonra GİA metodu kullanılarak firmaların likidite seviyeleri karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda likit seviyesi açısından en iyi durumda olan firma TURKCELL, en kötü durumda olan firma ise SABANCI olduğu tespit edilmiştir.[29]

Özbek 2018 yılında yaptığı çalışmada 2017 Fortune 500 listesinde yer alan 8 lojistik firmasını çok kriterli karar verme yöntemlerinden SWARA, COPRAS, GİA ve TOPSIS yöntemleri bütünlük olarak kullanılmıştır. Yapılan çalışma

sonucunda 3 yöntemle göre performansı en yüksek olan firma NETLOG olarak belirlenmiştir.[9]

Gündoğdu'nun 2018 yılında yaptığı çalışmada katılım bankalarının finansal performansını GİA yöntemini kullanarak ölçmeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda Türkiye'de yer alan 5 adet katılım bankası sıralamasında ilk sırada Türkiye Finans Katılım Bankası yer alırken son sırada Albaraka Türk Katılım Bankası yer almaktadır. Yapılan çalışmada edinilen bir diğer sonuç ise katılım bankalarının finansal performans sıralaması genelde istikrarsız olduğudur.[30]

Ecce'nin 2019 yılı çalışmasında Holding şirketleri üzerinde yapmış olduğu finansal performans sıralaması çalışmasında Entropi tabanlı Topsis yöntemini kullanmıştır. 2008-2017 yılları arası BIST100 endeksinde yer alan 15 holding şirketi üzerinde yapmış olduğu çalışmada İttifak Holding, Koç Holding ve Tekfen Holding şirketlerinin ilk sırada yer aldığını sonuç edinmiştir.[31]

2019 yılı yaptığı çalışmasında Bilici, Turizm sektörü verilerini kullanarak finansal performans analizini Topsis yöntemi ile değerlendirmiştir. 1996-2016 yılları arası ortalama finansal oran verilerini kullanan Bilici yaptığı çalışma sonucunda 1999, 2000, 2001 ve 2008 yıllarında meydana gelen ekonomik krizlerin sektörü etkilemediği sonucuna ulaşmıştır.[32]

IV. UYGULAMA

Yapılan bu çalışmada Borsa İstanbul İnşaat Endeksi'nde faaliyet gösteren firmaların finansal performansları analiz edilecektir. Analizde ilk olarak Kamu Aydınlatma Platformu'ndan alınan 2017 yılı mali tablo bilgileri ışığında oran analizleri hesaplanmıştır. Hesaplanan oran analizlerini kullanarak Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Gri İlişkisel Analiz ve Topsis Yöntemi kullanılarak firmaların performans sıralaması yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan finansal oranlar aşağıdaki tabloda uygulamada kullanılan kodları ve karşılıkları ile açıklanmıştır.

Tablo 1. Finansal Oranlar

C1	Cari Oran	F4	Net İşletme Sermaye Devir Hızı
C2	Asit - Test Oranı	F5	Maddi Duran Varlık Devir Hızı
C3	Nakit Oranı	F6	Hazır Değerler Devir Hızı
M1	Top. Borç / Top. Varlık	F7	Aktif Devir Hızı
M2	KVYK / Top. Varlık	K1	Net Kâr / Özsermaye
M3	UVYK / Top. Varlık	K2	Net Kâr / Toplam Varlık
M4	Özkaynaklar / Top. Varlık	K3	Brüt Satış Kârı / Net Satışlar
F1	Stok Devir Hızı	K4	Faaliyet Kârı / Net Satışlar
F2	Alacak Devir Hızı	K5	Net Kâr / Net Satışlar
F3	Özsermaye Devir Hızı		

A. Gri İlişkiler Analizi Yöntemi

Çalışmanın bu kısmında Borsa İstanbul İnşaat Endeksine kayıtlı 8 firmanın finansal analizi GİA (Gri İlişkisel Analiz) yöntemi ile incelenmiştir. Analiz çözümünde Microsoft Excel paket programı kullanılmıştır.

Finansal performans analizi yapılırken analizcilerin ve yatırımcıların dikkat ettiği 19 kriter üzerinden 8 firma alternatifinin finansal performans sıralaması amaçlanmıştır. 8 firma arasından en ideal firma alternatifinin belirlenmesi için GİA metodunun 6 adımı izlenerek analiz yapılmıştır.

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Analizin ilk aşamasında karar probleminde yer alan ve karşılaştırma yapılacak 8 adet alternatif firma ile alternatiflerin sıralanmasında kullanılacak olan 19 adet kriter ile karar matrisi

oluşturulmuştur. Cari oran (C1), Asit-test Oranı (C2), Nakit Oranı (C3), Kaldıraç Oranı(M1), Özkaynaklar / Toplam Varlık Oranı (M4), Alacak Devir Hızı (F2), Özsermaye Devir Hızı(F3), Net İşletme Sermaye Devir Hızı(F4), Maddi Duran Varlık Devir Hızı(F5), Hazır Değerler Devir Hızı(F6), Aktif Devir Hızı(F7), Net Kâr / Özsermaye Oranı(K1), Net Kâr / Toplam Varlık Oranı(K2), Brüt Satış Kârı / Net Satışlar Oranı(K3), Faaliyet Kârı / Net Satışlar Oranı(K4) ve Net Kâr / Net Satışlar Oranı (K5) kriterlerine göre firmaların aldığı değerler fayda yönünden yüksek değerler istendiği için "max" etiketi yapılmıştır. Max etiketi dışında kalan oranlar ise maliyet yönünden düşük değerler istendiği için "min" etiketi yapılmıştır. Kriterlerin ve alternatiflerin gösterimi aşağıda ki gibidir.

Tablo 2. GİA Karar Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP
(max)C1	1,5906	1,6276	1,2205	2,1971	0,9321	3,2566	0,5978	0,6072
(max)C2	1,1232	1,1311	1,0151	1,9614	0,5571	3,1837	0,5825	0,5922
(max)C3	0,1114	0,1433	0,0118	0,8232	0,0086	0,9967	0,0194	0,3537
(max)M1	0,5815	0,6605	0,4185	0,2176	0,6866	0,3171	0,6787	0,6325
(min)M2	0,5385	0,5656	0,4157	0,1182	0,4592	0,2426	0,2723	0,0523
(min)M3	0,0429	0,0949	0,0029	0,0994	0,274	0,0745	0,4064	0,5802
(max)M4	0,4185	0,3395	0,5815	0,7824	0,3134	0,6829	0,3213	0,3675
(min)F1	-3,8643	-2,3367	-1,9282	-9,2789	-0,5983	-19,4731	-70,2248	-50,7999
(max)F2	3,6517	1,6913	1,1818	9,1419	2,6230	1,2754	2,9954	10,9766
(max)F3	2,5958	2,2220	0,3076	0,4458	0,4524	0,9615	0,8140	0,3195
(max)F4	3,4156	2,1249	1,9515	2,4646	-4,5440	1,1997	-2,3876	-5,7183
(max)F5	24,4378	147,6836	19,3810	1,7351	0,7562	6,9482	0,4513	62,8229
(max)F6	18,1069	9,3100	36,4201	3,5839	35,7996	2,7161	49,5351	6,3497
(max)F7	1,0864	0,7544	0,1789	0,3488	0,1418	0,6567	0,2615	0,1174
(max)K1	0,1783	0,0023	-0,0214	0,1098	-0,1922	0,3549	-0,3437	-0,0522
(max)K2	0,0746	0,0008	-0,0124	0,0859	-0,0602	0,2424	-0,1104	-0,0192
(max)K3	0,1046	0,1300	0,0794	0,2589	0,2731	0,4754	-0,1181	0,6607
(max)K4	0,0670	0,0222	-0,0855	0,3018	-0,4344	0,4665	-0,4550	-0,1189
(max)K5	0,0687	0,0011	-0,0695	0,2462	-0,4248	0,3691	0,4222	-0,1633

2.Adım: Referans Serisinin ve Karşılaştırma Matrisinin Oluşturulması

Referans serisinin oluşturulmasında izlenecek yol firma alternatiflerinin karşılaştırıldığı her bir kriter için sahip olduğu en iyi ideal değerleri kullanmaktır. Excel üzerinden referans serisi oluştururken excel formüllerinden mantıksal sınıma işlevi kullanılmıştır.

Tablo 3. Referans Serisi Karar Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP	Referans
(max)C1	1,5906	1,6276	1,2205	2,1971	0,9321	3,2566	0,5978	0,6072	3,2566
(max)C2	1,1232	1,1311	1,0151	1,9614	0,5571	3,1837	0,5825	0,5922	3,1837
(max)C3	0,1114	0,1433	0,0118	0,8232	0,0086	0,9967	0,0194	0,3537	0,9967
(max)M1	0,5815	0,6605	0,4185	0,2176	0,6866	0,3171	0,6787	0,6325	0,6866
(min)M2	0,5385	0,5656	0,4157	0,1182	0,4592	0,2426	0,2723	0,0523	0,0523
(min)M3	0,0429	0,0949	0,0029	0,0994	0,274	0,0745	0,4064	0,5802	0,0029
(max)M4	0,4185	0,3395	0,5815	0,7824	0,3134	0,6829	0,3213	0,3675	0,7824
(min)F1	-3,8643	-2,3367	-1,9282	-9,2789	-0,5983	-19,4731	-70,2248	-50,7999	-70,2248
(max)F2	3,6517	1,6913	1,1818	9,1419	2,6230	1,2754	2,9954	10,9766	10,9766
(max)F3	2,5958	2,2220	0,3076	0,4458	0,4524	0,9615	0,8140	0,3195	2,5958
(max)F4	3,4156	2,1249	1,9515	2,4646	-4,5440	1,1997	-2,3876	-5,7183	3,4156
(max)F5	24,4378	147,6836	19,3810	1,7351	0,7562	6,9482	0,4513	62,8229	147,6836
(max)F6	18,1069	9,3100	36,4201	3,5839	35,7996	2,7161	49,5351	6,3497	49,5351
(max)F7	1,0864	0,7544	0,1789	0,3488	0,1418	0,6567	0,2615	0,1174	1,0864
(max)K1	0,1783	0,0023	-0,0214	0,1098	-0,1922	0,3549	-0,3437	-0,0522	0,3549
(max)K2	0,0746	0,0008	-0,0124	0,0859	-0,0602	0,2424	-0,1104	-0,0192	0,2424
(max)K3	0,1046	0,1300	0,0794	0,2589	0,2731	0,4754	-0,1181	0,6607	0,6607
(max)K4	0,0670	0,0222	-0,0855	0,3018	-0,4344	0,4665	-0,4550	-0,1189	0,4665
(max)K5	0,0687	0,0011	-0,0695	0,2462	-0,4248	0,3691	0,4222	-0,1633	0,3691

3.Adım: Normalizasyon İşlemi ve Normalizasyon Matrisinin Oluşturulması

Normalizasyon işleminde min. etiketli kriterler için maliyet durumu esas alınırken, max. etiketli kriterler için fayda durumu esas alınmıştır.

Tablo 4. Normalize Karar Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP	Referans
(max)C1	0,6266	0,6127	0,7658	0,3985	0,8743	0	1	0,9965	0
(max)C2	0,7845	0,7815	0,8256	0,4653	1	0	0,9903	0,9866	0
(max)C3	0,8960	0,8638	0,9968	0,1756	1	0	0,9891	0,6507	0
(max)M1	0,2242	0,0557	0,5716	1	0	0,7879	0,0169	0,1155	0
(min)M2	0,0528	0	0,2922	0,8715	0,2073	0,6293	0,5713	1	1
(min)M3	0,9306	0,8407	1	0,8329	0,6111	0,8759	0,3011	0	1
(max)M4	0,7758	0,9443	0,4284	0	1	0,2121	0,9831	0,8845	0
(min)F1	0,0469	0,0250	0,0191	0,1247	0	0,2711	1	0,7210	1
(max)F2	0,7478	0,9480	1	0,1873	0,8529	0,9904	0,8148	0	0
(max)F3	0	0,1634	1	0,9396	0,9367	0,7142	0,7787	0,9948	0
(max)F4	0	1413	0,1603	0,1041	0,8714	0,2426	0,6353	1	0
(max)F5	0,8371	0	0,8714	0,9913	0,9979	0,9559	1	0,5764	0
(max)F6	0,6713	0,8592	0,2801	0,9815	0,2934	1	0	0,9224	0
(max)F7	0	0,3427	0,9366	0,7612	0,9749	0,4435	0,8513	1	0
(max)K1	0,2528	0,5047	0,5387	0,3509	0,7231	0	1	0,5827	0
(max)K2	0,4755	0,6848	0,7223	0,4436	0,8577	0	1	0,7414	0
(max)K3	0,7140	0,6815	0,7464	0,5159	0,4976	0,2379	1	0	0
(max)K4	0,4336	0,4821	0,5991	0,1787	0,9777	0	1	0,6352	0
(max)K5	0,3784	0,4636	0,5525	0,1548	1	0	0,9967	0,6706	0

4. Adım: Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması

Normalize edilmiş referans serisi değerleri ile normalize edilmiş değerlerin mutlak farkları hesaplanır ve mutlak değer matrisi aşağıdaki gibi oluşturulur.

Tablo 5. Mutlak Değer Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP
(max)C1	0,6266	0,6127	0,7658	0,3985	0,8743	0	1	0,9965
(max)C2	0,7845	0,7815	0,8256	0,4653	1	0	0,9903	0,9866
(max)C3	0,8960	0,8638	0,9968	0,1756	1	0	0,9891	0,6507
(max)M1	0,2242	0,0557	0,5716	1	0	0,7879	0,0169	0,1155
(min)M2	0,9472	1	0,7078	0,1285	0,7927	0,3707	0,4287	0
(min)M3	0,0694	0,1593	0	0,1671	0,3889	0,1241	0,6989	1
(max)M4	0,7758	0,9443	0,4284	0	1	0,2121	0,9831	0,8845
(min)F1	0,9531	0,9750	0,9809	0,8753	1	0,7289	0	0,2790
(max)F2	0,7478	0,9480	1	0,1873	0,8529	0,9904	0,8148	0
(max)F3	0	0,1634	1	0,9396	0,9367	0,7142	0,7787	0,9948
(max)F4	0	0,1413	0,1603	0,1041	0,8714	0,2426	0,6353	1
(max)F5	0,8371	0	0,8714	0,9913	0,9979	0,9559	1	0,5764
(max)F6	0,6713	0,8592	0,2801	0,9815	0,2934	1	0	0,9224
(max)F7	0	0,3427	0,9366	0,7612	0,9749	0,4435	0,8513	1
(max)K1	0,2528	0,5047	0,5387	0,3509	0,7831	0	1	0,5827
(max)K2	0,4755	0,6848	0,7223	0,4436	0,8577	0	1	0,7414
(max)K3	0,7140	0,6815	0,7464	0,5159	0,4976	0,2379	1	0
(max)K4	0,4336	0,4821	0,5991	0,1787	0,9777	0	1	0,6352
(max)K5	0,3784	0,4636	0,5525	0,1548	1	0	0,9967	0,6706

5. Adım: Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması

Mutlak değer tablosundan faydalanılarak Δ_{max} ve Δ_{min} değerleri hesaplanmıştır. Δ_{max} değeri, mutlak değer matrisinin maksimum değeri alınırken, Δ_{min} değeri matrisin minimum değeri alınmıştır. Ayırıcı katsayısı olarak literatürde önerilen $\zeta=0,5$ değeri kullanılmıştır.

Tablo 6. Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP
C1	0,4438	0,4494	0,3950	0,5565	0,3638	1	0,3333	0,3341
C2	0,3893	0,3902	0,3772	0,5180	0,3333	1	0,3355	0,3363
C3	0,3582	0,3666	0,3341	0,7401	0,3333	1	0,3358	0,4345
M1	0,6904	0,8998	0,4666	0,3333	1	0,3882	0,9674	0,8124
M2	0,3455	0,3333	0,4140	0,7956	0,3868	0,5743	0,5384	1
M3	0,8781	0,7583	1	0,7495	0,5625	0,8012	0,4170	0,3333
M4	0,3919	0,3462	0,5385	1	0,3333	0,7021	0,3371	0,3611
F1	0,3341	0,3390	0,3376	0,3635	0,3333	0,4069	1	0,6419
F2	0,4007	0,3453	0,3333	0,7275	0,3696	0,3355	0,3803	1
F3	1	0,7537	0,3333	0,3473	0,3480	0,4118	0,3910	0,3345
F4	1	0,7797	0,7572	0,8277	0,3646	0,6733	0,4404	0,3333
F5	0,3739	1	0,3646	0,3353	0,3338	0,3434	0,3333	0,4645
F6	0,4269	0,3679	0,6409	0,3375	0,6302	0,3333	1	0,3515
F7	1	0,5934	0,3480	0,3964	0,3390	0,5299	0,3700	0,3333
K1	0,6642	0,4977	0,4814	0,5876	0,3897	1	0,3333	0,4618
K2	0,5125	0,4220	0,4091	0,5299	0,3683	1	0,3333	0,4028
K3	0,4118	0,4232	0,4011	0,4922	0,5012	0,6776	0,3333	1
K4	0,5356	0,5091	0,4549	0,7367	0,3384	1	0,3333	0,4404
K5	0,5692	0,5189	0,4751	0,7636	0,3333	1	0,3341	0,4271
Δ_{MAX}	1							
Δ_{MIN}	0							
ζ	0,5							

6. Adım: Gri İlişki Derecelerinin Belirlenmesi

Gri ilişkisel katsayıları hesaplandıktan sonra gri ilişkisel dereceler hesaplanmakta ve sıralama ile en ideal firma alternatifinin belirlenmesi ile gri ilişkisel analiz tamamlanmaktadır. 19 adet kriterin farklı önemlere sahip olduğunu ve karar vericiler tarafından ağırlıklandırıldığı durumda gri ilişkisel dereceleri kriter ağırlıkları ile gri ilişkisel katsayıların toplam çarpımına eşit olmaktadır. Hesaplanan gri ilişkisel dereceleri baz alınarak sıralama yapılmıştır.

Tablo 7. Ağırlık Dereceleri

	Puan	Ağırlık (w)		Puan	Ağırlık(w)
C1	5	0,0459	F4	6	0,0550
C2	7	0,0642	F5	4	0,0367
C3	8	0,0734	F6	2	0,0183
M1	6	0,0550	F7	4	0,0367
M2	7	0,0642	K1	8	0,0734
M3	4	0,0367	K2	8	0,0734
M4	5	0,0459	K3	6	0,0550
F1	6	0,0550	K4	6	0,0550
F2	6	0,0550	K5	8	0,0734
F3	3	0,0275			

Tablo 8. Ağırlıklandırılmış Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP
C1	0,4438	0,4494	0,3950	0,5565	0,3638	1	0,3333	0,3341
C2	0,3893	0,3902	0,3772	0,5180	0,3333	1	0,3355	0,3363
C3	0,3582	0,3666	0,3341	0,7401	0,3333	1	0,3358	0,4345
M1	0,6904	0,8998	0,4666	0,3333	1	0,3882	0,9674	0,8124
M2	0,3455	0,3333	0,4140	0,7956	0,3868	0,5743	0,5384	1
M3	0,8781	0,7583	1	0,7495	0,5625	0,8012	0,4170	0,3333
M4	0,3919	0,3462	0,5385	1	0,3333	0,7021	0,3371	0,3611
F1	0,3441	0,3390	0,3376	0,3635	0,3333	0,4069	1	0,6419
F2	0,4007	0,3453	0,3333	0,7275	0,3696	0,3355	0,3803	1
F3	1	0,7537	0,3333	0,3473	0,3480	0,4118	0,3910	0,3345
F4	1	0,7797	0,7572	0,8277	0,3646	0,6733	0,4404	0,3333
F5	0,3739	1	0,3646	0,3353	0,3338	0,3434	0,3333	0,4645
F6	0,4269	0,3679	0,6409	0,3375	0,6302	0,3333	1	0,3515
F7	1	0,5934	0,3480	0,3964	0,3390	0,5299	0,3700	0,3333
K1	0,6642	0,4977	0,4814	0,5876	0,3897	1	0,3333	0,4618
K2	0,5125	0,4220	0,4091	0,5299	0,3683	1	0,3333	0,4028
K3	0,4118	0,4232	0,4011	0,4922	0,5012	0,6776	0,3333	1
K4	0,5356	0,5091	0,4549	0,7367	0,3384	1	0,3333	0,4404
K5	0,5692	0,5189	0,4751	0,7636	0,3333	1	0,3341	0,4271

Tablo 9. Gri İlişkiler Analiz Sıralaması

	ORTALAMA	SIRALAMA
ANEL	0,5442	3
SANEL	0,5107	5
YYAPI	0,4536	6
ENKA	0,6099	2
KUYAŞ	0,4093	8
ORGE	0,7433	1
YAYLA	0,4454	7
EDİP	0,5343	4

Yapılan Gri İlişkisel Analiz sonucundan BIST İnşaat Endeksi 2017 Mali Tablolar Verilerine göre 2017 yılında finansal performans sıralamasında ilk sırayı ORGE ENERJİ ELEKTRİK TAAHHÜT A.Ş almıştır.

B. TOPSIS Yöntemi

Çalışmanın bu kısmında Borsa İstanbul İnşaat Endeksine kayıtlı 8 firmanın finansal analizi TOPSIS yöntemi ile incelenmiştir. Analiz çözümünde Microsoft Excel paket programı kullanılmıştır.

Finansal performans analizi yapılırken analizcilerin ve yatırımcıların dikkat ettiği 19 kriter üzerinden 8 firma alternatifinin finansal performans sıralaması amaçlanmıştır. 8 firma arasından en ideal firma alternatifinin belirlenmesi için TOPSIS metodunun 6 adımı izlenerek analiz gerçekleştirilmiştir.

1.Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Yapılacak analizde 19 tane ana kriterin 8 tane de alternatif firma olduğunu görmekteyiz. Tabloda sütunlarda alternatif firmalar yer alırken satırlarda değerlemeye tabi olacak kriterler yer almaktadır. Hesaplanan oran analizleri ışığında karar matrisi aşağıdaki gibi oluşturulur.

Tablo 10. Karar Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP
C1	1,5906	1,6276	1,2205	2,1971	0,9321	3,2566	0,5978	0,6072
C2	1,1232	1,1311	1,0151	1,9614	0,5571	3,1837	0,5825	0,5922
C3	0,1114	0,1433	0,0118	0,8232	0,0086	0,9967	0,0194	0,3537
M1	0,5815	0,6605	0,4185	0,2176	0,6866	0,3171	0,6787	0,6325
M2	0,5385	0,5656	0,4157	0,1182	0,4592	0,2426	0,2723	0,0523
M3	0,0429	0,0949	0,0029	0,0994	0,274	0,0745	0,4064	0,5802
M4	0,4185	0,3395	0,5815	0,7824	0,3134	0,6829	0,3213	0,3675
F1	-3,8643	-2,3367	-1,9282	-9,2789	-0,5983	-19,4731	-70,2248	-50,7999
F2	3,6517	1,6913	1,1818	9,1419	2,6230	1,2754	2,9954	10,9766
F3	2,5958	2,2220	0,3076	0,4458	0,4524	0,9615	0,8140	0,3195
F4	3,4156	2,1249	1,9515	2,4646	-4,5440	1,1997	-2,3876	-5,7183
F5	24,4378	147,6836	19,3810	1,7351	0,7562	6,9482	0,4513	62,8229
F6	18,1069	9,3100	36,4201	3,5839	35,7996	2,7161	49,5351	6,3497
F7	1,0864	0,7544	0,1789	0,3488	0,1418	0,6567	0,2615	0,1174
K1	0,1783	0,0023	-0,0214	0,1098	-0,1922	0,3549	-0,3437	-0,0522
K2	0,0746	0,0008	-0,0124	0,0859	-0,0602	0,2424	-0,1104	-0,0192
K3	0,1046	0,1300	0,0794	0,2589	0,2731	0,4754	-0,1181	0,6607
K4	0,0670	0,0222	-0,0855	0,3018	-0,4344	0,4665	-0,4550	-0,1189
K5	0,0687	0,0011	-0,0695	0,2462	-0,4248	0,3691	0,4222	-0,1633

2.Adım: Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

Her bir firmaya karşılık gelen karar kriterlerinin kareleri alınır ve her sütuna ait değerler toplanarak kara kökleri alınır ve kriterlerin kareleri ve karekökleri hesaplanır ve aşağıdaki tablo elde edilir.

Tablo 11. Normalize Karar Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP	χ^2	$\sqrt{\chi}$
C1	1,5906	1,6276	1,2205	2,1971	0,9321	3,2566	0,5978	0,6072	23,6667	4,8679
C2	1,1232	1,1311	1,0151	1,9614	0,5571	3,1837	0,5825	0,5922	18,5548	4,3075
C3	0,1114	0,1433	0,0118	0,8232	0,0086	0,9967	0,0194	0,3537	1,8298	1,3527
M1	0,5815	0,6605	0,4185	0,2176	0,6866	0,3171	0,6787	0,6325	2,4295	1,5587
M2	0,5385	0,5656	0,4157	0,1182	0,4592	0,2426	0,2723	0,0523	1,1434	1,0693
M3	0,0429	0,0949	0,0029	0,0994	0,274	0,0745	0,4064	0,5802	0,5797	0,7614
M4	0,4185	0,3395	0,5815	0,7824	0,3134	0,6829	0,3213	0,3675	2,0436	1,4296
F1	-3,8643	-2,3367	-1,9282	-9,2789	-0,5983	-19,4731	-70,2248	-50,7999	8001,9262	89,4535
F2	3,6517	1,6913	1,1818	9,1419	2,6230	1,2754	2,9954	10,9766	239,1310	15,4639
F3	2,5958	2,2220	0,3076	0,4458	0,4524	0,9615	0,8140	0,3195	13,8629	3,7233
F4	3,4156	2,1249	1,9515	2,4646	-4,5440	1,1997	-2,3876	-5,7183	86,5497	9,3032
F5	24,4378	147,6836	19,3810	1,7351	0,7562	6,9482	0,4513	62,8229	26782,0620	163,6523
F6	18,1069	9,3100	36,4201	3,5839	35,7996	2,7161	49,5351	6,3497	556,8378	74,4099
F7	1,0864	0,7544	0,1789	0,3488	0,1418	0,6567	0,2615	0,1174	2,4366	1,5609
K1	0,1783	0,0023	-0,0214	0,1098	-0,1922	0,3549	-0,3437	-0,0522	0,3280	0,5727
K2	0,0746	0,0008	-0,0124	0,0859	-0,0602	0,2424	-0,1104	-0,0192	0,0880	0,2967
K3	0,1046	0,1300	0,0794	0,2589	0,2731	0,4754	-0,1181	0,6607	0,8522	0,9231
K4	0,0670	0,0222	-0,0855	0,3018	-0,4344	0,4665	-0,4550	-0,1189	0,7309	0,8549
K5	0,0687	0,0011	-0,0695	0,2462	-0,4248	0,3691	0,4222	-0,1633	0,5918	0,7693

Daha sonra ise her bir hücre için her bir kriter karekök toplamına bölünerek normalizasyon işlemi gerçekleştirir ve aşağıdaki normalize edilmiş karar matrisi oluşturulur.

Tablo 12. Normalize Karar Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP
C1	0,3268	0,3344	0,2507	0,4513	0,1915	0,6690	0,1228	0,1247
C2	0,2607	0,2626	0,2357	0,4554	0,1293	0,7391	0,1352	0,1375
C3	0,0824	0,1059	0,0087	0,6086	0,0064	0,7368	0,0143	0,2615
M1	0,3731	0,4238	0,2685	0,1396	0,4405	0,2034	0,4354	0,4058
M2	0,5036	0,5290	0,3887	0,1106	0,4295	0,2268	0,2547	0,0489
M3	0,0564	0,1246	0,0038	0,1305	0,2987	0,0979	0,5337	0,7620
M4	0,2928	0,2375	0,4067	0,5473	0,2192	0,4777	0,2247	0,2571
F1	-0,0432	-0,0261	-0,0216	-0,1037	-0,0067	-0,2177	-0,7850	-0,5679
F2	0,2361	0,1094	0,0764	0,5912	0,1696	0,0825	0,1937	0,7098
F3	0,6972	0,5968	0,086	0,1197	0,1215	0,2583	0,2186	0,0858
F4	0,3671	0,2284	0,2097	0,2649	-0,4884	0,1290	-0,2566	-0,6147
F5	0,1493	0,9024	0,1184	0,0106	0,0046	0,0425	0,0028	0,3839
F6	0,2433	0,1251	0,4895	0,0482	0,4811	0,365	0,6657	0,0853
F7	0,6960	0,4833	0,1146	0,2235	0,0908	0,4207	0,1675	0,0752
K1	0,3113	0,0041	-0,0373	0,1917	-0,3355	0,6197	-0,6001	-0,0911
K2	0,2515	0,0027	-0,0419	0,2895	-0,2030	0,8169	-0,3721	-0,0646
K3	0,1133	0,1408	0,0860	0,2804	0,2959	0,5150	-0,1279	0,7157
K4	0,0783	0,0260	-0,1001	0,3531	-0,5082	0,5457	-0,5322	-0,1390
K5	0,0893	0,0014	-0,0904	0,3201	-0,5522	0,4798	-0,5488	-0,2123

3.Adım: Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması

Kriterler farklı önemlere ve belli ağırlık derecelerine sahiptir. 19 adet kriterin ağırlık dereceleri yapılan literatür incelmeleri doğrultusunda belirlenmiştir. Kriterlerin ağırlık dereceleri normalize edilmiş karar matrisinin her bir hücresiyle çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilir.

Tablo 13. Ağırlık Dereceleri

	Puan	Ağırlık (w)		Puan	Ağırlık(w)
C1	5	0,0459	F4	6	0,0550
C2	7	0,0642	F5	4	0,0367
C3	8	0,0734	F6	2	0,0183
M1	6	0,0550	F7	4	0,0367
M2	7	0,0642	K1	8	0,0734
M3	4	0,0367	K2	8	0,0734
M4	5	0,0459	K3	6	0,0550
F1	6	0,0550	K4	6	0,0550
F2	6	0,0550	K5	8	0,0734
F3	3	0,0275			

Tablo 14. Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

	ANEL	SANEL	YYAPI	ENKA	KUYAŞ	ORGE	YAYLA	EDİP
C1	0,0150	0,0153	0,0115	0,0207	0,0088	0,0307	0,0056	0,0057
C2	0,0167	0,0169	0,0151	0,0292	0,0083	0,0475	0,0087	0,0088
C3	0,0060	0,0078	0,0006	0,0447	0,0005	0,0541	0,0011	0,0192
M1	0,0205	0,0233	0,0148	0,0077	0,0242	0,0112	0,0240	0,0223
M2	0,0323	0,0350	0,0250	0,0071	0,0276	0,0146	0,0164	0,0031
M3	0,0021	0,0046	0,0001	0,0048	0,0110	0,0036	0,0196	0,0280
M4	0,0134	0,0109	0,0187	0,0251	0,0101	0,0219	0,0103	0,0118
F1	-0,0024	-0,0014	-0,0012	-0,0057	-0,0004	-0,0120	-0,0432	-0,0313
F2	0,0130	0,0060	0,0042	0,0325	0,0093	0,0045	0,0107	0,0391
F3	0,0192	0,0164	0,0023	0,0033	0,0033	0,0071	0,0060	0,0024
F4	0,0202	0,0126	0,0115	0,0146	-0,0269	0,0071	-0,0141	-0,0338
F5	0,0055	0,0331	0,0043	0,0004	0,0002	0,0016	0,0001	0,0141
F6	0,0045	0,0023	0,0090	0,0009	0,0088	0,0007	0,0122	0,0016
F7	0,0255	0,0177	0,0042	0,0082	0,0033	0,0154	0,0061	0,0028
K1	0,0228	0,0003	-0,0027	0,0141	-0,0246	0,0455	-0,0440	-0,0067
K2	0,0185	0,0002	-0,0031	0,0212	-0,0149	0,0600	-0,0273	-0,0047
K3	0,0062	0,0078	0,0047	0,0154	0,0163	0,0283	-0,0070	0,0394
K4	0,0043	0,0014	-0,0055	0,0194	-0,0280	0,0300	-0,0293	-0,0077
K5	0,0066	0,0001	-0,0066	0,0235	-0,0405	0,0352	-0,0403	-0,0156

4.Adım: İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerlerinin Elde Edilmesi

Bu adımda ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinden faydalanılarak ideal çözüm değerleri belirlenir. Bu çözüm değerleri ideal ve negatif ideal çözüm değerleri olarak iki grupta değerlendirilir.

Tablo 15. İdeal ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

	A*	A
C1	0,0307	0,0056
C2	0,0475	0,0083
C3	0,0541	0,0005
M1	0,0242	0,0077
M2	0,0340	0,0031
M3	0,0280	0,0001
M4	0,0251	0,0101
F1	-0,0004	-0,0432
F2	0,0391	0,0042
F3	0,0192	0,0023
F4	0,0202	-0,0338
F5	0,0331	0,0001
F6	0,0122	0,0007
F7	0,0255	0,0028
K1	0,0455	-0,0440
K2	0,0600	-0,0273
K3	0,0394	-0,0070
K4	0,0300	-0,0293
K5	0,0352	-0,0405

5.Adım: İdeal ve Negatif İdeal Noktalara Olan Uzaklıkların Hesaplanması

İdeal uzaklığın hesaplanmasında $S_i^* = \sqrt{\sum_{j=n}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}$ formülü kullanılır.

Tablo 16. İdeal Noktalara Uzaklık

	S1*	S2*	S3*	S4*	S5*	S6*	S7*	S8*
C1	0,0246	0,0236	0,0368	0,0100	0,0480	0	0,0628	0,0623
C2	0,0944	0,0936	0,1045	0,0332	0,1533	0	0,1504	0,1493
C3	0,2307	0,2144	0,2856	0,0089	0,2874	0	0,2812	0,1217
M1	0,0014	0,0001	0,0090	0,0274	0	0,0170	0	0,0004
M2	0,0003	0	0,0081	0,0722	0,0041	0,0377	0,0310	0,0951
M3	0,0670	0,0547	0,0774	0,0537	0,0289	0,0594	0,0070	0
M4	0,0136	0,0202	0,0042	0	0,0227	0,0010	0,0219	0,0177
F1	0,0004	0,0001	0,0001	0,0029	0	0,0135	0,1836	0,0954
F2	0,0680	0,1092	0,1216	0,0043	0,0884	0,1192	0,0807	0
F3	0	0,0008	0,0286	0,0253	0,0251	0,0146	0,0173	0,0283
F4	0	0,0058	0,0075	0,0032	0,2218	0,0172	0,1179	0,2921
F5	0,0764	0	0,0828	0,1071	0,1085	0,0996	0,1090	0,0362
F6	0,0060	0,0098	0,0010	0,0128	0,0011	0,0133	0	0,0113
F7	0	0,0061	0,0455	0,0301	0,0493	0,0102	0,0376	0,0519
K1	0,0512	0,2041	0,2325	0,0987	0,4915	0	0,8014	0,2722
K2	0,1722	0,3571	0,3973	0,1498	0,5603	0	0,7616	0,4186
K3	0,1099	0,1001	0,1201	0,0574	0,0534	0,0122	0,2156	0
K4	0,0662	0,0818	0,1263	0,0112	0,3365	0	0,3520	0,1421
K5	0,0822	0,1233	0,1751	0,0137	0,5737	0	0,5700	0,2580

Negatif İdeal uzaklığın hesaplanmasında ise $S_i^- = \sqrt{\sum_{j=n}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$ formülü kullanılır.

Tablo 17. Negatif İdeal Noktalara Uzaklık

	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8
C1	0,0088	0,0094	0,0034	0,0227	0,0010	0,0628	0	0
C2	0,0071	0,0073	0,0047	0,0438	0	0,1533	0	0
C3	0,0031	0,0053	0	0,1954	0	0,2874	0	0,0351
M1	0,0165	0,0245	0,0050	0	0,0274	0,0012	0,0265	0,0215
M2	0,0853	0,0951	0,0476	0,0016	0,0597	0,0131	0,0175	0
M3	0,0004	0,0020	0	0,0022	0,0117	0,0012	0,0378	0,0774
M4	0,0011	0,0001	0,0074	0,0227	0	0,0141	0	0,0003
F1	0,1668	0,1745	0,1766	0,1407	0,1836	0,0975	0	0,0143
F2	0,0077	0,0003	0	0,0803	0,0026	0	0,0042	0,1216
F3	0,0286	0,0200	0	0,0001	0,0001	0,0023	0,0014	0
F4	0,2921	0,2154	0,2059	0,2344	0,0048	0,1675	0,0388	0
F5	0,0029	0,1090	0,0018	0	0	0,0002	0	0,0196
F6	0,0014	0,0003	0,0069	0	0,0067	0,0000	0,0133	0,0001
F7	0,0519	0,0224	0,0002	0,0030	0	0,0161	0,0011	0
K1	0,4474	0,1966	0,1706	0,3377	0,0377	0,8014	0	0,1395
K2	0,2095	0,0757	0,0587	0,2358	0,0154	0,7616	0	0,0509
K3	0,0176	0,0219	0,0139	0,0505	0,0544	0,1252	0	0,2156
K4	0,1129	0,0944	0,0566	0,2375	0,0002	0,3520	0	0,0468
K5	0,2217	0,1651	0,1149	0,4099	0	0,5737	0	0,0622

6. Adım: İdeal Çözümüne Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Tablo 18. İdeal Çözümüne Göreli Yakınlığın Hesaplanması

	S_i^*		S_i^-		C_i^*		Sıralama
S1*	1,031764683	s1	1,297239258	C1*	0,556993157	ANEL	3
S2*	1,18534407	s2	1,113197489	C2*	0,484306009	SANEL	4
S3*	1,365314975	s3	0,935037346	C3*	0,406475711	YYAPI	5
S4*	0,849603589	s4	1,420578659	C4*	0,625755338	ENKA	2
S5*	1,747598461	s5	0,636726569	C5*	0,267046884	KUYAŞ	7
S6*	0,644172733	s6	1,852229103	C6*	0,741959518	ORGE	1
S7*	1,949629049	s7	0,375173286	C7*	0,161378574	YAYLA	8
S8*	1,432673176	s8	0,897183124	C8*	0,385080884	EDİP	6

İdeal çözüme göreli yakınlığı hesaplaması yapılmadan önce ideal ve ideal olmayan uzaklıkların karekök toplamı alınır ve en sade değerler elde edilir. Daha sonra elde edilen bu değerler $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* - S_i^-}$ formülü kullanılarak ideal çözüme göreli yakınlığı hesaplanır. Daha sonra ideal çözüme göreli yakınlık değerleri sıralamaya tabii tutulur ve istenen finansal performans sıralaması elde edilir. Yapılan sıralama sonucunda ORGE ENERJİ ELEKTRİK TAAHHÜT A.Ş TOBSIS uygulamasında finansal performans sıralamasında ilk sırada yer almaktadır.

SONUÇ

Çalışmada Türkiye’de inşaat sektöründe faaliyet gösteren ve Borsa İstanbul’a kayıtlı 8 inşaat firmaları değerlendirilmiştir ve finansal performansları oran analizi tekniğine dayalı ÇKKV yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiş ve kıyaslanmıştır. Bu çalışmada ilk başta finansal oranlar içerisinde en yaygın olarak kullanılan 19 adet oran belirlenmiş ve oran analizleri yapılarak karar matrisi oluşturulmuştur. Daha sonra kriterlere yapılan literatür çalışması sonucuna dayanarak ağırlık ataması yapılmıştır. yapılan Ağırlıklandırma sonucunda en yüksek ağırlığa sahip kriter C3 (Nakit Oranı) iken en düşük ağırlığa sahip oran F6 (Hazır Değerler Devir Hızı) olmuştur. GİA ve TOPSIS yöntemi kullanılarak nihai finansal performans sıralaması yapılmış ve firmalar karşılaştırılmıştır.

Analiz sonuçları incelendiğinde, iki farklı yöntem için finansal performans başarıları yüksek olan işletmeler benzerlik gösterirken, finansal performansı düşük olan firmalar kısmi benzerlik göstermektedir.

Gri İlişkisel Analiz yöntemine göre 2017 yılı finansal performansı en yüksek olan işletme ORGE Enerji Elektrik Taahhüt A.Ş. daha sonra ENKA İnşaat ve Sanayi A.Ş şirketleridir. Şirketlerin finansal oranları incelendiğinde ORGE ve ENKA şirketlerinin likidite ve kârlılık oranlarının diğer firmalardan yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumda, işletmelerin likidite ve kârlılık oranlarının finansal performansına doğrudan etkili olduğu yorumu yapılabilir. Finansal performans sıralamasında sonuncu olan KUYAŞ ve onu takip ederek 7. Sırada olan YAYLA firmalarının finansal oranları incelendiğinde likidite oranlarının düşük ve kârlılık oranlarının negatif seviyede olduğu saptanmıştır. Bu bilgilerle birlikte likidite ve kârlılık oranlarının finansal performans başarılarına doğrudan etkili olduğu netlik kazanmaktadır.

Topsis yöntemi incelendiğinde 2017 yılı verileri için aynı yorumu yapmamız mümkündür. Finansal sıralamaya baktığımız zaman ilk iki sırada gri ilişkisel analiz yönteminde olduğu gibi ORGE ve ENKA şirketlerinin olduğu gözlemlenmektedir. KUYAŞ ve YAYLA şirketlerinin finansal oranları incelendiğinde Brüt Kâr Marjı (K3) oranının negatif olması finansal performans başarı sıralamasında YAYLA şirketini bir sıra düşürerek son sıraya gerilemesine neden olduğunu ve bunun sonucunda kârlılık oranlarının finansal performans başarılarına doğrudan etki ettiğini söylememiz mümkündür.

İki farklı çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışmada, her iki yöntem sonuçları değerlendirildiğinde finansal performans başarı sırasında ilk sıralarda benzer bulgulara ulaşırlken, son sıralarda kısmi benzerlik olduğu ve finansal performansa doğrudan etki eden temel oranların likidite ve kârlılık oranları olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKÇA

- Ö. Hacifettahoğlu. “Finansal Performans Değerlendirmesinde Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı; Türk İnşaat Firmaları Örneği”, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Trabzon, 2018.
- B. Dalkılıç ve M. Aşkın, “Gayrimenkul ve Konut Sektörüne Genel Bakış” Emlak Konut Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı A.Ş., 2018.
- O.Okka, *Finansal Yönetim*, Nobel Yayıncılık, Ankara, 2013.
- A.Çabuk ve İ. Lazol, *Mali Tablolar Analizi*, Nobel Yayıncılık, Ankara, 2008.
- H. Burucu. “Finansal Analiz Tekniklerinin İşletmelerin Mali Durumunu Göstermedeki Etkinliği ve Bir Uygulama” Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Erzurum, 2009.
- M. Türko, *Finansal Yönetim*, Alfa Yayınları, İstanbul, 2002.
- TCMB, “29.Bülten” TCMB, 2013
- B. F. Yıldırım ve E. Önder, *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, Dora Yayıncılık, Bursa, 2018.
- A. Özbek, “Fortune 500 Listesinde Yer Alan Lojistik Firmalarının Değerlendirilmesi” AKÜ İİBF Dergisi, Cilt: 18(1), s. 37-53, 2018.
- S. Karaoğlan. “ BIST Kimya Petrol Plastik Endeksi’ndeki (XKMYA) İşletmelerin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Ölçümü”, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırıkkale, 2016.
- S. Dumanoglu, “İMKB’de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının Topsis Yöntemi İle Değerlendirilmesi” Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt: 29(2), s: 323-339, 2010
- S. Bülbül ve A. Köse, “Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performanslarının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi”, Atatürk Üniversitesi İİBF, s: 71-97, 2001.
- N. Uçun ve N. Gürçiner, “Türkiye’deki Kamu ve Özel Bankaların Performanslarının Gri İlişki Analizi İle İncelenmesi”, Akdeniz İİBF Dergisi, Cilt:21, s: 46-66,2011.
- İ. Peker ve B. Baki, “Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Türk Sigortacılık Sektöründe Performans Ölçümü. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi” Cilt: 4(7), s:1-18, 2011.

- [15] S. Aytekin ve Ş. Sakarya, "BİST'de İşlem Gören Gıda İşletmelerinin Topsis Yöntemi İle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi", Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, Cilt:21, s:30-47, 2013.
- [16] H. Bektaş ve K. Tuna, "Borsa İstanbul Gelişen İşletmeler Piyasasında İşlem Gören Firmaların Gri İlişkisel Analiz İle Performans Ölçümü", Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt: 3(2), s: 185-198, 2013.
- [17] C. Ç. Kabakcı, "Tarıma Dayalı Sanayi İşletmelerinde Topsis Yöntemiyle Finansal Performans Analizi", Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 2014.
- [18] V. Kula, T. Kandemir ve E. Baykut, "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Sigorta ve BES şirketlerinin Performansının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile İncelenmesi", AKÜ İİBF Dergisi, Cilt:18(1), s: 37-53, 2016.
- [19] M. Karakoç, N. Tayyar ve E. Genç, "Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Kurumsal Yönetim Endeksi'nde Yer Alan Şirketlerin Finansal Performanslarının Ölçümü ve Kurumsal Derecelendirme Notları İlişkisi", Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 15(59), s:1327-1338, 2016.
- [20] G. Vergili, "BİST'te İşlem Gören Bankaların Topsis Yöntemiyle Performanslarının Değerlendirilmesi", Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, s: 95-111, 2017.
- [21] L. Yanık ve T. Eren, "BİST'te İşlem Gören Bankaların Topsis Yöntemiyle Performanslarının Değerlendirilmesi", Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, s: 95-111, 2017.
- [22] C. Öziç, E. Gündoğmuş ve T. Gümüş, "Gri İlişkisel Analiz Yöntemi Kullanılarak BİST'te Tarım ve Hayvancılık Sektöründe İşlem Gören İşletmelerin Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi", International Journal of Academic Value Studies, Cilt: 3(15), s:69-75, 2017.
- [23] C. Akyüz, N. Ersen ve İ. Akyüz, "Borsa İstanbul'da Faaliyet Gösteren Kağıt ve Kağıt Ürünleri Sanayi Sektörü Firmalarının Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi", Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt:5(51), s: 139-151, 2017.
- [24] G. Alpay ve İ. Sakınç, "Türk Bankacılık Sektörünün Yeniden Yapılandırma Öncesi ve Sonrası Gri İlişkisel Analiz İle Finansal Performans Analizi", Ömer Halis Demir Üniversitesi İİBF Dergisi, Cilt: 10(2), s: 49-61, 2017.
- [25] E. Karadeniz, L. Koşan, F. Günay ve M. Beyazgül, "Türk İmalat Sektöründe Finansal Performansın Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle İncelenmesi; Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası İmalat Alt Sektör Bilançolarında Bir Araştırma", Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, Cilt: 10(2), s: 161-184, 2017.
- [26] N. Tayyar ve E. Gökakın, "BİST Gelişen İşletmeler Piyasasına Dahil Şirketlerin Finansal Performanslarının ÇKKV Yöntemleri İle Analizi", Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt: 17(65), s: 62-78, 2018.
- [27] T. Avcı ve E. Çınaroğlu, "AHP Temelli Topsis Yaklaşımı İle Havayolu İşletmelerinin Finansal Performans Değerlemesi", C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 19(1), s:316-335, 2018.
- [28] S. M. Işıldak, "BİST'de Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri İşletmelerinin Topsis Yöntemi İle Finansal Performans Analizi", Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 8(16), s: 116-130, 2018.
- [29] F. Şamiloğlu, H. Bağcı ve E. Kahraman, "İşletmelerin Likidite Düzeylerinin Karşılaştırılması: BİST Sürdürülebilirlik Endeksi Uygulaması", Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Cilt: 33, s: 115-129, 2018.
- [30] A. Gündoğdu, "Türkiye'de Katılım Bankalarının Finansal Performansının Gri İlişki Analizi İle Ölçülmesi", Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 17. UİK Özel Sayısı, s: 201-214, 2018.
- [31] N. Ece, "Holding Şirketlerinin Finansal Performans Sıralamasını Entropi Tabanlı Topsis Yöntemleri ile İncelenmesi", Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Cilt: 4(1), s: 63-73, 2019.
- [32] N. Bilici, "Turizm Sektörünün Finansal Performansının Oran Analizi ve Topsis Yöntemiyle Değerlendirilmesi", Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 23(1), s: 173-194, 2019.