

# Entropi Temelli Copras ve Aras Yöntemleri ile Borsa İstanbul İnşaat Endeksi (XINSA) Firmalarının Finansal Performans Analizi

İbrahim Erem ŞAHİN\*  
Kadir Burhan KARACAN\*\*

## ÖZ

Türk inşaat sektörü, ulusal ve uluslararası pazarlarda gerçekleştirdiği önemli faaliyetlerin etkisiyle ve kendisine bağlı alt sektörlerin ürettiği mal ve hizmetlere talep oluşması sebebiyle Türk ekonomisinin lokomotifi olma özelliğine sahiptir. Türk inşaat sektörü 2. Dünya Savaşı'nda sonra Marshall Planı yardımlarıyla gelişme göstermiş ve sektörün önde gelen firmaları kurulmuştur. İnşaat sektörünün gelişmesinde bürokrasi, uluslararası kredi kuruluşları, politika ve ekonomiyi etkileyen kararlar gibi doğrudan etkileyen faktörler bulunmaktadır. İnşaat sektöründe meydana gelen yüksek oranlı ve istikrarlı büyüme, beraberinde istihdam yaratma ihtiyacı doğurmuş ve Türkiye ekonomisi için inşaat sektörünün önemi daha belirgin hale gelmiştir. Gelişen ve büyüyen bu sektörde firma sayılarının artması beraberinde rekabeti de getirmiş ve firmaların mali performans analizi rekabet üstünlüğü sağlamada ön plana çıkmıştır. Firmaların mali durumu, dönem içerisindeki faaliyetlerinin yeterlilik düzeyinin ölçülmesi ve gelecek dönemlere ait tahminlerin yapılabilmesi için mali tablolarda yer alan dönemsel verilerin okunabilir, anlamlandırılabilir ve yorumlanabilir hale getirilmesi gerekmektedir. Mali tablo verilerinin analizinde kullanılan en yaygın analiz Oran (Rasyo) analiz tekniğidir. Oran analiz tekniği, mali tablo verilerinin aralarındaki anlamlı ilişkileri rakamsal olarak ortaya çıkaran ve bu oranların birbirleri ile kıyaslanmasına ve analiz edilmesine olanak sağlayan bir yöntemdir. Oran analiz tekniğinin kullanımı sonucunda birçok veri bulunmaktadır ve bu veriler karar vermeyi zorlaştırmaktadır. Çok kriterli karar verme yöntemleri karar vericilere en iyi olanı önererek firmaların finansal analizleri sonucunda finansal performansları hakkında objektif veriler sunmaktadır. Bu çalışmanın amacı Borsa İstanbul İnşaat Endeksi'nde faaliyet gösteren firmaların finansal performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak karşılaştırılmasıdır. Firmalar arasındaki farklılık, firmaların 2018 yılında Kamu Aydınlatma Platformu'ndan elde edilen verilere ait finansal oranlar, çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi, Copras ve Aras yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Analizin gerçekleştirilebilmesi için 2018 yılı verileri Rasyo (Oran) Analizine tabii tutulmuştur. Analizin devamında elde edilen rasyoların entropi analizi yapılarak ağırlık dereceleri objektif olarak hesaplanmış ve nihai performans sıralaması için çok kriterli karar verme yöntemleri uygulanmıştır. Copras ve Aras yöntemleri sonucunda, iki yönteminde finansal performans sıralaması benzer olup 2018 yılı için finansal performansı yüksek olan firma Edip Gayrimenkul Yatırım Sanayi Ve Ticaret A.Ş. olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çok Kriterli Karar Verme, Copras, Aras, Entropi, İnşaat Sektörü

## Financial Performance Analysis of Borsa Istanbul Construction Index (XINSA) Companies With Entropy Based Copras and Aras Methods

### ABSTRACT

Turkish construction sector is the main driving force of Turkish economy due to impact of its activities in national and international markets and formation of demand for goods and services produced by its sub-sectors. Turkish construction industry has been developed with the help of the Marshall Plan after World War II, and leading companies of the sector have been established. Bureaucracy, international credit institutions, and economy policies have direct effects on the development of construction sector. The fact that high and sustainable growth rate occurring in the construction sector has led to need for employment and importance of construction sector for Turkish economy has become more apparent. In this sector that is developing and growing within each day, the increase in the number of companies has brought upon competition and financial Performance analysis has come into front in providing competition superiority. In order to measure the financial situations of companies, level of adequacy of their activities during the period, and to make estimates for future periods, the periodic data in the financial statements must be made readable, meaningful and interpretable. The most common analysis used in the analysis of financial statement data is the ratio analysis technique. The ratio analysis technique is a method that demonstrates the significant relationships between the financial statement data numerically and enables these rates to be compared with each other and analyzed. As a result of the use of the ratio analysis technique, many data are found and these data make it difficult to make decisions. Multi-criteria decision making methods offer decision makers the best and provide objective data on the financial performance of firms as a result of financial analysis. The aim of this study is to compare the financial performance of the companies operating in Borsa Istanbul Construction Index. The difference between firms, financial ratios from data from the public disclosure platform in 2018, was analysed using multi-criteria decision making methods Entropy, Copras and Aras. In order

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

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

Makalenin Gönderim Tarihi: 18.06.2020; Makalenin Kabul Tarihi: 28.07.2020

to perform the analysis, 2018 data were subjected to the Ratio Analysis. By conducting an entropy analysis as a continuation of analysis, weights are calculated objectively and multi-criteria decision making methods were applied for the final performance ranking. As a result of the Copras and Aras methods, the financial performance ranking of the two methods is seen to be similar and the company with high financial performance for 2018 has been Edip Gayrimenkul Yatırım Sanayi Ve Ticaret AŞ.

**Keywords:** Multi-Criteria Decision Making, Copras, Aras, Entropy, Construction Sector

## 1. Giriş

Küresel rekabet ortamında firmaların faaliyetlerini devam ettirmek, başarıyı sağlamak ve yenilikleri firma çıkarları doğrultusunda kullanabilmek amacıyla finansal performans zaruri hale gelmiştir. Finansal performans kavramını açıklamak ve genellemek gerekirse bir firmanın bünyesinde bulundurduğu kaynakların ne ölçüde verimli değerlendirildiği ve sektör içindeki finansal konumu olarak tanımlamak mümkündür (Hacıfettahoğlu, 2018).

Firmaların finansal durumu, yöneticileri, tasarruf sahiplerini, finansörleri vb. birçok kişi ve kurumları yakından ilgilendirmektedir. Mali tablo verilerinin analizinde kullanılan en yaygın analiz Oran (Rasyo) Analiz tekniğidir. Oran analiz tekniği mali tablo verilerinin aralarındaki anlamlı ilişkileri rakamsal olarak ortaya çıkaran ve bu oranları birbirleri ile kıyas ederek analiz edilmesine olanak sağlayan bir yöntemdir. Bu oranlar belirli analizlere tabi tutularak ve yorumlanarak firmanın mevcut mali durumu hakkında çeşitli varsayımlarda bulunulur ve gerekli kararlar alınır. Çok kriterli karar verme yöntemleri karar vericilere en iyi olanı önererek firmaların finansal analizleri sonucunda finansal performansları hakkında objektif veriler sunmaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı Türk İnşaat firmalarının finansal performanslarını Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerini kullanarak finansal performans değerlendirmesi yapmak ve firmalar arasında performans sıralamasını yapmaktır. Bu amaç doğrultusunda bu çalışmada Copras ve Aras yöntemlerinden bahsedilmiş Borsa İstanbul İnşaat Endeksinde faaliyet gösteren 8 adet firmanın 2018 yılı mali tabloları incelenmiş ve finansal performansları Copras ve Aras yöntemleri kullanılarak analizi gerçekleştirilmiş ve bu yöntemler uygulanırken finansal analizde sıklıkla tercih edilen oran analizinden faydalanılarak finansal performans sıralaması ve karşılaştırılması yapılmıştır.

## 2. Literatür Özeti

Türk inşaat sektörünün finansal performansının analizi üzerine yapılan çalışmalar aşağıda açıklanmaktadır.

Hacıfettahoğlu ve Perçin'in 2020 yılında yayınladığı çalışmada BIST inşaat endeksine kayıtlı 8 firmanın 2016 yılı finansal verileri incelemiştir. Performans sıralamasında çok kriterli karar verme yöntemlerinden VIKOR ve TOPSIS yöntemlerini, nihai sıralama içinde Borda Kuralı yöntemini kullanılmıştır. Yapılan çalışmada Topsis yöntemine göre Orge Enerji Elektrik Taahhüt A.Ş., Vikor yöntemine göre ise Yeşil Yapı Endüstrisi A.Ş. ve Orge Enerji Elektrik Taahhüt A.Ş. 'nin ilk sıralarda olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Hacıfettahoğlu ve Perçin, 2020).

Gümüş, Öziç ve Sezer'in 2019 yılında yaptığı çalışmada BIST inşaat ve bayındırlık sektöründe işlem gören firmaların finansal performansı analiz edilmiştir. 2014-2017 yılları arasındaki mali verilerden yararlanılarak yapılan çalışmada SWARA ve ARAS yöntemleri bütünleşik olarak kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda finansal performans açısından en iyi firmanın Edip Gayrimenkul Yatırım Sanayi ve Ticaret A.Ş. olduğuna ulaşılmıştır (Gümüş, vd, 2019).

2019 yılında yayınlanan yüksek lisans tezinde Ertikin, BIST inşaat endeksinde yer alan 7 inşaat şirketinin 2013-2017 yılı verilerini kullanarak finansal performans analizi gerçekleştirmiştir. Yapılan bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleri kullanılmış ve analiz sonucunda her iki yöntemde yüksek oranda benzerlik içerdiği sonucuna ulaşılmıştır (Ertikin, 2019).

2017 yılında Önder ve Altıntaş'ın yapmış olduğu çalışmada BIST inşaat endeksinde yer alan firmalar 2012-2015 yılları verileri göz önüne alınarak analiz gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden GRA ve ANP yöntemleri kullanılmıştır (Önder ve Altıntaş, 2017).

Bu araştırmada yararlanılan yöntemleri kullanan, yerli ve yabancı literatürde yer alan çalışmalar ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır.

2010 yılında Zavadskas ve Turskis, ARAS yöntemini geliştirmiş ve literatüre eklemiştir (Zavadskas ve Turskis, 2010). Aynı yıl Zavadskas vd. temel taksit alternatiflerinin seçiminde ÇKKV tekniklerinden ARAS yöntemini kullanmışlardır (Zavadskas, Turskis, ve Vilutiene, 2010).

2016 yılında Aytaş Adalı ve Tuş Işık, uygun klima seçimini COPRAS ve ARAS yöntemlerini kullanarak analiz etmişler ve analiz sonucunda iki yönteminde benzer sonuç verdiği kanaatine ulaşmışlardır. (Aytaş Adalı ve Tuş Işık, 2016).

Organ ve Katrancı'nın 2016 yılında yaptığı çalışmada kırılğan sekizli olarak adlandırılan ülkelerin (Endonezya, Güney Afrika, Türkiye, Hindistan, Rusya, Şili, Brezilya ve Arjantin) yaşanmışlık düzeylerini COPRAS ve ARAS yöntemlerini kullanarak değerlendirmişlerdir. Yapılan analiz sonucunda Copras yöntemine göre Rusya, Aras yöntemine göre ise Brezilya en yaşanılabilir ülke sonucuna ulaşmışlardır (Organ ve Katrancı, 2016).

2017 yılında Arslan, ÇKKV yöntemlerinden AHP ve ARAS yöntemlerini kullanarak Gürcistan merkezli lojistik firmasının en uygun araç seçimini değerlendirmiş ve yapılan analizler sonucunda Volvo alternatifinin toplu araç alımlarında birinci sırada geldiği sonucuna ulaşmıştır (Arslan, 2017).

Koç ve Uysal'ın 2017 yılında tekstil, perakende ve otomotiv sektörlerinin tersine lojistik uygulamalarına verdikleri önem dereceleri incelenmiş ve değerlendirme sonuçlarına göre otomotiv sektörü ilk sırada yer almıştır (Koç ve Uysal, 2017).

2018 yılında Aytekin ve Erol'un yapmış olduğu çalışmada, ARAS yöntemini kullanarak finansal performansın firmaların BIST sürdürülebilirlik endeksinde yer alabilmesi için tek başına yeterli olup olmadığını araştırmışlardır. Yapılan analiz sonucunda tek başına finansal performans başarılarının endekste yer alabilmek için yeterli olduğu bilgisine ulaşmışlardır. (Aytekin ve Erol, 2018).

Kaplanoğlu, 2018 yılında BIST-KPKP sektöründe yer alan 32 firmanın sıralamasında nakit akışına dayalı 18 oranı kriter olarak belirlemiş ve ÇKKV yöntemlerinden ARAS ve COPRAS yöntemlerini kullanmıştır. Yapılan analiz yöntemlerine göre benzer sıralama sonuçları elde edilmiştir (Kaplanoğlu, 2018).

Akgül 2019 yılında, Türk bankacılık sektörünün yıl bazında finansal performans sıralamasını değerlendirmiştir. SAW, MAUT ve ARAS yöntemlerinin kullanıldığı bu çalışma sonucuna göre; en iyi yılın 2010, en kötü yılın ise 2018 yılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Akgül, 2019).

Özbek ve Ergür'ün 2019 yılında yaptığı çalışmada Erciyes üniversitesi öğrenci otomasyonu seçimini ele almıştır. Analiz yöntemi olarak SWARA, ARAS ve EDAS çok kriterli karar verme yöntemleri tercih edilmiştir. Bu çalışmada dikkate alınması gereken kriterler, Erciyes üniversitesi öğrenci işleri çalışanları, uzman yazılımcılar, öğretim üyeleri ve öğrencilerin görüşleri doğrultusunda belirlenmiştir. Bu çalışma neticesinde en iyi sistemin S ile sembolize edilen sistem olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Özbek ve Engür , 2019).

2020 yılında yapılan araştırmada Altıntaş, Kuzey Avrupa ülkelerinin yaşam kalitesini değerlendirmiştir. 2019 yılı verileri dikkate alınarak ARAS ve COPRAS yöntemleri kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda yaşam kalitesi en yüksek seviyede olan ülkenin Danimarka olduğu tespit edilmiştir (Altıntaş, 2020).

Uzan Bozkurt 2020 yılında gerçekleştirdiği çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemlerinden MOORA, ARAS ve DEMATEL yöntemlerini kullanmıştır. Yapılan MOORA yöntemine göre kriter ağırlıklandırılması yapılmamış ve 4. firma seçilmiştir. ARAS yönteminde ise DEMATEL ile hesaplanan kriter ağırlık dereceleri kullanılmış ve diğer yöntemde olduğu gibi 4. firma seçilmiştir. Araştırma sonucuna göre yapılan iki farklı analizde de sonuçlar benzerlik göstermiştir (Uzan Bozkurt, 2020).

### 3. Veri Seti ve Yöntem

#### 3.1. Veri Seti: Finansal Oranlar

Oran analizi mali tabloların analizinde, en sık kullanılan ve en önemli mali analiz tekniklerinden biridir. Finansal oranlar, mali tablo kalemleri arasındaki her türlü ilişkinin ortaya çıkmasını sağlayarak mali tabloların anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Oran analizi, firmaların mali yapısı, verimlilikleri, karlılıkları, borç ödeme güçleri ve etkinlikleri ile ilgili önemli veriler sunmaktadır (Karasioglu ve Eren, 2015). Bu çalışmada veri seti olarak kullanılan oranlar;

**Cari Oran:** Dönen varlıklar ile kısa vadeli borçları arasındaki ilişkiyi gösterir. Hesaplanan bu oran dönen varlıkların kısa vadeli borçları karşılama oranını göstermektedir.

**Nakit Oranı:** Hazır değerler ile kısa vadeli borçların karşılama kısmını göstermektedir.

**Toplam Borçların, Özkaynaklara Oranı:** Firma toplam borcunun, firmanın özkaynaklarının yüzde kaçlık kısmını oluşturduğunu göstermektedir.

**Kaldıraç Oranı:** Firma aktiflerinin yüzde kaçlık kısmının borçla finanse edildiğini göstermektedir.

**Özkaynakların, Aktif Toplamına Oranı:** Kaldıraç oranını 1'e tamamlayan, firma aktiflerinin yüzde kaçlık kısmının özkaynaklar ile finanse edildiğini göstermektedir.

**Kısa Vadeli Borçların, Toplam Kaynaklara Oranı:** Firma varlıklarının yüzde kaçının kısa vadeli borçlarla karşılandığını göstermektedir.

**Dönen Varlıkların Devir Hızı Oranı:** Dönen varlıkların verimliliğini ölçen bu oran, dönen varlığın kaç katı net satış yapıldığını göstermektedir.

**Aktif Devir Hızı Oranı:** İşletme varlıklarının kaç katı net satış yapıldığını göstermektedir.

**Nakit Devir Hızı Oranı:** Hazır değerlerin kaç katı satış yapıldığını ve hazır değerlerin verimli kullanılıp kullanılmadığını göstermektedir.

**Özkaynak Devir Hızı Oranı:** Firma özkaynaklarının verimliliğini ölçmede kullanılan bir orandır.

**Brüt Karlılık Oranı:** Firma net satışlarının kaç katı kadar net kar elde ettiğini gösteren bir orandır.

**Faaliyet Karı Oranı:** Net satışların kaç katı kadar faaliyet karı elde ettiğini gösteren bir orandır.

**Net Karlılık Oranı:** Dönem net karı ile net satışlar arasındaki ilişkiyi açıklayan bir orandır.

**Aktif Karlılık Oranı:** Firma varlıklarının verimliliğinin ölçülmesinde kullanılan bir orandır.

### 3.2. Yöntem

#### 3.2.1. Entropi Yöntemi

Entropi kavramı ilk olarak 1865 yılında Clausius tarafından kullanılan bir kavramdır. Entropi yöntemi birden çok kriteri içinde barındıran karar verme problemlerinde, kriter ağırlıklarının hesaplanmasında kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemde kriter ağırlıklandırılmasında karar matrisinde yer alan veriler kullanılmaktadır. Karar vericilerin değerlendirmesine gerek duymadan kriter ağırlıklandırılmasında subjektif sonuç elde edilmesini sağlamaktadır. Entropi yöntemi 5 aşamadan oluşmaktadır (Ayçin, 2019).

- Karar Matrisinin oluşturulması
- Karar Matrisinin Normalizasyonu
- Kriterlere İlişkin Entropi Değerlerinin Bulunması
- Farklılaşma Derecelerinin Bulunması
- Entropi Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

#### 3.2.2. Copras Yöntemi

Copras yöntemi Zavadskas ve Kaklauskas tarafından 1996 yılında geliştirilmiş çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden birisidir. Karar seçeneklerinin maksimum ve minimum ölçütlerini dikkate alarak sıralanması ve değerlendirilmesini sağlayan bir yöntemdir. Copras yöntemi 5 adımdan oluşmaktadır (Özbek, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü, 2017).

- Karar Matrisinin Oluşturulması
- Karar Matrisinin Standartlaştırılması
- Ağırlıklı Normalize İndekslerin Toplanması
- Alternatiflerin Göreceli Öneminin Hesaplanması
- Alternatiflerin Fayda Derecesinin Belirlenmesi

#### 3.2.3. Aras Yöntemi

Zavadskas ve Turskis tarafından 2010 yılında geliştirilen ARAS yöntemi çok ölçütlü karar verme problemlerinin çözümü için sunulmuştur. Aras yöntemi, alternatiflerin performansını değerlendirirken, her bir alternatifin ideal alternatife oransal benzerliğini ortaya koymaktadır. Aras yöntemi 5 adımdan oluşmaktadır (Özbek, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü, 2017).

- Karar Matrisinin Oluşturulması
- Karar Matrisinin Normalizasyonu
- Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması
- Optimumluk Fonksiyonunun Hesaplanması
- Fayda Derecesinin Hesaplanması ve Sıralamanın Elde Edilmesi

#### 4. Analiz ve Bulgular

Yapılan bu çalışmada Borsa İstanbul İnşaat Endeksine (XINSA) kayıtlı sekiz adet firmanın Kamu Aydınlatma Platformunda yayınlanan 2018 yılı mali tablolarından yararlanılarak oran analizi gerçekleştirilmiştir. Uygulamada kullanılan oranların ağırlık dereceleri subjektif sonuçlar için Entropi yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Daha sonra hesaplanan ağırlık dereceleri karar verme yöntemleri olan Copras ve Aras yöntemleri kullanılarak finansal performans sıralamaları elde edilmiştir.

Yapılan literatür çalışması sonrasında hesaplanan finansal oranlar ve analize tabii tutulan firmalar aşağıdaki tablolarda karşılıkları ile açıklanmıştır.

**Tablo 1.** Uygulamada Kullanılan Finansal Oranlar

<b>L1</b>	Cari Oran	<b>D2</b>	Aktif Devir Hızı Oranı
<b>L2</b>	Nakit Oranı	<b>D3</b>	Nakit Devir Hızı Oranı
<b>M1</b>	Toplam Borç/ Özkaynaklar Oranı	<b>D4</b>	Özkaynak Devir Hızı Oranı
<b>M2</b>	Kaldıraç Oranı	<b>K1</b>	Brüt Karlılık Oranı
<b>M3</b>	Özkaynaklar/ Toplam Aktif Oranı	<b>K2</b>	Faaliyet Karı Oranı
<b>M4</b>	Kısa Vadeli Borç/ Toplam Kaynaklar Oranı	<b>K3</b>	Net Karlılık Oranı
<b>D1</b>	Dönen Varlık Devir Hızı Oranı	<b>K4</b>	Aktif Karlılık Oranı

**Tablo 2.** Uygulamaya Tabii Olan Firmalar

<b>ANELE</b>	Anel Elektrik Proje Taahhüt Ve Ticaret A.Ş.
<b>EDİP</b>	Edip Gayrimenkul Yatırım Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
<b>ENKAI</b>	Enka İnşaat Ve Sanayi A.Ş.
<b>KUYAS</b>	Kuyumcukent Gayrimenkul Yatırımları A.Ş.
<b>ORGE</b>	Orge Enerji Elektrik Taahhüt A.Ş.
<b>SANEL</b>	San-El Mühendislik Elektrik Taahhüt Sanayi Ve Ticaret A.Ş.
<b>YAYLA</b>	Yayla Enerji Üretim Turizm Ve İnşaat Ticaret A.Ş.
<b>YYAPI</b>	Yeşil Yapı Endüstrisi A.Ş.

#### 4.1. Entropi Yöntemi

Uygulamanın bu kısmında Tablo 1’de yer alan finansal oranların kriter ağırlık dereceleri 5 adımda hesaplanmıştır. Yapılan analizde Microsoft Excel paket programı kullanılmıştır.

- **Karar Matrisinin Oluşturulması**

Yöntemin ilk adımında Tablo 2’de yer alan firmalara ait finansal oranlar kullanılarak karar matrisi oluşturulmuştur. Aşağıdaki tabloda satır kısımlarında alternatif firmalar yer alırken sütun kısımlarında kriter olarak finansal oranlar yer almaktadır.

**Tablo 3.** Karar Matrisi

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
<b>ANELE</b>	1,603	0,082	1,336	0,572	0,428	0,523	1,453	1,217	28,563	2,843	0,004	0,002	0,013	0,015
<b>EDİP</b>	0,444	0,225	2,086	0,676	0,324	0,065	3,053	0,088	6,019	0,271	0,616	2,475	0,244	0,021
<b>ENKAI</b>	2,761	0,686	0,261	0,207	0,793	0,117	1,049	0,339	4,221	0,428	0,253	0,230	0,116	0,039
<b>KUYAS</b>	1,038	0,101	1,844	0,648	0,352	0,394	0,336	0,137	3,469	0,391	0,665	0,490	-0,203	-0,028
<b>ORGE</b>	3,279	0,394	0,527	0,345	0,655	0,237	0,789	0,613	6,566	0,936	0,403	0,382	0,401	0,246
<b>SANEL</b>	1,624	0,178	1,422	0,587	0,413	0,479	1,739	1,354	15,865	3,279	-0,006	-0,115	-0,081	-0,109
<b>YAYLA</b>	1,099	0,637	0,694	0,410	0,590	0,158	0,971	0,168	1,674	0,285	-0,025	-0,054	-0,779	-0,131
<b>YYAPI</b>	1,316	0,012	0,587	0,370	0,630	0,356	4,314	0,202	48,769	0,321	0,225	0,142	-0,131	-0,027

Karar matrisinde bulunan negatif değerlerin yer alması uygulamada problem çıkartmaktadır. (Zhang, Wang, Li, & Xu, 2014) tarafında geliştirilen Z-skoru standartlaştırma yöntemi kullanılarak negatif değer pozitif değere dönüştürülerek yeniden karar matrisi oluşturulmuştur.

**Tablo 4.** Karar Matrisi Z-skoru Düzenlemesi

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
ANELE	1,603	0,082	1,336	0,572	0,428	0,523	1,453	1,217	28,563	2,843	0,004	0,002	0,013	0,015
EDİP	0,444	0,225	2,086	0,676	0,324	0,065	3,053	0,088	6,019	0,271	0,616	2,475	0,244	0,021
ENKAI	2,761	0,686	0,261	0,207	0,793	0,117	1,049	0,339	4,221	0,428	0,253	0,230	0,116	0,039
KUYAS	1,038	0,101	1,844	0,648	0,352	0,394	0,336	0,137	3,469	0,391	0,665	0,490	0,027	0,029
ORGE	3,279	0,394	0,527	0,345	0,655	0,237	0,789	0,613	6,566	0,936	0,403	0,382	0,401	0,246
SANEL	1,624	0,178	1,422	0,587	0,413	0,479	1,739	1,354	15,865	3,279	0,047	0,040	0,022	0,025
YAYLA	1,099	0,637	0,694	0,410	0,590	0,158	0,971	0,168	1,674	0,285	0,040	0,022	0,024	0,032
YYAPI	1,316	0,012	0,587	0,370	0,630	0,356	4,314	0,202	48,769	0,321	0,225	0,142	0,028	0,030

- Karar Matrisinin Normalizasyonu**

Karar matrisinde yer alan farklı değerlere sahip kriterler için normalizasyon işlemi [0,1] aralığında olacak şekilde standart hale getirilmiştir.

**Tablo 5.** Karar Matrisi Normalizasyonu

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
ANELE	0,122	0,035	0,153	0,150	0,102	0,224	0,106	0,296	0,248	0,325	0,002	0,000	0,015	0,035
EDİP	0,034	0,097	0,238	0,177	0,077	0,028	0,223	0,021	0,052	0,031	0,273	0,654	0,279	0,049
ENKAI	0,210	0,297	0,030	0,054	0,189	0,050	0,077	0,082	0,037	0,049	0,112	0,061	0,132	0,090
KUYAS	0,079	0,043	0,211	0,170	0,084	0,169	0,025	0,033	0,030	0,045	0,295	0,130	0,031	0,066
ORGE	0,249	0,170	0,060	0,090	0,156	0,102	0,058	0,149	0,057	0,107	0,179	0,101	0,458	0,560
SANEL	0,123	0,077	0,162	0,154	0,099	0,206	0,127	0,329	0,138	0,375	0,021	0,011	0,025	0,058
YAYLA	0,083	0,275	0,079	0,107	0,141	0,068	0,071	0,041	0,015	0,033	0,018	0,006	0,028	0,074
YYAPI	0,100	0,005	0,067	0,097	0,151	0,153	0,315	0,049	0,424	0,037	0,100	0,038	0,032	0,069

- Kriterlere İlişkin Entropi Değerlerinin Bulunması**

Bu aşamada her bir kriter için Entropi değerleri (e) hesaplanır.  $\ln(m)$  değeri 8 tane alternatif analiz edildiğinden m yerine 8 değeri yazılarak hesaplanmıştır.

**Tablo 6.** Entropi Değerlerinin Hesaplanması

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
ANELE	-0,256	-0,118	-0,287	-0,284	-0,233	-0,335	-0,238	-0,360	-0,346	-0,365	-0,011	-0,004	-0,061	-0,118
EDİP	-0,114	-0,227	-0,342	-0,307	-0,198	-0,100	-0,335	-0,082	-0,154	-0,108	-0,355	-0,278	-0,356	-0,148
ENKAI	-0,328	-0,360	-0,105	-0,158	-0,315	-0,150	-0,197	-0,206	-0,121	-0,148	-0,246	-0,170	-0,268	-0,216
KUYAS	-0,200	-0,136	-0,328	-0,301	-0,208	-0,301	-0,091	-0,113	-0,106	-0,139	-0,360	-0,265	-0,108	-0,179
ORGE	-0,346	-0,301	-0,169	-0,217	-0,290	-0,233	-0,164	-0,284	-0,163	-0,239	-0,308	-0,232	-0,358	-0,325
SANEL	-0,258	-0,197	-0,295	-0,288	-0,228	-0,325	-0,262	-0,366	-0,273	-0,368	-0,081	-0,048	-0,091	-0,165
YAYLA	-0,207	-0,355	-0,201	-0,240	-0,276	-0,182	-0,188	-0,131	-0,062	-0,112	-0,071	-0,030	-0,100	-0,192
YYAPI	-0,230	-0,027	-0,181	-0,226	-0,285	-0,287	-0,364	-0,148	-0,364	-0,121	-0,230	-0,123	-0,111	-0,184
$\ln(m)$	0,481													
$e_j$	0,933	0,828	0,917	0,972	0,978	0,920	0,884	0,812	0,764	0,769	0,799	0,553	0,699	0,734

- Farklılaşma Derecelerinin ve Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması**

Bu adımda, entropi değerleri kullanılarak farklılaşma dereceleri ( $d_j$ ) her bir kriter için hesaplanmıştır.  $d_j$  değerlerinin yüksek olması farklılaşmanın fazla olduğunu göstermektedir. Daha sonra her bir kriterin farklılaşma derecesini, toplam farklılaşma derecesine oranlayarak her bir kriterin ağırlık dereceleri ( $w_j$ ) hesaplanmıştır.

**Tablo 7.** Farklılaşma Derecelerinin ve Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

dj	0,067	0,172	0,083	0,028	0,022	0,080	0,116	0,188	0,236	0,231	0,201	0,447	0,301	0,266
wj	0,027	0,071	0,034	0,011	0,009	0,033	0,048	0,077	0,097	0,095	0,082	0,184	0,123	0,109

Yapılan Entropi analizi sonucunda önem derecesi en yüksek faaliyet karı oranı (K2) çıkmıştır. En düşük öneme sahip olan ise özkaynakların aktif toplamına oranı (M3) çıkmıştır.

#### 4.2. Copras Yöntemi

Copras analiz yöntemi 6 aşamadan oluşmaktadır. Yapılan matematiksel işlemler Microsoft Excel programı yardımı ile gerçekleştirilmiştir.

- **Karar Matrisinin Oluşturulması**

Yöntemin ilk adımını oluşturan karar matrisinin oluşturulmasında entropi yönteminde kullanılan karar matrisi (Tablo 3) baz alınmıştır. Yapılan analizde Toplam Borç/Özkaynak Oranı (M1) ile Kısa Vadeli Borç/ Toplam Kaynaklar Oranı (M4) minimizasyon yönlü geriye kalan oranlar maksimizasyon yönlü kriterlerdir.

**Tablo 8.** Karar Matrisi

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
Kriter Yönü	max	max	min	max	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max
ANELE	1,603	0,082	1,336	0,572	0,428	0,523	1,453	1,217	28,563	2,843	0,004	0,002	0,013	0,015
EDİP	0,444	0,225	2,086	0,676	0,324	0,065	3,053	0,088	6,019	0,271	0,616	2,475	0,244	0,021
ENKAI	2,761	0,686	0,261	0,207	0,793	0,117	1,049	0,339	4,221	0,428	0,253	0,230	0,116	0,039
KUYAS	1,038	0,101	1,844	0,648	0,352	0,394	0,336	0,137	3,469	0,391	0,665	0,490	-0,203	-0,028
ORGE	3,279	0,394	0,527	0,345	0,655	0,237	0,789	0,613	6,566	0,936	0,403	0,382	0,401	0,246
SANEL	1,624	0,178	1,422	0,587	0,413	0,479	1,739	1,354	15,865	3,279	-0,006	-0,115	-0,081	-0,109
YAYLA	1,099	0,637	0,694	0,410	0,590	0,158	0,971	0,168	1,674	0,285	-0,025	-0,054	-0,779	-0,131
YYAPI	1,316	0,012	0,587	0,370	0,630	0,356	4,314	0,202	48,769	0,321	0,225	0,142	-0,131	-0,027

Entropi yönteminde olduğu gibi karar matrisinde yer alan negatif değerler analizin gidişatını etkilediğinden Z-skoru standartlaşması yapılarak karar matrisi yeniden oluşturulmuştur.

**Tablo 9.** Z-skor Standartlaşması ile Düzeltilmiş Karar Matrisi

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
Kriter Yönü	max	max	min	max	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max
ANELE	1,603	0,082	1,336	0,572	0,428	0,523	1,453	1,217	28,563	2,843	0,004	0,002	0,013	0,015
EDİP	0,444	0,225	2,086	0,676	0,324	0,065	3,053	0,088	6,019	0,271	0,616	2,475	0,244	0,021
ENKAI	2,761	0,686	0,261	0,207	0,793	0,117	1,049	0,339	4,221	0,428	0,253	0,230	0,116	0,039
KUYAS	1,038	0,101	1,844	0,648	0,352	0,394	0,336	0,137	3,469	0,391	0,665	0,490	0,027	0,029
ORGE	3,279	0,394	0,527	0,345	0,655	0,237	0,789	0,613	6,566	0,936	0,403	0,382	0,401	0,246
SANEL	1,624	0,178	1,422	0,587	0,413	0,479	1,739	1,354	15,865	3,279	0,047	0,040	0,022	0,025
YAYLA	1,099	0,637	0,694	0,410	0,590	0,158	0,971	0,168	1,674	0,285	0,040	0,022	0,024	0,032
YYAPI	1,316	0,012	0,587	0,370	0,630	0,356	4,314	0,202	48,769	0,321	0,225	0,142	0,028	0,030

- **Karar Matrisinin Normalizasyonu**

Tablo 9'da yer alan her bir alternatifte ait değerler normalizasyon işlemi yapılarak standart hale getirilmiştir.



**Tablo 10.** Karar Matrisinin Normalizasyonu

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
Kriter Yöni	max	max	min	max	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max
ANELE	0,122	0,035	0,153	0,150	0,102	0,224	0,106	0,296	0,248	0,325	0,002	0,000	0,015	0,035
EDİP	0,034	0,097	0,238	0,177	0,077	0,028	0,223	0,021	0,052	0,031	0,273	0,654	0,279	0,049
ENKAI	0,210	0,297	0,030	0,054	0,189	0,050	0,077	0,082	0,037	0,049	0,112	0,061	0,132	0,090
KUYAS	0,079	0,043	0,211	0,170	0,084	0,169	0,025	0,033	0,030	0,045	0,295	0,130	0,031	0,066
ORGE	0,249	0,170	0,060	0,090	0,156	0,102	0,058	0,149	0,057	0,107	0,179	0,101	0,458	0,560
SANEL	0,123	0,077	0,162	0,154	0,099	0,206	0,127	0,329	0,138	0,375	0,021	0,011	0,025	0,058
YAYLA	0,083	0,275	0,079	0,107	0,141	0,068	0,071	0,041	0,015	0,033	0,018	0,006	0,028	0,074
YYAPI	0,100	0,005	0,067	0,097	0,151	0,153	0,315	0,049	0,424	0,037	0,100	0,038	0,032	0,069

- Ağırlıklandırılmış Karar Matrisinin Oluşturulması**

Analizin bu kısmında analize tabii tutulan inşaat işletmelerinin kriter ağırlık değerleri ( $w_i$ ) ile normalize edilmiş karar matrisinin değerleri çarpılarak ağırlıklandırılmış karar matrisi edilmiştir.

**Tablo 11.** Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
Kriter Yöni	max	max	min	max	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max
Önem Katsayısı ( $w$ )	0,027	0,071	0,034	0,011	0,009	0,033	0,048	0,077	0,097	0,095	0,082	0,184	0,123	0,109
ANELE	0,003	0,002	0,005	0,002	0,001	0,007	0,005	0,023	0,024	0,031	0,000	0,000	0,002	0,004
EDİP	0,001	0,007	0,008	0,002	0,001	0,001	0,011	0,002	0,005	0,003	0,023	0,120	0,034	0,005
ENKAI	0,006	0,021	0,001	0,001	0,002	0,002	0,004	0,006	0,004	0,005	0,009	0,011	0,016	0,010
KUYAS	0,002	0,003	0,007	0,002	0,001	0,006	0,001	0,003	0,003	0,004	0,024	0,024	0,004	0,007
ORGE	0,007	0,012	0,002	0,001	0,001	0,003	0,003	0,011	0,006	0,010	0,015	0,019	0,057	0,061
SANEL	0,003	0,005	0,006	0,002	0,001	0,007	0,006	0,025	0,013	0,036	0,002	0,002	0,003	0,006
YAYLA	0,002	0,019	0,003	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,001	0,003	0,001	0,001	0,003	0,008
YYAPI	0,003	0,000	0,002	0,001	0,001	0,005	0,015	0,004	0,041	0,003	0,008	0,007	0,004	0,008

- Ağırlıklandırılmış Normalize İndekslerin Toplanması**

Bu aşamada,  $S_{+i}$  ve  $S_{-i}$  hesaplanmıştır. Maksimum yönlü kriter için daha yüksek değerler daha iyi durumu gösterirken, minimum yönlü kriterler için daha düşük değerler daha iyi durumu göstermektedir.

**Tablo 12.** Ağırlıklandırılmış Normalize İndekslerin Toplamı

2018	$S_{+i}$	$S_{-i}$
ANELE	0,097	0,013
EDİP	0,213	0,009
ENKAI	0,094	0,003
KUYAS	0,078	0,013
ORGE	0,202	0,005
SANEL	0,105	0,012
YAYLA	0,049	0,005
YYAPI	0,095	0,007

- Karar Alternatiflerinin Görelî Önem Düzeylerinin Hesaplanması**

Her karar alternatifi için göreceli önem değeri ( $Q_i$ ) hesaplanmıştır.



**Tablo 13.** Görelî Önem Düzeyleri

2018	$S+i$	$S-i$	S-min	$\sum S-i$	S-min/S-i	$\sum S-min/S-i$	Qi
ANELE	0,097	0,013	0,003	0,067	0,212	3,337	0,101
EDİP	0,213	0,009			0,296		0,219
ENKAI	0,094	0,003			1,000		0,114
KUYAS	0,078	0,013			0,210		0,082
ORGE	0,202	0,005			0,495		0,212
SANEL	0,105	0,012			0,217		0,109
YAYLA	0,049	0,005			0,542		0,060
YYAPI	0,095	0,007			0,365		0,103

- **Karar Alternatiflerinin Performans İndekslerinin Hesaplanması**

Analizin son kısmında her bir karar alternatifini için performans indeksleri belirlenir ve performans indeksi 100 olan alternatif en iyi karar alternatifi olarak belirlenmiştir.

**Tablo 14.** Performans İndeksleri

2018	$S+i$	$S-i$	S-min	$\sum S-i$	S-min/S-i	$\sum S-min/S-i$	Qi	Pi	Sıralama
ANELE	0,097	0,013	0,003	0,067	0,212	3,337	0,101	46,187	6
EDİP	0,213	0,009			0,296		0,219	100,000	1
ENKAI	0,094	0,003			1,000		0,114	51,877	3
KUYAS	0,078	0,013			0,210		0,082	37,485	7
ORGE	0,202	0,005			0,495		0,212	96,733	2
SANEL	0,105	0,012			0,217		0,109	49,749	4
YAYLA	0,049	0,005			0,542		0,060	27,410	8
YYAPI	0,095	0,007			0,365		0,103	46,903	5

### 4.3. Aras Yöntemi

Aras yöntemi 5 aşamadan oluşmaktadır. Analiz Microsoft Excel paket programı kullanılarak yapılmıştır.

- **Karar Matrisinin Oluşturulması**

Entropi ve Copras yönteminde kullanılan Z-skor standartlaşması ile düzenlenmiş karar matrisi kullanılmıştır.

**Tablo 15.** Karar Matrisi

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
Kriter Yöntemi	max	max	min	max	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max
ANELE	1,603	0,082	1,336	0,572	0,428	0,523	1,453	1,217	28,563	2,843	0,004	0,002	0,013	0,015
EDİP	0,444	0,225	2,086	0,676	0,324	0,065	3,053	0,088	6,019	0,271	0,616	2,475	0,244	0,021
ENKAI	2,761	0,686	0,261	0,207	0,793	0,117	1,049	0,339	4,221	0,428	0,253	0,230	0,116	0,039
KUYAS	1,038	0,101	1,844	0,648	0,352	0,394	0,336	0,137	3,469	0,391	0,665	0,490	0,027	0,029
ORGE	3,279	0,394	0,527	0,345	0,655	0,237	0,789	0,613	6,566	0,936	0,403	0,382	0,401	0,246
SANEL	1,624	0,178	1,422	0,587	0,413	0,479	1,739	1,354	15,865	3,279	0,047	0,040	0,022	0,025
YAYLA	1,099	0,637	0,694	0,410	0,590	0,158	0,971	0,168	1,674	0,285	0,040	0,022	0,024	0,032
YYAPI	1,316	0,012	0,587	0,370	0,630	0,356	4,314	0,202	48,769	0,321	0,225	0,142	0,028	0,030
Optimal Değer	3,279	0,686	0,261	0,676	0,793	0,065	4,314	1,354	48,769	3,279	0,665	2,475	0,401	0,246

Optimal değerler, kriterin yönünü dikkate alarak her sütündeki maksimum ya da minimum değerlerin belirlenmesi ile bulunmaktadır.

- **Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Hesaplanması**

Excel'de hesaplamaların daha kolay yapılabilmesi için maliyet yönlü kriterler fayda yönlü kriterlere  $1/X_{ij}$  formülü kullanılarak fayda yönlü hale getirilmiştir. Fayda yönlü dönüştürülmüş karar matrisi tablo 16'da yer almaktadır.

**Tablo 16.** Maliyet Yönlü Kriterlerin Fayda Yönlü Kriterlere Dönüştürülmesi

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
Kriter Yönü	max	max	min	max	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max
ANELE	1,603	0,082	0,749	0,572	0,428	1,914	1,453	1,217	28,563	2,843	0,004	0,002	0,013	0,015
EDİP	0,444	0,225	0,479	0,676	0,324	15,429	3,053	0,088	6,019	0,271	0,616	2,475	0,244	0,021
ENKAI	2,761	0,686	3,827	0,207	0,793	8,537	1,049	0,339	4,221	0,428	0,253	0,230	0,116	0,039
KUYAS	1,038	0,101	0,542	0,648	0,352	2,538	0,336	0,137	3,469	0,391	0,665	0,490	0,027	0,029
ORGE	3,279	0,394	1,897	0,345	0,655	4,218	0,789	0,613	6,566	0,936	0,403	0,382	0,401	0,246
SANEL	1,624	0,178	0,703	0,587	0,413	2,087	1,739	1,354	15,865	3,279	0,047	0,040	0,022	0,025
YAYLA	1,099	0,637	1,440	0,410	0,590	6,334	0,971	0,168	1,674	0,285	0,040	0,022	0,024	0,032
YYAPI	1,316	0,012	1,704	0,370	0,630	2,808	4,314	0,202	48,769	0,321	0,225	0,142	0,028	0,030
Optimal Değer	3,279	0,686	3,827	0,676	0,793	15,429	4,314	1,354	48,769	3,279	0,665	2,475	0,401	0,246

Maliyet yönlü kriterler fayda yönlü kriterlere dönüştürüldükten sonra normalizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 17.** Normalize Edilmiş Karar Matrisi

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
Kriter Yönü	max	max	min	max	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max
ANELE	0,097	0,027	0,049	0,127	0,086	0,032	0,081	0,222	0,174	0,236	0,001	0,000	0,010	0,023
EDİP	0,027	0,075	0,032	0,151	0,065	0,260	0,169	0,016	0,037	0,023	0,211	0,396	0,191	0,031
ENKAI	0,168	0,229	0,252	0,046	0,159	0,144	0,058	0,062	0,026	0,036	0,087	0,037	0,091	0,058
KUYAS	0,063	0,034	0,036	0,144	0,071	0,043	0,019	0,025	0,021	0,032	0,228	0,078	0,021	0,042
ORGE	0,199	0,131	0,125	0,077	0,132	0,071	0,044	0,112	0,040	0,078	0,138	0,061	0,314	0,359
SANEL	0,099	0,059	0,046	0,131	0,083	0,035	0,097	0,247	0,097	0,272	0,016	0,006	0,017	0,037
YAYLA	0,067	0,212	0,095	0,091	0,119	0,107	0,054	0,031	0,010	0,024	0,014	0,004	0,019	0,047
YYAPI	0,080	0,004	0,112	0,082	0,127	0,047	0,239	0,037	0,298	0,027	0,077	0,023	0,022	0,044
Optimal Değer	0,199	0,229	0,252	0,151	0,159	0,260	0,239	0,247	0,298	0,272	0,228	0,396	0,314	0,359

- **Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisinin Oluşturulması**

Bu adımda tablo 17'de yer alan normalize edilmiş karar matrisi entropi yöntemi uygulanarak hesaplanan ağırlık dereceleri ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilmiştir.

**Tablo 18.** Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

2018	L1	L2	M1	M2	M3	M4	D1	D2	D3	D4	K1	K2	K3	K4
Kriter Yönü	max	max	min	max	max	min	max	max	max	max	max	max	max	max
Önem Katsayısı (w)	0,027	0,071	0,034	0,011	0,009	0,033	0,048	0,077	0,097	0,095	0,082	0,184	0,123	0,109
ANELE	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,004	0,017	0,017	0,022	0,000	0,000	0,001	0,002
EDİP	0,001	0,005	0,001	0,002	0,001	0,009	0,008	0,001	0,004	0,002	0,017	0,073	0,024	0,003
ENKAI	0,005	0,016	0,009	0,001	0,001	0,005	0,003	0,005	0,002	0,003	0,007	0,007	0,011	0,006
KUYAS	0,002	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,019	0,014	0,003	0,005
ORGE	0,005	0,009	0,004	0,001	0,001	0,002	0,002	0,009	0,004	0,007	0,011	0,011	0,039	0,039
SANEL	0,003	0,004	0,002	0,001	0,001	0,001	0,005	0,019	0,009	0,026	0,001	0,001	0,002	0,004
YAYLA	0,002	0,015	0,003	0,001	0,001	0,003	0,003	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,005
YYAPI	0,002	0,000	0,004	0,001	0,001	0,002	0,011	0,003	0,029	0,003	0,006	0,004	0,003	0,005
Optimal Değer	0,005	0,016	0,009	0,002	0,001	0,009	0,011	0,019	0,029	0,026	0,019	0,073	0,039	0,039

- **Optimallik Fonksiyonu- Fayda Derecesi ve Sıralamanın Hesaplanması**

Tablo 18 dikkate alınarak her karar alternatifi için optimallik fonksiyon değerleri elde edilir. Daha sonra fayda dereceleri ( $K_i$ ) hesaplanarak nihai sıralama elde edilmiştir. Fayda derecesi alternatiflerin optimallik fonksiyon değeri ile en iyi alternatifi optimallik fonksiyonu değerinin oranlanması ile bulunur.  $[0,1]$  aralığında değer alan fayda derecesi kullanılarak alternatiflerin göreceli etkinliği hesaplanmış ve büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır.

**Tablo 19.** Optimallik Fonksiyonu - Fayda Derecesi ve Nihai Sıralama

2018	$S_i$	$K_i$	Sıralama
ANELE	0,07367	0,24859	5
EDİP	0,15000	0,50619	1
ENKAI	0,08075	0,27248	3
KUYAS	0,05734	0,19351	7
ORGE	0,14587	0,49227	2
SANEL	0,07935	0,26776	4
YAYLA	0,04310	0,14544	8
YYAPI	0,07359	0,24834	6
Optimal Değer	0,29633	1,00000	

## 5. Sonuç

Bu çalışmada Borsa İstanbul İnşaat Endeksine (XINSA) kayıtlı 8 adet firmanın finansal performans analizi yapılmıştır. Analizde karar kriteri olarak 14 adet finansal oran kullanılmıştır. (bkz: Tablo: 2) Finansal oranlar firmaların Kamu Aydınlatma Platformu'nda her yıl yayınladığı 2018 yılı mali tabloları kullanılarak hesaplanmıştır. Çalışmada karar verme yöntemlerinden Entropi, Copras ve Aras yöntemlerinden faydalanılmıştır. Nesnel ağırlıklandırmaya olanak sağlayan entropi yöntemi kullanılarak Copras ve Aras yönteminde kullanılacak olan 14 adet kriterin ağırlık dereceleri objektif olarak belirlenmiştir. Yapılan Entropi analizi sonucunda önem derecesi en yüksek faaliyet karı oranı (K2) çıkmıştır. En düşük öneme sahip olan ise özkaynakların aktif toplamına oranı (M3) çıkmıştır. Copras ve Aras yöntemleri sonuçları incelendiğinde, finansal performans başarıları benzerdir. Copras ve Aras yöntemine göre 2018 yılı finansal performansı yüksek olan firma Edip Gayrimenkul Yatırım Sanayi Ve Ticaret AŞ'dir. Edip firmasının finansal oranları incelendiğinde Toplam Borç/ Özkaynaklar Oranı (M1), Faaliyet Karı Oranı (K2) ve Dönen Varlık Devir Hızı Oranlarının (D1) diğer firmalardan yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sonucunda finansal performans sıralamasında Toplam Borç/ Özkaynaklar Oranı, Faaliyet Karı Oranı ve Dönen Varlık Devir Hızı Oranlarının etkin rol oynadığını söylememiz mümkündür.

Entropi, Copras ve Aras yöntemlerini kullanarak Borsa İstanbul İnşaat Endeksine kayıtlı firmaların finansal performans ölçümü yapılarak literatüre katkıda bulunmanın yanı sıra finansal performans analizinde çok kriterli karar verme yöntemlerinin uygulanabilirliği ve bir arada kullanılabileceği ortaya konmuştur. Bu çalışmadaki yöntemler farklı sektörlerde yer alan firmaların performans ölçümünde kullanılabileceği gibi farklı çok kriterli karar verme yöntemleri de kullanılarak elde edilen veriler karşılaştırılabilir.

### Kaynakça

- Akgül, Y. (2019). "*Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi*", Finans, Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(4), 567-582.
- Altıntaş, F. F. (2020). "*Kuzey Avrupa Ülkelerinin Yaşam Kalitesi Performanslarının Aras ve Copras Teknikleri İle Değerlendirilmesi*", International Social Sciences Studies Journal, 6(57), 858-869.
- Arslan, H. M. (2017). "*AHP-ARAS Hibrit Yöntemi ile Lojistik İşletmelerinin En Uygun Araç Seçimi*". Alphanumeric Journal, 5(2), 271-282.
- Ayçin, E., Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık, 2019.
- Aytaç Adalı, E., & Tuş Işık, A. (2016). "*Air Conditioner Selection Problem With Copras and Aras Methods*". Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 5(2), 124-138.
- Aytekin, S., & Erol, A. F. (2018). "*Finansal Performans Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Temel Belirleyicisi Midir? BIST Sürdürülebilirlik Endeksinde ARAS Yöntemi ile Bir Uygulama*", International Journal of Economic and Administrative Studies(17.UİK Özel Sayısı), 869-886.
- Ertikin, K. (2019). *Topsis ve Promethee Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Finansal Performansın Karşılaştırılması: BIST İnşaat Sektörü Üzerine Bir Uygulama*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Bursa
- Gümüş, U. T., Özic, H. C., & Sezer, D. (2019). "*BİST' te İnşaat ve Bayındırlık Sektöründe İşlem Gören İşletmelerin SWARA ve ARAS Yöntemleriyle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi*", Uluslararası Toplum Araştırmalar Dergisi, 10(17), 835-858.
- Hacıfettahoğlu, Ö. (2018). "*Finansal Performans Değerlendirmesinde Bütünleşik Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımı: Türk İnşaat Firmaları Örneği*", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon
- Hacıfettahoğlu, Ö., & Perçin, S. (2020). "*Bütünleşik ÇKKV Yaklaşımı İle Finansal Boyutta Türk İnşaat Firmalarının Performansının Değerlendirilmesi*", Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 22(2), 543-5467.
- Kaplanoğlu, E. (2018). "*Aras ve Copras Yöntemleriyle Nakit Akışına Dayalı Performans Ölçümü: BIST Kimya, Petrol, Kaçuk ve Plastik Ürünler Sektöründe Bir Uygulama*", Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, 11(2), 153-184.
- Karasioğlu, F., & Eren, T., Finansal Tablolar Analizi. Konya: Atlas Akademi, 2015.
- Koç, N., & Uysal, F. (2017). "*Reverse Logistics And Application of Aras Method*", Journal of Management, Marketing and Logistics, 4(2), 178-185.
- Organ, A., & Katrancı, A. (2016). "*Evaluation of Habitability Level Called Fragile Eight Countries By Multi Criteria Decision Making*", Balkan Journal Of Social Sciences, 73-90.
- Önder, E., & Altıntaş, A. T. (2017). "*Financial Performance Evaluation of Turkish Construction Companies in*", International Journal of Academic Research in Accounting, Finance and Management Sciences, 7(3), 108-113.
- Özbek, A., Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü. Kırıkkale: Seçkin Yayıncılık, 2017.
- Özbek, A., & Engür, M. (2019). "*Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Öğrenci İşleri Otomasyon Seçimi*", Kocatepe İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(1), 1-18.
- Uzan Bozkurt, Ş. (2020). "*Analysis of Supplier Selection Process with Multi Criteria Decision Making Techniques; Example of an Airline Company*", Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 34(2), 315-334.

Yıldırım, B. F. (2015). "*Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde ARAS Yöntemi*", Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(9), 285-296.

Zavadskas, E., & Turskis, Z. (2010). "*A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making*". Technological and Economic Development of Economy, 16(2), 159-172.

Zavadskas, E., Turskis, Z., & Vilutiene, T. (2010). "*Multiple Criteria Analysis of Foundation Instalment Alternatives by Applying Additive Ratio Assessment (ARAS) Method*", Archives of Civil and Mechanical Engineering, 10(3), 123-141.

Zhang, X., Wang, C., Li, E., & Xu, C. (2014). "*Assessment Model of Ecoenvironmental Vulnerability Based on Improved Entropy Weight Method*". The Scientific World Journal.