

# BİST Çimento Sektöründe LODECI ve CRADIS ile Finansal Performans Analizi

(Araştırma Makalesi)

*Financial Performance Analysis with LODECI and CRADIS in BIST Cement Industry*

Doi: 10.29023/alanyaakademik.1452960

Osman PALA<sup>1</sup>, Özgür ATÇEKEN<sup>2</sup>, Hasan OMURTAK<sup>3</sup>, Berat ŞİMŞİR<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doç. Dr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, osmanpala@kmu.edu.tr, Orcid No: 0000-0002-2634-2653

<sup>2</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, oatceken@kmu.edu.tr, Orcid No: 0009-0008-3202-680X

<sup>3</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, hasan\_0529@hotmail.com, Orcid No: 0009-0006-0898-4122

<sup>4</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, beratsimsir@hotmail.com, Orcid No: 0009-0007-6949-5231

## ÖZET

**Anahtar Kelimeler:**  
BIST Çimento, ÇKKV,  
LODECI, CRADIS,  
Finansal Performans

**Makale geliş tarihi:**  
15.03.2024

**Kabul tarihi:**  
30.09.2024

Türkiye çimento sektörü, oldukça gelişmiş ve önemli bir sektördür. Sektör, ülke ekonomisindeki büyüme ve gelişmenin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Çimento şirketleri, finansal performanslarını artırmak için farklı analizler uygulayabilirler. Bu analizler, şirketin yönetim kurulu, yatırımcılar ve diğer paydaşlar için değerli bilgiler sağlar. Analizlerin gerçekleştirilmesinde sıklıkla kullanılan yöntemlerden bir tanesi ise çok kriterli karar verme teknikleridir. Bu çalışmada finansal göstergelerin önem düzeylerinin belirlenmesinde literatüre yeni dahil olan LODECI ve yine yakın zamanda performans sıralamasında kullanılmaya başlanılan CRADIS yöntemleri ilk defa birlikte kullanılmışlardır. BIST Çimento endeksindeki şirketlerin 2020-2022 dönemi arası finansal başarımlar düzeylerinin ölçülmesi ile gerçekleştirilen çalışmada, öz sermaye karlılığının önemi ortaya çıkarken, özellikle düşük performanslı şirketlerin, öz sermaye karlılığına ek olarak net kar marjlarının da iyileştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu iyileştirmeler için Maliyet kontrolü ve verimlilik üzerinde yoğunlaşılmalı ve bunun için maliyet analizleri, operasyonel verimlilik ve teknoloji kullanımı ön planda tutulması önem arz etmektedir.

## ABSTRACT

**Keywords:**  
BIST Cement, MCDM,  
LODECI, CRADIS,  
Financial Performance

Turkish cement industry is a highly developed and important sector. The sector is considered an important indicator of growth and development in the country's economy. Cement companies can apply different analysis to increase their financial performance. Financial performance analysis is implied by evaluating the financial performance of a company along with its competitors on multiple financial indicators. These analyzes provide valuable information for the company's board of directors, investors, and other stakeholders. One of the methods frequently used in performing analyzes is multi-criteria decision-making techniques. In this study, LODECI, which has recently been introduced to the literature, and CRADIS, which has recently acknowledged to be used, were utilized together for the first time in determining the importance levels of financial indicators and ranking the performances, respectively. In the study carried out by measuring the financial performance levels of the companies in the BIST Cement index between the 2020-2022 periods, the importance of return on equity was revealed, and it was elicited that the net profit margins of companies with low performance should also be improved in addition to the return on equity. For these improvements, focus should be on cost control and efficiency, and for this purpose, it is important to prioritize cost analysis, operational efficiency and use of technology.

## 1. GİRİŞ

Çimento sektörü, mülteci göçü ile artış gösteren barınma ihtiyacı, kalkınan ekonomi nedeniyle gerçekleştirilebilen büyük inşaat projeleri ve yakın zamanda yaşanan büyük çaplı depremler sebebiyle Türkiye’de oldukça önemli bir hale gelmiştir. Çimento firmalarının ise bu gelişen sektör içerisinde hedefleri; piyasada ekonomik amaçlarına ulaşabilen, gelişen ve katma değer üretebilen bir işletme olmaktır. Öte yandan firmaların zorlu koşullarda dahi ekonomik etkinliklerini sürdürebilmesi gerekmektedir. Bunun için firmaların kendi sektörlerinde rekabetçi olması beklenmektedir.

Finansal performans ölçümü ise, firmaların iktisadi durum ve etkinliklerini ortaya seren önemli bir yaklaşımdır. Firmaların finansal performanslarının ölçülmesi, mevcut durumlarının göz önüne çıkarılmasının ötesinde olası karşılaşılabilecek sektörel tehdit unsurlarına karşı dirençlerinin ortaya çıkarılması ve pozitif yönde gerçekleşebilecek hadiselerden ne ölçüde yararlanabileceklerinin tespiti bakımından elzem görülmektedir. Ayrıca firmalar iyileştirme planları hazırlayabilmek için, öncelikle kendi eksikliklerini belirlemelidir.

Bu açıdan yöneticilerin gelecek stratejilerinde finansal analizler rehberleri olarak vazife görmektedir. Yatırımcılar tarafından ise firmalara yapılacak yatırımlara karar vermede firmaların finansal performansları kılavuz görevi görmektedir. Son dönemde artan piyasa hareketleri ile firmalar, yatırımcılardan gerekli olan finansmanı sağlamak adına güçlü bir finansal duruşa sahip olmaları gerektiğini özümsemişlerdir. Ülke ekonomisi açısından ise çimento firmalarının etkin ve verimli olması ekonomik kalkınmada büyük role sahiptir (Güleç & Özkan, 2018; Akbulut, 2020).

Finansal performansın ölçülmesi için sağlam ve kabul görmüş finansal göstergelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla mali tablolarından elde edilen finansal oranlar çok önemli kaynaklardır. Analizin ise firmaların birbirleri ile karşılaştırılması üzerinden gerçekleştirilmesi firmaların rekabet düzeylerini de ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle analizin sektörel bazda yapılması önemlidir (Atukalp 2019). Bu doğrultuda, benzer amaca sahip firmaların belirli kriterler üzerinden değerlendirilmesi en sağlıklı şekilde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) ile yapılmaktadır.

ÇKKV metodolojisi, karar verme alanında sıklıkla kullanılan ve gün geçtikçe gelişen bir yöntem bilimidir. Çalışma kapsamında iki yeni ve sağlam yapıya sahip ÇKKV tekniği kullanılmıştır. LODECI (Logarithmic DEcomposition Of Criteria Importance) ile kriter olarak kullanılan finansal oranlar ağırlıklandırılırken, CRADIS (Compromise Ranking of Alternatives from Distance to Ideal Solution) ile firmaların finansal performansları sıralanmıştır.

Çalışmanın amacı, çimento sektöründe bulunan firmaların finansal başarımlarını ÇKKV ile sektörel bazda değerlendirmek ve firma bazlı iyileştirme önerileri sunmaktır. Bu amaçla kullanılan ÇKKV yöntemlerinden özellikle LODECI’nin alan yazıma aktarımının önemli fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Çalışmanın geri kalanında, çimento sektöründe gerçekleştirilen finansal performans ölçüm çalışmaları ve tekniklere dair çalışmalar literatürde verilirken, yöntem kısmında LODECI ve CRADIS yöntemleri detaylı incelenmiştir. Bulgular bölümünde ise BIST çimento sektöründe faaliyet gösteren firmaların 2020-2022 yılları arasındaki finansal durumlarının analizi gerçekleştirilmiştir. Sonuç kısmında ise elde edilen bulgular ışığında firmalara ve sektöre dair değerlendirmeler yer almıştır.

## 2. LİTERATÜR

Çimento sektöründeki firmaların finansal durumlarını ve finansal değişkenlerin arasındaki ilişkileri konu edinen çalışmalara genel anlamda bakıldığında;

VenkataRamana vd. (2012) Hindistan’da çimento şirketlerinin finansal performans ve iflas riskleri arasındaki ilişkiyi ölçmek için 2001-2010 yılları arasında üç adet çimento şirketinin verilerini kullanmıştır. Seçilen çimento şirketlerinin likidite, çalışma sermayesi, borçluluk ve karlılık açısından tatmin edici olmayan bir finansal performans sergiledikleri bulunmuştur. Ayrıca, iki şirketin zayıf bir finansal performansla sahip oldukları ve 3. şirketin ise iflasın eşiğinde olduğu Altman Z-Skoru analizi sonucunda tespit edilmiştir.

Hassan ve Farouk (2014) Nijerya’da faaliyet gösteren çimento şirketlerinin denetim kalitesinin finansal performans üzerindeki etkisini belirlemek için çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. 2007-2011 yılları arasındaki verilere göre yapılan çalışmada denetçi bağımsızlığının çimento firmalarının finansal performansı üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi olduğu bulunmuştur.

Thomas (2013) çalışmasında, Hindistan’daki 21 adet çimento sektöründe yer alan firmanın finansal raporlarından elde ettiği veriyle oran ve trend analizi kullanarak sektörü değerlendirmiştir. Sektörün iç finansmanı tercih ettiğinin ve borç oranını düşük tuttuğunun altını çizildiği çalışmada, bu durumun ülkede gerçekleşen resesyondan sektörün çok az etkilenmesine yol açtığı ifade edilmiştir.

Zaheri ve Barkhordary (2015) tarafından Tahran Borsası'nda işlem gören çimento firmalarının finansal performansları ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişki 2004-2011 yılları arasında panel veri analizi yöntemi ile incelenmiştir. Firma büyüklüğü, varlıkların getirisi, özsermayenin getirisi ve piyasa değeri ile defter değeri arasındaki oranın hisse senedi getirisi ile anlamlı bir ilişkisi olduğu bulunmuştur. Ancak, finansal kaldıraç, kar marjı ve fiyat-kazanç oranı ile hisse senedi getirisi arasında bir ilişki tespit edilememiştir.

Naz vd. (2016) Pakistan çimento sektöründeki 18 adet firmanın verilerini kullanarak yatırım getirisine finansal oranlarının etkilerini çoklu regresyon ile ölçmüştür. Likidite ve karlılık oranları ile yatırım getirisi arasında anlamlı ilişki bulunurken, kaldıraç oranı ile ise anlamlı ilişki tespit edilememiştir.

Öztürk (2016) tarafından yapılan çalışmada çimento sektörünün finansal verimliliği veri zarflama analizi değerlendirilmiştir. Maliyetlerin girdi karların ise çıktı olarak değerlendirildiği bir maliyet performansı belirlenmeye çalışılmıştır. 2010-2014 yılları arasında 9 adet firma ele alınmıştır. Girdi faktörleri sırasıyla satış maliyetleri, genel yönetim giderleri, pazarlama satış ve dağıtım giderleri çıktıları ise aktif karlılık ve öz kaynak karlılığı olarak değerlendirilmiştir.

El-Maude vd. (2016) tarafından Nijerya çimento endüstrisinde faaliyet gösteren 4 firmanın 2010-2014 yılları arasındaki finansal verileri kullanılarak borçlanmanın getiri üzerindeki etkisi panel veri analizi yöntemi ile incelenmiştir. Sermaye yapısında uzun vadeli borç kullanımı ile hem varlık hem de özsermaye getirisini artırdığı sonucuna varmışlardır.

Eraslan ve Koç (2017) çimento şirketlerinin ödemiş oldukları kar paylarının şirketlere yönelik herhangi bir katkısının olup olmadığını araştırmıştır. 2005-2015 yılları arasında çimento sektörü kar payı ödemeleri ve karlılık oranları değişkenler olarak belirlenip veri regresyon modeliyle araştırmaya konu olmuştur. Kar payı dağıtımının firmalara pozitif bir yönde bir katkısının olduğu sonucuna varmıştır.

Kaya vd. (2018) lojistik regresyon modeli kullanarak 1998-2016 tarihleri arasında 10 adet çimento firmasının karlılığına etki eden faktörleri incelemiştir. Stok tutma süresi ile karlılık arasında negatif yönlü bir ilişki olduğu, kısa vadeli borçlanmanın ise aktif karlılığa olumsuz katkısı olduğuna ulaşılmıştır.

Ullah vd. (2019)-Pakistan'da faaliyet gösteren 20 adet çimento şirketinin 2005-2014 yılları arasındaki verileri kullanarak kurumsal yönetim, finansal performans ve sermaye yapısı arasındaki ilişki çoklu regresyon analizi ile incelemiştir. Kurumsal yönetimin finansal performans üzerinde pozitif, sermaye yapısı üzerinde ise negatif bir etkisi olduğu bulunmuştur.

Firmaların finansal durumlarını analiz eden ve karşılaştıran çalışmalarda ise büyük oranda ÇKKV analizlerine yer verilmiştir. Buna göre çimento sektöründe finansal başarımını ÇKKV yöntemleri ile ölçen çalışmalar incelendiğinde;

Özden vd. (2012) çimento sektöründe faaliyet gösteren 17 adet firmanın, eşit önem oranında ele aldıkları 8 adet finansal orana göre VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi ile finansal performans sıralamasını gerçekleştirmişlerdir. Finansal performans ile borsa getirileri arasında ilişki bulunmadığını ifade etmişlerdir.

Sakarya ve Akkuş (2015) çalışmasında 2010-2013 yılları arasındaki finansal tabloları kullanarak TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) yaklaşımı ile çimento firmalarının finansal performanslarını sıralamışlardır. Likidite oranları, faaliyet oranları, mali yapı oranları ve karlılık oranlarından oluşan toplam on iki finansal orana göre firmalar değerlendirilmiştir. Buna göre Ünye ve Konya Çimento en başarılı şirketler olmuşlardır.

Güleç ve Özkan (2018) tarafından yapılan çalışmada, 2005-2016 döneminde 16 adet çimento firmasının finansal performansı değerlendirilmiştir. Gri İlişkisel Analiz yöntemi (GİA) ile finansal açıdan şirketler sıralanmıştır. Çalışmada çimento sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin finansal performanslarını artırmak için maliyet yönetimi, verimlilik, yenilikçilik, çevresel duyarlılık ve sosyal sorumluluk gibi konulara daha fazla önem vermeleri önerilmektedir.

Saygılı ve Şahin (2018) TOPSIS yöntemi kullanarak 2009-2016 yılları arasında çimento sektöründeki 21 adet firmanın finansal performansını karlılık, faaliyet, mali yapı ve likidite oranlarından 10 tanesi üzerinden değerlendirmiştir. Dönem boyunca istikrarlı bir şekilde iyi performans gösteren şirketler olmakla birlikte en iyi performans yıllara göre değişkenlik arz etmektedir. Öte yandan finansal performans ile yatırımcı tercihleri arasında farklar bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu duruma neden olarak gelecekteki belirsizlikler ile yatırımcıların tercihlerinin farklı sebeplerden etkilendikleri ifade edilmiştir.

Çanakçıoğlu (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Entropi ve EATWIOS (Efficiency Analysis Technique with Input Output Satisficing) yöntemleri ile 15 adet çimento firmasının finansal performansı değerlendirilmiştir. Entropi ile elde edilen 8 adet finansal oranın önem düzeylerinin girdi parametresi olarak kullanıldığı EATWIOS

ile performanslar değerlendirilmiştir. Genel olarak çimento firmalarının düşük performansa sahip olduğunun altı çizilmiştir.

Atukalp (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada çimento firmalarının 2013-2017 yılları arasındaki finansal performanslar incelenmiştir. Multi-MOORA (Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis) yaklaşımının kullanıldığı çalışmada firmalar yedi farklı tipte finansal oran üzerinden elde edilen sonuçlara göre Ünye Çimento en başarılı firma olarak öne çıkmıştır.

Kızıl (2019) çalışmasında 2015-2017 yılları arasında çimento firmalarının finansal performansları ile borsa performanslarını birlikte değerlendirmiştir. Finansal performans değerlendirmesi TOPSIS ile yapılırken borsa performansı ile ilişki durumu ise korelasyon analizi ile gerçekleştirilmiştir. Analiz ile elde edilen bulgulara göre ilişkinin sürekli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Akbulut (2020) çimento sektöründe faaliyet gösteren firmaların 2014-2018 yılları arasındaki finansal performanslarını değerlendirmiştir. 8 adet finansal oranı kriter olarak ele almış ilgili kriterleri CRITIC (Criteria Importance Through Intercriteria Correlation) ile ağırlıklandırmış, MABAC (Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison) ile nihai firma sıralamaları gerçekleştirmiştir. Finansal performans ile borsa getirileri arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Özkan (2020) çalışmasında TOPSIS ve GIA yöntemleri ile 2019 yılı özelinde 17 adet çimento firmasının finansal performansını eşit önemde 8 adet finansal orana göre sıralamıştır. Sıralama sonuçları yöntemlere göre farklılık arz etmektedir.

Çanakçıoğlu ve Küçükönder (2020) tarafından çimento firmalarının finansal etkinlikleri ve performans düzeyleri incelenmiştir. Çalışmada finansal oranların önem düzeyleri Entropi ile elde edilirken OCRA (Operational Competitiveness Ratings Analysis) ile firma performans sıralamaları gerçekleştirilmiştir. Veri zarflama analizi ile ise firmaların etkinlik durumları tespit edilmiştir. 1999-2018 döneminde gerçekleştirilen analiz sonucunda en iyi performans ve en kötü performans gösteren şirketlerin dönem boyunca değiştiği görülmüştür.

Demir (2021) çalışmasında 2014-2019 yılları arasında çimento sektöründeki firmaların finansal performansını değerlendirmiştir. Bulanık SWARA (Step-wise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemi ile finansal oranların önem düzeyleri belirlenirken, COPRAS (Complex Proportional Assessment) ve MAUT (Multi Attribute Utility Theory) yöntemleri ile firmaların performans sıralaması yapılmıştır. İki yöntemle gerçekleştirilen sıralamaların ise benzer olduğunun altı çizilmiştir. Çalışmada çimento sektörünün performansının sürekli ölçülmesi ve değerlendirilmesi ile sektörün daha güçlü ve dinamik bir yapıya kavuşacağı ifade edilmiştir.

Bozdoğan vd. (2023) tarafından yapılan çalışmada çimento şirketleri, finansal performans açısından iyi, orta ve kötü olmak üzere üç kümeye ayrılmıştır. Literatürde sıklıkla kullanılan finansal oranlar üzerinden gerçekleştirilen çalışmada 2013-2022 dönemine ait finansal verilerine ulaşılabilen 15 şirket araştırmaya dahil edilmiş ve CRITIC ile finansal oranların önem düzeyleri belirlenmiştir. TOPSIS ve ELECTRE (Élimination Et Choix Traduisant la Réalité) yöntemleri ise firmaların performans sıralamalarını bulmada kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre OYAK, NUHCM ve KONYA en yüksek başarıya sahip firmalar olarak ortaya çıkmıştır.

Yöntem bazında literatüre bakıldığında ise LODECI yöntemi çok yeni bir yöntem olduğu için Avrupa Birliği ülkelerinin sosyal gelişmişlik durumlarının incelendiği ve Pala (2024) tarafından yapılan çalışma dışında kullanıldığı gözlemlenmemiştir. CRADIS ile ilgili literatüre bakıldığında ise çok sayıda çalışma göze çarpmakta olup bunlardan öne çıkanları CRADIS yöntemini üretim optimizasyonunda Dordevic vd. (2022), sürdürülebilir ekonomik sistem değerlendirmesinde Starcevic vd. (2022), elektrikli araba seçiminde Puska vd. (2023), sürdürülebilir dağ turizmi değerlendirilmesinde Xu vd. (2023), nesnelerin interneti servis sağlayıcı seçiminde Krishankumar ve Ecer (2023), yeşil tedarikçi seçiminde Yuan vd. (2023), enerji sektöründe risk değerlendirmesinde Wang vd. (2023), otobüs taşımacılığında Bouraima vd. (2023), üretimde enerji kullanımı ve çevresel etki konularında Ulutaş vd. (2023) kullanmışlardır.

### 3. YÖNTEM

BIST Çimento endeksinde yer alan firmaların finansal performans seviyeleri belirleme probleminde finansal oranların önem düzeyleri LODECI yaklaşımı ile hesaplanırken, firmaların sıralamaları ve skor değerleri CRADIS yöntemiyle ortaya konmuştur.

#### 3.1. LODECI Yöntemi

Pala (2024) LODECI yöntemini, sırasıyla Hwang ve Yoon (1981) ile Keshavarz-Ghorabae vd. (2021) tarafından ortaya atılan Entropi ve MEREC (method based on the removal effects of criteria) yöntemlerini uzlaştıran bir yaklaşım olarak önermiştir. Yöntem her bir kriter için alternatif skorlarının arasındaki uzaklıkları bir başka deyişle ayrışmaları temel almaktadır.

ÇKKV problemindeki  $X = \| x_{ij} \|_{(n \times m)}$  karar matrisi için önerilen maksimum normalizasyon yaklaşımı LODECI için Eşitlik 1 ve 2'deki şekilde de kullanılabilir.

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

$$a_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{x_j^{max}} \text{ maliyet yönlü kriter için} \quad (2)$$

Ayrışım Değeri (AD) ise  $a_{ij}$  kullanılarak Eşitlik 3'teki gibi hesaplanmaktadır.

$$AD_{ij} = \max\{|a_{ij} - a_{rj}|\} \quad r \neq i, r = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

Her bir kriter için Logaritmik AD (LAD) ise Eşitlik 4'te olduğu gibi hesaplanmaktadır.

$$LAD_j = \ln \left( 1 + \frac{\sum_{i=1}^n AD_{ij}}{n} \right) \quad (4)$$

Kriterlerin önem düzeyleri olan  $w_j$ 'ler ise Eşitlik 5'e göre elde edilmektedir.

$$w_j = \frac{LAD_j}{\sum_{j=1}^m LAD_j} \quad (5)$$

### 3.2. CRADIS Yöntemi

Puska vd. (2022) tarafından önerilen CRADIS (Compromise Ranking of Alternatives from Distance to Ideal Solution) yaklaşımı ÇKKV problemlerinde sıklıkla kullanılan yaklaşımların bir kombinasyonu olarak ortaya çıkmıştır.

CRADIS yaklaşımının uygulama aşamalarını aşağıdaki gibi ifade etmek mümkündür (Puska vd. 2022):

Karar matrisi  $C = \| c_{ij} \|_{(n \times m)}$  için Eşitlik 6 ve 7 ile normalizasyon işlemi gerçekleştirilmektedir.

$$x_{ij} = \frac{c_{ij}}{c_j^{max}} \text{ fayda yönlü kriterler için} \quad (6)$$

$$x_{ij} = \frac{c_j^{min}}{c_{ij}} \text{ maliyet yönlü kriter için} \quad (7)$$

Ağırlıklandırılmış karar matrisi ise Eşitlik 8 ile hesaplanmaktadır.

$$v_{ij} = x_{ij} * w_j \quad (8)$$

Tüm karar matrisi için ideal ve anti-ideal değer ise Eşitlik 9 ve 10'da olduğu gibi bulunmaktadır.

$$t_i = \max(v_{ij}) \quad (9)$$

$$t_{ai} = \min(v_{ij}) \quad (10)$$

İdeal ve anti-ideal çözümlerden uzaklıklar ise Eşitlik 11 ve 12'de olduğu gibi hesaplanmaktadır.

$$d^+ = t_i - v_{ij} \quad (11)$$

$$d^- = v_{ij} - t_{ai} \quad (12)$$

Alternatiflerin ideal ve anti-ideal çözümlerden sapmalarının hesaplanması Eşitlik 13 ve 14'te verilmiştir.

$$s_i^+ = \sum_{j=1}^m d^+ \quad (13)$$

$$s_i^- = \sum_{j=1}^m d^- \quad (14)$$

Eşitlik 15 ve 16'da ve  $s_0^+ s_0^-$  sırasıyla, ideal değerlerden sapmaların her bir kriter için minimum olduğu durumların toplamı ve anti-ideal değerlerden sapmaların her bir kriter için maksimum olduğu durumların toplamı olarak kullanılarak alternatifler için fayda değerleri hesaplanmaktadır.

$$K_i^+ = \frac{s_0^+}{s_i^+} \quad (15)$$

$$K_i^- = \frac{s_i^-}{s_0^-} \quad (16)$$

Nihai sıralama ise Eşitlik 17'de olduğu gibi hesaplanarak en yüksek  $Q_i$  değerine sahip alternatif sıralamada 1. sırada bulunmaktadır.

$$Q_i = \frac{K_i^+ + K_i^-}{2} \quad (17)$$

#### 4. BULGULAR

Çalışmada 2020-2022 döneminde BİST Çimento endeksinde bulunan ve bu dönemde finansal göstergelerine erişilebilen ve Tablo 1'de yer alan 16 adet şirketin finansal performans analizi gerçekleştirilmiştir.

Şirketlerin finansal durumlarını incelemeye, genellikle çimento sektöründe kullanılan finansal oranlar ele alınmıştır. Literatürde çimento sektörünü konu alan çalışmaların araştırılması itibarıyla çalışmada kullanılan Finansal Oranlar (FO) Tablo 2'deki belirlenmiştir.

**Tablo 1. BİST Çimento Endeksindeki Şirketler**

Alternatif Kodu	Hisse Kodu	Adı
A1	AFYON	AFYON ÇİMENTO SANAYİ T.A.Ş.
A2	AKCNS	AKÇANSA ÇİMENTO SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
A3	BASCM	BAŞTAŞ BAŞKENT ÇİMENTO SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
A4	BTCIM	BATIÇİM BATI ANADOLU ÇİMENTO SANAYİİ A.Ş.
A5	BSOKE	BATISÖKE SÖKE ÇİMENTO SANAYİİ T.A.Ş.
A6	BOBET	BOĞAZIÇI BETON SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
A7	BUCIM	BURSA ÇİMENTO FABRİKASI A.Ş.
A8	CMBTN	ÇİMBETON HAZIRBETON VE PREFABRİK YAPI ELEMANLARI SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
A9	CMENT	ÇİMENTAŞ İZMİR ÇİMENTO FABRİKASI T.A.Ş.
A10	CIMSA	ÇİMSA ÇİMENTO SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
A11	GOLTS	GÖLTAŞ GÖLLER BÖLGESİ ÇİMENTO SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
A12	KONYA	KONYA ÇİMENTO SANAYİİ A.Ş.
A13	NIBAS	NİĞBAŞ NİĞDE BETON SANAYİ VE TİCARET A.Ş.
A14	NUHCM	NUH ÇİMENTO SANAYİ A.Ş.
A15	OYAKC	OYAK ÇİMENTO FABRİKALARI A.Ş.
A16	YBTAS	YİBİTAŞ YOZGAT İŞÇİ BİRLİĞİ İNŞAAT MALZEMELERİ TİCARET VE SANAYİ A.Ş.

**Tablo 2. BIST Çimento Şirketleri İçin Kritik Oranlar**

	Finansal Oran	Oran Hesaplama	Kaynak
FO1	Cari Oran	Dönen Varlıklar/ Kısa Vadeli Borçlar	Özden vd. (2012), Sakarya ve Akkuş (2015), Güleç ve Özkan (2018), Saygılı ve Şahin (2018), Atukalp (2019), Akbulut (2020), Özkan (2020), Demir (2021) ve Bozdoğan vd. (2023).
FO2	Net Kar Marjı	Net Kar / Net Satışlar	Saygılı ve Şahin (2018), Demir (2021) ve Bozdoğan vd. (2023).
FO3	Öz Sermaye Karlılık	Net Kar / Öz Sermaye	Özden vd. (2012), Kızıl (2019), Çanakçıoğlu (2019), Özkan (2020) Akbulut (2020), Çanakçıoğlu ve Küçükönder (2020) ve Bozdoğan vd. (2023).
FO4	Aktif Devir Hızı	Net Satışlar / Toplam Varlıklar	Güleç ve Özkan (2018), Atukalp (2019), ve Bozdoğan vd. (2023).

FO5	Duran Varlık Devir Hızı	Net Satışlar / Duran Varlıklar	Sakarya ve Akkuş (2015) ve Güleç ve Özkan (2018)
FO6	Borç Oranı	Toplam Borç / Toplam Varlıklar	Sakarya ve Akkuş (2015), Güleç ve Özkan (2018), Saygılı ve Şahin (2018), Atukalp (2019), Akbulut (2020), Özkan (2020), Demir (2021) ve Bozdoğan vd. (2023).

Çalışmada kullanılan finansal oranlar değerlendirildiğinde; cari oran göstergesi işletmenin kısa vadeli finansal sağlığını ve borç ödeme gücünü ortaya koyarken aynı zamanda işletmenin kredi verenler, satıcılar ve diğer paydaşlar tarafından güvenilirliğini ve yatırım yapılabilirliğini belirlemektedir (Gümüş vd. 2017). Net kar marjı ise işletmenin maliyetlerini, faaliyet giderlerini, finansman giderlerini ve vergi yükünü ne kadar etkin yönettiğini göstermektedir. Yüksek net kar marjı, işletmenin sermayesini verimli kullandığını ve yatırımcılarına yüksek kazanç sağladığını göstermektedir (Saygılı ve Şahin, 2018). Öz sermaye karlılık göstergesi, şirketlerin finansal performansını ve yatırımcılar için getiri potansiyelini ölçen önemli bir oran olarak ele alınmaktadır. Bir şirketin öz sermayesinin ne kadar verimli kullanıldığını gösteren bir kârlılık oranı olmakla birlikte şirketlerin kârlılığını, büyüme potansiyelini, mali yapısını ve yatırımcılar için getiri sağlama kapasitesini değerlendirmek için kullanılmaktadır (Gümüş vd. 2017). Aktif devir hızı, bir firmanın varlıklarını ne kadar verimli kullandığını gösteren bir orandır. Yüksek aktif devir hızı, şirketlerin varlıklarını diğer firmalara göre daha etkin kullandığının ve kapasite kullanım oranlarının yüksekliğinin bir göstergesidir (Atukalp, 2019). Duran varlık devir hızı ise bir işletmenin duran varlıklarını ne kadar etkin kullandığını gösteren bir orandır. Bu oran, işletmenin yatırım kararlarını değerlendirmek için önemlidir. Düşük bir oran, duran varlıkların atıl kaldığını veya yatırımların geri dönüşünün düşük olduğunu gösterir (Çelik ve Ayan, 2017). Borç oranı, işletmenin finansal yapısını ve kaldıraç derecesini gösteren bir orandır. Bu oran ne kadar yüksekse, işletmenin borçlanma maliyeti ve iflas riski de o kadar yüksek olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, borç oranı işletmenin etkinliğini ve karlılığını etkileyen önemli bir faktördür (Akbulut ve Rençber, 2015). Çalışmada yer alan finansal oranlardan FO6 dışındakiler fayda yönlü olup, FO6 ise maliyet yönlüdür.

Çalışmada kullanılan veriler Kamuyu Aydınlatma Platformu'ndan (KAP) alınmıştır (KAP, 2023). Şirketlerin çalışma süresince en güncel verileri olan 2020-2022 seneleri finansal performansları değerlendirilmiş olup yöntem aşamalarında 2020 yılı verilerinin sonuçları detaylı olarak verilmiştir. Tablo 3'te Çimento sektörü şirketlerine ait finansal oranlardan oluşan karar matrisi bulunmaktadır.

**Tablo 3. 2020 Yılı Karar Matrisi**

	FO1	FO2	FO3	FO4	FO5	FO6
A1	0,7507	0,0631	0,0348	0,3831	0,4750	0,3046
A2	1,2376	0,0584	0,0951	0,8089	1,4100	0,5036
A3	1,1231	-0,0740	-0,0982	0,7091	1,2939	0,4658
A4	0,5279	-0,3579	-1,2418	0,4574	0,6044	0,8682
A5	0,3952	-0,7383	7,0483	0,3548	0,4342	1,0372
A6	1,2708	0,0412	0,0398	0,6148	0,9363	0,3643
A7	3,5928	0,1096	0,1462	0,9939	3,1261	0,2552
A8	0,8055	-0,0465	-0,3499	1,3384	3,6145	0,8223
A9	1,0541	-0,0049	-0,0049	0,6379	0,9397	0,3607
A10	0,8702	0,0888	0,1003	0,4048	0,8072	0,6415
A11	1,0621	0,0114	0,0223	0,6444	1,1285	0,6708
A12	2,6214	0,0481	0,0497	0,7730	1,6685	0,2528
A13	1,3908	-0,2432	-0,0739	0,2344	0,2900	0,2285
A14	1,9253	0,3342	0,3170	0,6776	1,0944	0,2856
A15	1,2285	0,1223	0,1571	0,7381	1,4212	0,4256
A16	1,6758	-0,2451	-0,1324	0,3903	0,6461	0,2772

Karar matrisinde bulunan negatif değerlerin logaritma işlemi barındıran LODECI yönteminde kullanılması uygun olmadığından, Zhang vd. (2014) tarafından ortaya atılan Z-skor ile düzenleme gerçekleştirilmiştir.

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j} \quad (18)$$

$$ZE_{ij} = z_{ij} + E \quad (E > |\min z_{ij}|) \quad (19)$$

Eşitlik 18’te  $x_{ij}$  karar matrisinden kriter ortalamalarının eksiltilmesi ve kriterin standart sapmasına bölünmesi ile  $z_{ij}$  dönüşümü gerçekleştirilmiştir. Eşitlik 19’da ise  $z_{ij}$  değerlerini pozitif hale getirecek bir  $E$  sayısı eklenmesi ile işlem tamamlanmaktadır. Çalışmadaki tüm yıllarda negatif değerler olduğu için  $Z$ -skoru ile düzenlenmiş veriler ile tüm işlemler gerçekleştirilmiştir.

**Tablo 4. Düzenlenmiş Karar Matrisi 2020 Yılı**

	FO1	FO2	FO3	FO4	FO5	FO6
A1	2,0711	3,2731	2,6151	1,8920	1,9732	2,0876
A2	2,6730	3,2539	2,6484	3,4378	2,9878	2,8799
A3	2,5314	2,7180	2,5417	3,0756	2,8618	2,7293
A4	1,7956	1,5683	1,9103	2,1617	2,1136	4,3309
A5	1,6315	0,0278	6,4871	1,7891	1,9290	5,0037
A6	2,7140	3,1843	2,6179	2,7330	2,4738	2,3254
A7	5,5847	3,4612	2,6766	4,1095	4,8498	1,8909
A8	2,1388	2,8293	2,4027	5,3600	5,3797	4,1481
A9	2,4462	2,9975	2,5932	2,8169	2,4774	2,3109
A10	2,2188	3,3772	2,6513	1,9708	2,3337	3,4286
A11	2,4561	3,0636	2,6082	2,8408	2,6823	3,5454
A12	4,3838	3,2121	2,6233	3,3074	3,2683	1,8815
A13	2,8624	2,0327	2,5551	1,3523	1,7725	1,7848
A14	3,5232	4,3708	2,7709	2,9612	2,6453	2,0122
A15	2,6618	3,5125	2,6826	3,1808	2,9999	2,5691
A16	3,2148	2,0249	2,5228	1,9182	2,1589	1,9787

Eşitlik 1 ve 2 yardımıyla LODECI için elde edilen normalize karar matrisi ise Tablo 5’teki gibi hesaplanmıştır. Eşitlik 3 ve 4 ile hesaplanan AD matrisi ve LAD değerleri ise Tablo 6’da verilmiştir. Buna göre en büyük ayrışımı sağlayan FO2 (Net Kar Marjı) olmuştur. En düşük düzeyde ayrışım FO4 (Aktif Devir Hızı) ile elde edilmiştir. Tablo 7’de Eşitlik 5 kullanılarak hesaplanan kriter önem düzeyleri 2020, 2021 ve 2022 yılları için verilmiştir. 2020 yılından farklı olarak 2021 ve 2022 yılında öne çıkan kriter FO3 (Öz Sermaye Karlılık) olurken, FO2’nin (Net Kar Marjı) önemi zaman içinde azalmıştır. Genel olarak 2021 ve 2022 yılındaki kriter önem düzeyleri ise birbirine yakındır. Öte yandan en büyük ve en küçük önem derecesine sahip kriterler arasındaki oranlar tüm dönemler için 2’nin altında kalarak, LODECI ile elde edilen ağırlıkların kabul edilebilir ve uygun olduğu görülmüştür.

**Tablo 5. LODECI Normalize Karar Matrisi 2020 Yılı**

	FO1	FO2	FO3	FO4	FO5	FO6
A1	0,3709	0,7489	0,4031	0,3530	0,3668	0,5828
A2	0,4786	0,7445	0,4083	0,6414	0,5554	0,4244
A3	0,4533	0,6219	0,3918	0,5738	0,5320	0,4545
A4	0,3215	0,3588	0,2945	0,4033	0,3929	0,1345
A5	0,2921	0,0064	1,0000	0,3338	0,3586	0,0000
A6	0,4860	0,7285	0,4036	0,5099	0,4598	0,5353
A7	1,0000	0,7919	0,4126	0,7667	0,9015	0,6221
A8	0,3830	0,6473	0,3704	1,0000	1,0000	0,1710
A9	0,4380	0,6858	0,3997	0,5255	0,4605	0,5382
A10	0,3973	0,7727	0,4087	0,3677	0,4338	0,3148
A11	0,4398	0,7009	0,4021	0,5300	0,4986	0,2914
A12	0,7850	0,7349	0,4044	0,6171	0,6075	0,6240



A13	0,5125	0,4651	0,3939	0,2523	0,3295	0,6433
A14	0,6309	1,0000	0,4271	0,5525	0,4917	0,5979
A15	0,4766	0,8036	0,4135	0,5934	0,5576	0,4866
A16	0,5756	0,4633	0,3889	0,3579	0,4013	0,6046

**Tablo 6. LODECI, AD matrisi ve LAD değerleri 2020 Yılı**

	FO1	FO2	FO3	FO4	FO5	FO6
A1	0,6292	0,7425	0,5969	0,6470	0,6332	0,5828
A2	0,5214	0,7381	0,5917	0,3891	0,4446	0,4244
A3	0,5467	0,6155	0,6082	0,4262	0,4680	0,4545
A4	0,6785	0,6412	0,7055	0,5967	0,6071	0,5088
A5	0,7079	0,9936	0,7055	0,6662	0,6414	0,6433
A6	0,5140	0,7222	0,5965	0,4901	0,5402	0,5353
A7	0,7079	0,7855	0,5874	0,5144	0,5720	0,6221
A8	0,6170	0,6410	0,6296	0,7477	0,6705	0,4723
A9	0,5620	0,6794	0,6003	0,4745	0,5395	0,5382
A10	0,6027	0,7663	0,5913	0,6323	0,5662	0,3285
A11	0,5602	0,6946	0,5979	0,4700	0,5014	0,3519
A12	0,4928	0,7285	0,5956	0,3829	0,3925	0,6240
A13	0,4875	0,5349	0,6061	0,7477	0,6705	0,6433
A14	0,3691	0,9936	0,5729	0,4475	0,5083	0,5979
A15	0,5234	0,7973	0,5865	0,4066	0,4424	0,4866
A16	0,4244	0,5367	0,6111	0,6421	0,5987	0,6046
LAD	0,4441	0,5456	0,4771	0,4335	0,4381	0,4228

**Tablo 7. LODECI Kriter Önem Düzeyleri 2020 Yılı**

	FO1	FO2	FO3	FO4	FO5	FO6
2020	0,1608	0,1976	0,1728	0,1570	0,1587	0,1531
2021	0,1480	0,1710	0,2541	0,1422	0,1468	0,1380
2022	0,1536	0,1547	0,2550	0,1478	0,1465	0,1424

Çalışmada CRADIS yöntemi esas alınarak şirketlerin performans sıralaması gerçekleştirilmiş olup Tablo 4'deki veriler kullanılarak CRADIS normalize karar matrisi Eşitlik 6 ve 7'ye göre Tablo 8'deki gibi elde edilmiştir. Ağırlıklandırılmış karar matrisi ise Tablo 9'da verilmiştir.

**Tablo 8. CRADIS Normalize Karar Matrisi 2020 Yılı**

	FO1	FO2	FO3	FO4	FO5	FO6
A1	0,3709	0,7489	0,4031	0,3530	0,3668	0,8550
A2	0,4786	0,7445	0,4083	0,6414	0,5554	0,6197
A3	0,4533	0,6219	0,3918	0,5738	0,5320	0,6539
A4	0,3215	0,3588	0,2945	0,4033	0,3929	0,4121
A5	0,2921	0,0064	1,0000	0,3338	0,3586	0,3567
A6	0,4860	0,7285	0,4036	0,5099	0,4598	0,7675
A7	1,0000	0,7919	0,4126	0,7667	0,9015	0,9439
A8	0,3830	0,6473	0,3704	1,0000	1,0000	0,4303

A9	0,4380	0,6858	0,3997	0,5255	0,4605	0,7723
A10	0,3973	0,7727	0,4087	0,3677	0,4338	0,5206
A11	0,4398	0,7009	0,4021	0,5300	0,4986	0,5034
A12	0,7850	0,7349	0,4044	0,6171	0,6075	0,9486
A13	0,5125	0,4651	0,3939	0,2523	0,3295	1,0000
A14	0,6309	1,0000	0,4271	0,5525	0,4917	0,8870
A15	0,4766	0,8036	0,4135	0,5934	0,5576	0,6947
A16	0,5756	0,4633	0,3889	0,3579	0,4013	0,9020

**Tablo 9. CRADIS Ağırlıklandırılmış Karar Matrisi 2020 Yılı**

	FO1	FO2	FO3	FO4	FO5	FO6
A1	0,0596	0,1480	0,0697	0,0554	0,0582	0,1309
A2	0,0770	0,1471	0,0705	0,1007	0,0881	0,0949
A3	0,0729	0,1229	0,0677	0,0901	0,0844	0,1001
A4	0,0517	0,0709	0,0509	0,0633	0,0623	0,0631
A5	0,0470	0,0013	0,1728	0,0524	0,0569	0,0546
A6	0,0782	0,1440	0,0697	0,0800	0,0730	0,1175
A7	0,1608	0,1565	0,0713	0,1204	0,1430	0,1445
A8	0,0616	0,1279	0,0640	0,1570	0,1587	0,0659
A9	0,0704	0,1355	0,0691	0,0825	0,0731	0,1183
A10	0,0639	0,1527	0,0706	0,0577	0,0688	0,0797
A11	0,0707	0,1385	0,0695	0,0832	0,0791	0,0771
A12	0,1262	0,1452	0,0699	0,0969	0,0964	0,1452
A13	0,0824	0,0919	0,0681	0,0396	0,0523	0,1531
A14	0,1015	0,1976	0,0738	0,0867	0,0780	0,1358
A15	0,0767	0,1588	0,0715	0,0932	0,0885	0,1064
A16	0,0926	0,0915	0,0672	0,0562	0,0637	0,1381

CRADIS ile elde edilen ideal ve anti-ideal çözümlerden sapmalar ile fayda değerleri Tablo 10'daki gibi hesaplanmıştır. Anti idealden ve idealden sapmalar açısından görece olarak iyi durumda olan A7 hem  $K_i^-$  ve hem de  $K_i^+$  değerleri açısından diğer şirketlere göre daha iyi performans sergilemiştir. A4 ise her iki parametre açısından en kötü performansa sahip olarak geride kalmıştır.

**Tablo 10. CRADIS İdeal Ve Anti-İdeal Çözümlerden Sapmalar ve Fayda Değerleri 2020 Yılı**

	$s_i^+$	$s_i^-$	$K_i^+$	$K_i^-$
A1	0,66386	0,51426	0,27967	0,51816
A2	0,60733	0,57079	0,30570	0,57513
A3	0,64756	0,53056	0,28671	0,53459
A4	0,82341	0,35471	0,22548	0,35741
A5	0,80071	0,37741	0,23187	0,38028
A6	0,62328	0,55484	0,29787	0,55905
A7	0,38913	0,78899	0,47712	0,79499
A8	0,55061	0,62751	0,33719	0,63227
A9	0,63680	0,54132	0,29155	0,54544
A10	0,69220	0,48592	0,26822	0,48961
A11	0,66756	0,51057	0,27812	0,51444
A12	0,50581	0,67231	0,36706	0,67742
A13	0,69827	0,47985	0,26588	0,48349
A14	0,51222	0,66590	0,36246	0,67096

A15	0,59074	0,58738	0,31428	0,59184
A16	0,67637	0,50175	0,27449	0,50556

**Tablo 11. CRADIS ile Şirketlerin Finansal Performans Sıralamaları**

	2020		2021		2022		2020-2022	
	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Skor	Sıra	Sıra Ortalamaları	Gruplar
A1	0,39891	10	0,66891	10	0,64505	7	9,00	Alt-orta
A2	0,44041	6	0,66408	11	0,62109	12	9,67	Alt-orta
A3	0,41065	9	0,64553	13	0,63309	9	10,33	Alt-orta
A4	0,29144	16	0,55933	15	0,55181	15	15,33	Düşük
A5	0,30607	15	0,33186	16	0,35031	16	15,67	Düşük
A6	0,42846	7	0,74565	3	0,65697	6	5,33	Üst-orta
A7	0,63605	1	0,83668	1	0,75167	1	1,00	Yüksek
A8	0,48473	4	0,74668	2	0,70356	2	2,67	Yüksek
A9	0,41849	8	0,65963	12	0,62242	11	10,33	Alt-orta
A10	0,37891	13	0,67928	8	0,61605	13	11,33	Alt-orta
A11	0,39628	11	0,61834	14	0,60644	14	13,00	Düşük
A12	0,52224	2	0,68821	7	0,63156	10	6,33	Üst-orta
A13	0,37469	14	0,70348	6	0,69482	3	7,67	Üst-orta
A14	0,51671	3	0,70951	5	0,66019	5	4,33	Yüksek
A15	0,45306	5	0,72061	4	0,67265	4	4,33	Yüksek
A16	0,39003	12	0,66921	9	0,63503	8	9,67	Alt-orta

Tüm yıllara ait nihai CRADIS sıralamaları ve skorları ise Tablo 11'deki gibidir. Buna göre tüm yıllarda A7 en iyi performansa sahip Çimento şirketi olarak öne çıkmıştır. 2020 yılında 2. sırada olan A12 ise sırasıyla 2021 ve 2022 yıllarında 7. ve 12. olarak gerilemiştir. Benzer şekilde 2020 yılında 3. sırada olan A14 ise 2021 ve 2022 yıllarında 5. sıraya düşmüştür. 2020 yılında son iki sırada yer alan A4 ile A5 ise 2021 ve 2022 yıllarında yer değiştirmiştir. Performans sıralamasındaki en büyük artışı ise 2020 yılında sondan 3. olan A13 istikrarlı bir şekilde gerçekleştirmiş, 2021 yılında 6. ve 2022 yılında 3.lüğe çıkmıştır. Öte yandan 3 yıllık sıra ortalamalarına göre şirketler 1-4 arası yüksek, 5-8 arası üst-orta, 9-12 arası alt-orta ve 13-16 arası ise düşük seviyede performansa sahip oldukları nitelendirilerek gruplanmıştır. Buna göre ilk grupta 4 ve diğerlerinde ise sırasıyla 3, 6 ve 3 şirket olmak üzere belirlenmiştir. Alt-orta grupta en çok şirketin bulunmasına neden olarak, düşük gruptaki şirketlerin tüm dönem boyunca en alt sıralarda kalması görülmektedir.

#### 4. SONUÇ

Ülkemizde bulunan aktif fay hatları nedeni ile sıklıkla depremler ile karşılaşmaktayız. Depremlere yeteri kadar dirençli olmayan binalar nedeniyle ülkemizde büyük can ve mal kayıpları yaşanmaktadır. Ülke ekonomisi ise bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Bunu önlemek adına deprem öncesi riskli binaların güçlendirilmesi ve gerektiğinde kentsel dönüşüm ile yapı stoklarının sağlamaştırılması gerekmektedir. Deprem sonrasında ise yıkılan ve hasar gören binaların yerine yenilerinin sağlam ve hızlı bir şekilde yapılması zorunlu ihtiyaçtır. Bu açıdan inşaat faaliyetlerinin etkin bir şekilde sürdürülmesi, güçlü bir çimento sektörü gerektirmektedir.

Çimento sektörü, bir ülkenin inşası ve bir başka ifadeyle diğer sektörlerin alt yapısı için oldukça önemli bir faaliyet alanıdır. Ekonominin can damarları olan üretim ve ticarete, ülkeyi birleştiren yollarda, toplum sağlığının korunmasında, ülkenin genç bireylerinin gelecek toplumumuzu oluşturmasına katkı sağlayan eğitimde, toplumun güvenliğinin sağlanmasında ve hatta sosyal hayatın vazgeçilmez olan eğlence sektöründe kullanılan tesislerin inşasında çimentonun büyük rolü vardır. Çimento sektörünün bu başat rolünün önemi ülkemizde yaşanan acı deprem felaketi nedeniyle bir kat daha artmıştır. Devletimiz, toplumun yaşadığı derin ızdırabı onarmak için dört koldan yıkılan binaların yerine yenilerini yapmaktadır. Bu doğrultuda çimento sektörünün sorumluluğu ile etkin ve verimli çalışmasının gerekliliği artmıştır.

Çalışmada BIST Çimento sektöründe yer alan firmaların finansal durum analizinde ÇKKV teknikleri kullanılmıştır. Objektif şekilde kriterlerin önem derecelerini belirleyen ve bunu gerçekleştirirken iki temel yaklaşım olan Entropi ve MEREK yöntemlerinin bakış açılarını içinde bütünleştiren ve aynı zamanda kabul edilebilir ve sağlam ağırlık vektörleri oluşturan LODECI tekniği kullanılmıştır. Firmaların performans sıralamaları ise ideal ve anti-ideal değerlere göre oluşturulan fayda fonksiyonlarına sahip CRADIS ile gerçekleştirilmiştir. Dönemsel olarak performans sıralamalarına bakıldığında, BUCIM tüm dönemlerde üstün finansal performansını korumuş, 2020'den sonra iyi performansını koruyamayan KONYA'nın ise net karını artırarak tekrar yüksek performansa ulaşabileceği düşünülmektedir. Her üç dönemde de zayıf performansa sahip BTCIM ve BSOKE ise net kar ve öz sermaye karlılıklarını artırmaya odaklanmalıdır.

Bu çalışmada BIST Çimento endeksinde bulunan şirketlerin 2020 ve 2022 arasındaki dönemi kapsayan finansal başarımları LODECI ve CRADIS tekniklerinin birlikte kullanımıyla incelenmiştir. Gelecekteki çalışmalarda ise literatüre yeni kazandırılan tekniklerin farklı ÇKKV problemlerinin çözümünde birlikte değerlendirileceği gibi, BIST Çimento şirketlerinin finansal başarımlarını farklı açılardan değerlendirecek çalışmaların da faydalı olacağı düşünülmektedir.

## EXTENDED SUMMARY

The cement sector has become very important in Turkey due to the increasing need for housing due to refugee migration, large construction projects that can be carried out due to the developing economy and the recent large-scale earthquakes. The goals of cement companies in this developing sector are; To be a business that can achieve its economic goals in the market, develop and produce added value. On the other hand, companies must be able to maintain their economic activities even under difficult conditions. For this reason, companies are expected to be competitive in their own sectors.

Financial performance measurement is an important approach that reveals the economic situation and activities of companies. Measuring the financial performance of companies is considered essential in terms of revealing their resistance to possible sectoral threats, beyond considering their current situation, and determining to what extent they can benefit from positive events. It is also possible for companies to plan improvements only by identifying their deficiencies. In this respect, financial analyzes serve as guides for managers' future strategies. For investors, the financial performance of companies serves as a guide when deciding on investments to be made in companies. With the recent increasing market movements, companies have internalized that they need to have a strong financial stance in order to provide the necessary financing from investors. In terms of the country's economy, the effectiveness and efficiency of cement companies is of great importance in economic development.

Solid and accepted financial indicators are needed to measure financial performance. For this purpose, financial ratios obtained from financial statements are very important resources. Conducting the analysis by comparing companies with each other also reveals the competitive levels of the companies. Therefore, it is important to conduct the analysis on a sectoral basis. In this regard, the evaluation of companies with similar objectives based on certain criteria is best done with Multi-Criteria Decision Making (MCDM).

MCDM methodology is a methodology that is frequently used in the field of decision-making and is developing day by day. Within the scope of the study, two new and robust MCDM techniques were used. While the financial ratios used as criteria were weighted with LODECI (Logarithmic DEcomposition Of Criteria Importance), the financial performances of the companies were ranked with CRADIS (Compromise Ranking of Alternatives from Distance to Ideal Solution).

The aim of the study is to evaluate the financial performance of companies in the cement industry on a sectoral basis using MCDM and to offer company-based improvement suggestions. It is thought that transferring LODECI, one of the MCDM methods used for this purpose, to the literature will provide significant benefit.

In the rest of the study, while financial performance measurement studies and techniques in the cement sector are given in the literature, LODECI and CRADIS methods are examined in detail in the method section. In the findings section, the financial situations of companies operating in the BIST cement sector between 2020 and 2022 were analyzed. In the conclusion part, evaluations about the companies and the sector are included in the light of the findings.

When the financial ratios used in the study are evaluated; While the current ratio indicator reveals the short-term financial health and solvency of the business, it also determines the reliability and investability of the business by creditors, sellers and other stakeholders (Gümüş et al. 2017). Net profit margin shows how effectively the business manages its costs, operating expenses, financing expenses and tax burden. A high net profit margin shows that the business uses its capital efficiently and provides high profits to its investors (Saygılı and Şahin, 2018). The return on equity indicator is considered an important ratio that measures the financial performance of companies and the return potential for investors. Although it is a profitability ratio that shows how efficiently a

company's equity capital is used, it is used to evaluate the profitability, growth potential, financial structure and return capacity of companies (Gümüş et al. 2017). Asset turnover is a ratio that shows how efficiently a company uses its assets. High asset turnover rate is an indicator that companies use their assets more effectively than other companies and have high capacity utilization rates (Atukalp, 2019). Fixed asset turnover rate is a ratio that shows how effectively a business uses its fixed assets. This ratio is important to evaluate the investment decisions of the business. A low ratio indicates that fixed assets remain idle or the return on investments is low (Çelik and Ayan, 2017). Debt ratio is a ratio that shows the financial structure of the business and its degree of leverage. The higher this ratio is, the higher the company's borrowing costs and bankruptcy risk. Therefore, the debt ratio is an important factor affecting the efficiency and profitability of the business (Akbulut and Rençber, 2015). Among the financial ratios in the study, except FO6, they are benefit-oriented, while FO6 is cost-oriented.

In the study, MCDM techniques were used in the financial situation analysis of companies in the BIST Cement sector. The LODECI technique was used, which objectively determines the importance levels of the criteria and integrates the perspectives of the Entropy and MEREC methods, which are two basic approaches, and at the same time creates acceptable and robust weight vectors. The performance rankings of the companies were carried out with CRADIS, which has utility functions created according to ideal and anti-ideal values. Looking at the performance rankings periodically, BUCIM has maintained its superior financial performance in all periods, and it is thought that KONYA, which could not maintain its good performance after 2020, can reach high performance again by increasing its net profit. BTCIM and BSOKE, which had poor performance in all three periods, should focus on increasing their net profit and return on equity.

In this study, the financial performance of the companies in the BIST Cement index covering the period between 2020 and 2022 was examined using LODECI and CRADIS techniques together. In future studies, it is thought that new techniques introduced to the literature will be evaluated together in solving different MCDM problems, and studies that will evaluate the financial performance of BIST Cement companies from different perspectives will be useful.

## KAYNAKÇA

- Akbulut, O. Y. (2020). Finansal performans ile pay senedi getirisi arasındaki ilişkinin bütünlük CRITIC ve MABAC ÇKKV teknikleriyle ölçülmesi: Borsa İstanbul çimento sektörü firmaları üzerine ampirik bir uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (40), 471-488.
- Atukalp, M. E. (2019). Borsa İstanbul'da işlem gören çimento firmalarının finansal performansının analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (81), 213-230.
- Bouraima, M. B., Tengecha, N. A., Stević, Ž., Simić, V., & Qiu, Y. (2023). An integrated fuzzy MCDM model for prioritizing strategies for successful implementation and operation of the bus rapid transit system. *Annals of Operations Research*, 1-32.
- Bozdoğan, T., Odabas, A., & Çetin, Ö. O. (2023). Financial performance of BIST-Cement companies analysis by TOPSIS and ELECTRE methods. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (78), 491-510.
- Çanakçıoğlu, M. & Küçükönder, H. (2020). Borsa İstanbul'daki çimento işletmelerinin etkinlik ve performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile analizi. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 20(61), 165-192 .
- Çanakçıoğlu, M. (2019). Borsa İstanbul'da işlem gören çimento firmalarının Entropi-Eatwios bütünlük yaklaşımı ile finansal performanslarının değerlendirmesi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 14(56) , 407-421.
- Çelik, İ., & Ayan, S. (2017). Veri zarflama analizi ile imalat sanayi sektörünün finansal performans etkinliğinin ölçülmesi: Borsa İstanbul'da bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(18), 56-74.
- Demir, G. (2021). Türk çimento firmalarının finansal performansının bulanık SWARA-COPRAS-MAUT yöntemleri ile karşılaştırılması. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 20(4), 1875-189212.
- Dordevic, M., Tešić, R., Todorović, S., Jokić, M., Das, D. K., Stević, Ž., & Vrtagić, S. (2022). Development of integrated linear programming fuzzy-rough MCDM model for production optimization. *Axioms*, 11(10), 510.
- El-Maude, J. G., Ahmad, A. R., & Ahmad, M. M. (2016). Capital structure and firm performance in the Nigerian cement industry. *Archives of Business Research*, 4(6), 30-44.
- Eraslan, M., & Koç, S. (2017). Kâr payı ödemelerinin hisse başına kâra etkisinin analizi: Bist Çimento sektöründe bir uygulama. *Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 158- 180.

- Güleç, Ö. F., & Özkan, A. (2018). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performansın değerlendirilmesi: Bist çimento şirketleri üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 18(54), 77-96.
- Gümüş, U. T., Şakar, Z., Akkın, G., & Şahin, M. (2017). Finansal analizde kullanılan oranlar ve firma değer ilişkisi: BİST'de işlem gören çimento firmaları üzerine bir analiz. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(16), 1-23.
- Hassan, S. U., & Farouk, M. A. (2014). Denetim kalitesi ve Nijerya'da kotasyonlu çimento firmalarının finansal performansı. *Avrupa İşletme ve Yönetim Dergisi*, 6(28), 73-82.
- Hwang, C. L., & Yoon, K. (1981). Methods for multiple attribute decision making. *In multiple attribute decision making* (pp. 58-191). Springer, Berlin, Heidelberg.
- KAP (2023) <https://www.kap.org.tr/tr/> (Erişim: 12.11.2023).
- Kaya, M., Tunç, H., & Topçuoğlu, F. (2018). Kısa vadeli borçlanmanın işletmelerin aktif karlılıkları üzerine etkisi: BİST çimento sektörü üzerine bir uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (78), 171-182.
- Keshavarz-Ghorabae, M., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2021). Determination of objective weights using a new method based on the removal effects of criteria (MEREK). *Symmetry*, 13(4), 525-545.
- Kızıllı, E. (2019). Borsada işlem gören şirketlerin finansal performansları ile borsa performansları arasındaki ilişki: BİST taş, toprak endeksindeki çimento firmaları üzerine bir uygulama. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 51-72.
- Krishankumar, R., & Ecer, F. (2023). Selection of IoT service provider for sustainable transport using q-rung orthopair fuzzy CRADIS and unknown weights. *Applied Soft Computing*, 132, 109870.
- Naz, F., Ijaz, F., & Naqvi, F. (2016). Financial performance of firms: Evidence from Pakistan cement industry. *Journal of Teaching and Education*, 5(1), 81-94.
- Özden, Ü. H., Başar, Ö. D., & Kalkan, S. B. (2012). Imkb'de işlem gören çimento sektöründeki şirketlerin finansal performanslarının vikor yöntemi ile sıralanması. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (17), 23-44.
- Özkan, T. (2020). TOPSIS ve gri ilişkisel analiz yöntemleri ile BIST çimento sektörü şirketlerinin finansal etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 69- 85.
- Öztürk, E. (2016). Maliyet performansının ölçümü için göreceli etkinlik analizi: BIST çimento sektöründe veri zarflama analizi uygulaması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 1-16.
- Pala, O. (2024). Assessment of the social progress on European Union by logarithmic decomposition of criteria importance. *Expert Systems with Applications*, 238, 121846.
- Puşka, A., Božanić, D., Mastilo, Z., & Pamučar, D. (2023). Extension of MEREK-CRADIS methods with double normalization-case study selection of electric cars. *Soft Computing*, 27(11), 7097-7113.
- Puşka, A., Stević, Ž., & Pamučar, D. (2022). Evaluation and selection of healthcare waste incinerators using extended sustainability criteria and multi-criteria analysis methods. *Environment, Development and Sustainability*, 1-31.
- Sakarya, Ş., & Akkuş, H. T. (2015). Finansal performansın ölçülmesinde geleneksel oranlar ile nakit akım oranlarının karşılaştırmalı analizi: Bist çimento şirketleri üzerine topsis yöntemi ile bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1), 109-123.
- Saygılı, E. E., & Şahin, Y. (2018). Finansal performans ile hisse senedi yatırımcı kararları arasındaki ilişki: bist çimento sektöründe topsis uygulaması. *Izmir Democracy University Social Sciences Journal*, 1(1), 16-45
- Starčević, V., Petrović, V., Mirović, I., Tanasić, L. Ž., Stević, Ž., & Đurović Todorović, J. (2022). A novel integrated PCA-DEA-IMF SWARA-CRADIS model for evaluating the impact of FDI on the sustainability of the economic system. *Sustainability*, 14(20), 13587.
- Thomas, A. E. (2013). Capital structure and financial performance of Indian cement industry. *BVIMR Management Edge*, 6(1), 44-50.
- Ullah, M., Afgan, N., & Afridi, S. A. (2019). Effects of corporate governance on capital structure and financial performance: Empirical evidence from listed cement corporations in Pakistan. *Global Social Sciences Review*, 4(3), 197-205.

- Ulutaş, A., Balo, F., Mirković, K., Stević, Ž., & Mostafa, M. M. (2023). MCDM model for critical selection of building and insulation materials for optimising energy usage and environmental effect in production focus. *Journal of Civil Engineering and Management*, 29(7), 587-603.
- VenkataRamana, N., Azash, S. M., & Ramakrishnaiah, K. (2012). Financial performance and predicting the risk of bankruptcy: A case of selected cement companies in India. 1. *International Journal of Public Administration and Management Research*, 1(1), 40-56.
- Wang, W., Wang, Y., Fan, S., Han, X., Wu, Q., & Pamucar, D. (2023). A complex spherical fuzzy CRADIS method based Fine-Kinney framework for occupational risk evaluation in natural gas pipeline construction. *Journal of Petroleum Science and Engineering*, 220, 111246.
- Xu, M., Bai, C., Shi, L., Puška, A., Štilić, A., & Stević, Ž. (2023). Assessment of Mountain Tourism Sustainability Using Integrated Fuzzy MCDM Model. *Sustainability*, 15(19), 14358.
- Yuan, J., Chen, Z., & Wu, M. (2023). A Novel Distance Measure and CRADIS Method in Picture Fuzzy Environment. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 16(1), 1-16.
- Zaheri, F., & Barkhordary, S. (2015). Relationship between financial characteristics of companies in cement industry and their stock returns in Tehran Stock Exchange. *Research Journal of Recent Sciences*, 4(8), 77-832.
- Zhang, X., Wang, C., Li, E., & Xu, C. (2014). Assessment model of ecoenvironmental vulnerability based on improved entropy weight method. *The Scientific World Journal*, 2014. 1-7.