

## TOPSIS ve Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri ile BIST Çimento Sektörü Şirketlerinin Finansal Etkinliklerinin Değerlendirilmesi

Tuba ÖZKAN<sup>1</sup>

### Özet

Yatırımcıların ve işletmelerin gelecekle ilgili kararlarını belirlemede finansal performans büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul Taş ve Toprağa Dayalı Sektöründe yer alan 17 çimento şirketinin finansal performanslarını incelemektir. Çimento şirketlerinin 2019 yılındaki finansal performansları Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden olan Gri ilişkisel Analiz ve TOPSIS yöntemleri ile karşılaştırılmaktadır. Analiz sonucunda en iyi finansal performansa sahip olan çimento firmasının Adana Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çimento Sektörü, Finansal Performans, TOPSIS, Gri ilişkisel Analiz.

## Evaluation of Financial Effectiveness of BIST Cement Sector Companies with TOPSIS and Gray Relational Analysis Methods

### Abstract

Financial performance is of great importance in determining the future decisions of investors and businesses. The aim of this study is to examine the financial performance of 17 cement companies in Borsa İstanbul Stone and Soil Based Sector. The financial performances of cement companies in 2019 are compared with Gray Relational Analysis and TOPSIS methods, which are Multi Criteria Decision Making techniques. As a result of the analysis, it was determined that the cement company with the best financial performance is Adana Cement Industry and Trade Inc.

**Keywords:** Cement Sector, Financial Performance, TOPSIS, Gray Relational Analysis.

### Giriş

Son yıllarda çimento sektörü, gelişmekte olan ülkelerde özellikle Türkiye’de hızla büyüyen bir sektör olmuştur. Türk çimento sektörü, günümüzün artan konut ihtiyacı nedeniyle giderek büyümekte ve dünyanın en büyük çimento üreticileri arasında yer almaktadır. Çimento firmalarının esas iktisadi amaçları; gerçekleştirdikleri etkinliklerden kar sağlamak, gelişmek, büyümek, piyasa değerlerini artırmak ve sürekliliği sağlamaktır.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Atatürk Üniversitesi, Oltu Beşeri ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, tuba.ozkan@atauni.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-9510-2963>

Firmaların verimli ve dinamik biçimde çalışıyor olmaları için finansal yönden istikrarlı ve etkin olmaları gerekmektedir. Firmaların mali tablolarının incelenmesi neticesinde elde edilen finansal oranlar, finansal performansın ölçümünde kullanılmaktadır. Bu performans ölçümü sırasında birbirinden bağımsız birden fazla kriterin kullanımı söz konusu olduğunda Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri kullanılmaktadır.

Bu araştırmada, Borsa İstanbul (BIST)' da yer alan çimento şirketlerinin 2019 yılındaki finansal performansları, ÇKKV analizlerinden Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) ve Gri ilişkisel Analiz (GİA) analiz yöntemleri ile karşılaştırılmaktadır.

Bu çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünün hemen ardından ikinci bölümde literatür taraması yapılarak finansal performans kriterleri belirlenmiştir. Ayrıca kriterlerin belirlenmesinde uzman görüşleri de alınmıştır. Üçüncü bölümde belirlenen performans kriterlerinin ağırlıkları eşit olarak alındıktan sonra, uygulama kapsamında yer alan şirketlerin finansal performansları TOPSIS ve GİA yöntemleriyle analiz edilerek, şirketlere ilişkin sıralama elde edilmiştir. Son bölümde ise genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Çimento sektörünün Türk ekonomisi üzerindeki önemli etkisi düşünüldüğünde; sektörün düzenli aralıklarla performansının ölçülmesi ve bu ölçümler sonucuna göre sektörün değerlendirilmesi, şirket yöneticileri ve finansal yatırım kararı alacak olan sermaye sahipleri için büyük önem taşımaktadır. Yapılan finansal performans değerlemeleri sonucunda; çimento sektöründeki firmaların piyasadaki varlıklarını devam ettirebilmeleri, finansal kaynaklarını etkin kullanabilmeleri, faaliyet kalitelerini arttırabilmeleri ve sorunlarını zamanında tespit ederek bu sorunların çözümüne yönelik tedbirler alabilmeleri sağlanmış olacaktır. Ayrıca finansal yatırım kararı alacak olan sermaye sahipleri de yatırımlarına yön verirken firmaların sergilemiş oldukları finansal performansı dikkate alarak yatırım kararı alacaktır.

### **Literatür**

ÇKKV yöntemleri kullanılarak çimento sektöründe yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalardan bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

Ertuğrul ve Karakaşoğlu (2009) yaptıkları çalışmada, İstanbul Menkul Kıymet Borsası (İMKB)'na kayıtlı 15 çimento firmasının finansal performansını Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) ve TOPSIS metodu ile belirlemişlerdir. FAHP ile kriterlerin ağırlıkları belirlendikten sonra firmaların performans sıralaması TOPSIS ile ortaya konulmuştur. Adana Çimento finansal performans açısından ilk sırada yer alırken, Bolu Çimento ikinci ve Mardin Çimento üçüncü sırada olarak bulunduğu belirtilmiştir.

Dumanoğlu (2010), 2004-2009 tarihleri arasında İMKB'de yer alan 15 çimento şirketinin finansal performanslarını TOPSIS yöntemi ile değerlendirmiştir. Her bir şirketin yıllar itibari ile finansal performansı, kullanılan 8 kriter oranı üzerinden elde edilen TOPSIS skorları ile analiz edilmiştir.

Özden vd. (2012) çalışmalarında, 2011 yılında İMKB'de faaliyet gösteren çimento sektöründeki 16 firmanın finansal performanslarını 8 finans göstergesini kriter olarak ele alarak Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) yöntemi ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda Konya Çimento finansal performansı en yüksek firma olurken, Afyon Çimento ise finansal performansı en düşük firma olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte VIKOR ile elde edilen sıralamalar ile hisse başına elde edilen getiri sıralamaları kıyaslandığında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirtilmiştir.

Rezaie vd. (2014), FAHP ve VIKOR yöntemlerinden yararlanarak 2008-2009 yılları arasında Tahran borsasında faaliyet gösteren 27 İran çimento şirketinin finansal performansını analiz etmişlerdir. Şirketlerin finansal performans ağırlığının belirlenmesinde FAHP yöntemi kullanılırken, şirketlerin birbirleri ile kıyaslanması sürecinde ise VIKOR yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada, derecelendirme notu 13 finansal orandan faydalanarak verilmiş ve bu derecelendirme notuna göre en başarılı çimento firmaları belirlenmeye çalışılmıştır.

Moghimi ve Anvari (2014), Tahran borsasında faaliyet gösteren sekiz İran çimento firmasının finansal performanslarını FAHP ve TOPSIS yöntemlerinden yararlanarak incelemişlerdir. Bu analiz yöntemleri ile bir model oluşturulmuş ve oluşturulan bu modelde firmalara 16 finansal oranın hesaplanması ile performans notu verilmesi sağlanmıştır. Elde edilen bulgulara göre en yüksek finansal performansa sahip şirketin Sabhan olduğunu en düşük finansal performansa sahip şirketin ise Sahrmoz olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca sıralama sonuçları üzerinde kriter ağırlıklarının önemli bir etkisi olduğu tespit edilirken,

çimento sektörünün yanı sıra diğer sektörlerde de önerilen modelin başarıyla uygulanabileceği belirtilmiştir.

Sakarya ve Akkuş (2015) yaptıkları çalışmada, TOPSIS yöntemini kullanarak hisseleri 2010-2013 yılları arasında BIST'te yer alan ve çimento sektöründe faaliyet gösteren 19 şirketin finansal performanslarını analiz etmişlerdir. Çalışmada işletmelerin nakit akım oranları ve geleneksel finansal oranları hesaplanarak sonuçları karşılaştırmışlardır. Yapılan analiz sonucunda, nakit akım oranlarına ve geleneksel oranlarına göre işletmelerin finansal performanslarının farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Soysal vd. (2017), BIST'te yer alan 17 çimento firmasının 2010-2016 yıllarını kapsayan 7 yıllık dönemdeki finansal performanslarını 15 finansal oran kullanarak TOPSIS yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışmada firmaların başarı sırası incelendiğinde, Ünye Çimento firmasının finansal performans açısından dört kez ilk sırada iki kez ikinci sırada ve bir kez de üçüncü sırada yer aldığı tespit edilmiştir.

Ege ve Yaman (2018), 2010-2016 döneminde BIST'e kote 16 çimento ve beton sanayi firmasının finansal performanslarının pay getirileri üzerine etkilerini 10 finansal oran kullanarak incelemişlerdir. TOPSIS, Multi-Objective Optimization on the basis of Ratio Analysis (MOORA) ve panel veri analiz yöntemlerinin kullanıldığı araştırmada ilk olarak firma performans düzeyini temsil eden TOPSIS ve MOORA puanları oluşturulmuştur. Ardından pay senedi getirileri ile hesaplanan TOPSIS ve MOORA skorları arasında bir ilişki olup olmadığı panel veri analiz tekniği ile incelemişlerdir. Pay senedi getirilerinin bağımlı, TOPSIS ve MOORA puanlarından oluşan serilerin bağımsız değişken olarak modellendiği çalışmanın panel veri analiz sonuçlarına göre, TOPSIS performans skorlarının artması getiriler üzerinde pozitif yönde bir etki yarattığı belirtilmiştir.

Raïkar (2018) yaptığı çalışmasında, AHP ve VIKOR yöntemlerini kullanarak Hindistan çimento sektörünün ve seçilmiş bazı çimento firmalarının 2013-2017 dönemindeki finansal performanslarını analiz etmiştir. Kullanılan veri ve yöntemlere dayanarak yapılan finansal performans sıralamasında en iyi üç çimento firmasının; Ambuja Çimento, Ultra Tech Çimento ve Orient Çimento olduğu tespit edilmiştir.

Güleç ve Özkan (2018) yaptıkları çalışmada, 2005-2016 yılları arasında BIST'e kayıtlı 16 çimento firmasının finansal performansını analiz etmişlerdir. Finansal yapı, likidite, faaliyet ve karlılık oranları başlıkları altında 17 oran kullanılarak firmaların GİA

değerlerini elde etmişler ve her yıl için sıralama gerçekleştirmişlerdir. Aynı zamanda, Satın Al ve Elde Tut Getiri Yöntemi ile firmaların hisse senedi getirilerini hesaplamışlar, bunları GİA değerleriyle karşılaştırmışlar ve istatistiksel olarak aralarında anlamlı bir ilişki bulamamışlardır.

Atukalp (2019), 2013-2017 tarihlerinde BIST taş, toprak endeksinde işlem gören çimento şirketlerinin finansal performanslarını Multi-MOORA yöntemiyle analiz etmiştir. Ünye Çimento'nun yapılan değerlendirme sonucunda en iyi finansal performansı gösteren çimento firması olduğu tespit edilmiştir.

Kızıl (2019), 2015-2017 yılları arasında BIST'te yer alan çimento işletmelerinin borsa performansları ile finansal performanslarını karşılaştırmıştır. TOPSIS yöntemi ile finansal performans ölçüt (hisse başına kar, fiyat kazanç oranı, öz sermaye karlılık oranı ve aktif karlılık oranı) verileri tek bir skora çevrilerek borsa performansını gösteren PD/DD değeri ile korelasyon analizi yaparak yıllar bazında kıyaslanmıştır. Yaptığı analiz sonucunda çimento işletmelerinin 2015 ve 2017 yıllarında finansal performansları ile borsa performansları arasında anlamlı ilişki olduğu, 2016 yılında ise anlamlı bir ilişki olmadığı sonucuna varmıştır.

Akbulut (2020), çalışmasında BIST çimento sektöründeki şirketlerin 2014- 2018 dönemine ait performanslarını ÇKKV yöntemlerinden olan Criteria Importance Through Intercriteria Correlation (CRITIC) ve Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC) yöntemleriyle incelemiştir. CRITIC yöntemi sonuçlarına göre söz konusu firmalar için en önemli performans kriterinin yıllara göre değişkenlik gösterdiğini tespit etmiştir. Buna ilaveten MABAC yöntemine göre ADANA, ADBGR ve KONYA firmaları finansal açıdan en başarılı üç firma olmasına karşın pay senedi getirili sıralamasında ise ADNAC, ADANA ve ADBGR firmalarının en başarılı üç firma olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca, MABAC performans sıralaması ile getiri sıralaması arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını Spearman korelasyon analizi ile incelemiş ve pozitif ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulmuştur.

### **Araştırmanın Amaç ve Kapsamı**

Çalışmanın temel amacı, BIST'te faaliyet gösteren çimento firmalarının GİA ve TOPSIS yöntemleri ile finansal performanslarının değerlendirilerek karşılaştırma

yapılmasıdır. Çalışmaya, 2019 yılında BIST’ te faaliyet gösteren 17 işletme dahil edilmiştir. Çalışma kapsamında analiz edilen işletmeler Tablo 1’de yer almaktadır.

**Tablo 1.** Çalışmada Yer Alan Şirketler

	İşlem Kodu	Şirket Adı
1	ADANA*	Adana Çimento Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
2	AFYON	Afyon Çimento Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
3	AKCNS	Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
4	ASLAN	Aslan Çimento Anonim Şirketi
5	BOLUC	Bolu Çimento Sanayi Anonim Şirketi
6	BSOKE	Batısöke Söke Çimento Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
7	BTCIM	Batıçim Batı Anadolu Çimento Sanayi Anonim Şirketi
8	BUCIM	Bursa Çimento Fabrikası Anonim Şirketi
9	CIMSA	Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
10	CMBTN	Çimbeton Hazır beton ve Prefabrik Yapı Elemanları Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
11	CMENT	Çimentaş İzmir Çimento Fabrikası Ticaret Anonim Şirketi
12	GOLTS	Göлтаş Göller Bölgesi Çimento Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
13	KONYA	Konya Çimento Sanayi Anonim Şirketi
14	MRDIN	Mardin Çimento Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
15	NIBAS	Niğbaş Niğde Beton Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
16	NUHCM	Nuh Çimento Sanayi Anonim Şirketi
17	UNYEC	Ünye Çimento Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi

\* BIST’te Adana Çimento Sanayi T.A.Ş.; ADANA, ADNAC ve ADBGR olarak üç ayrı kodla faaliyet göstermektedir. Bu firma için çalışmada ADANA kodu kullanılmıştır.

### Araştırmanın Verileri ve Yöntemi

Firmaların finansal performanslarının belirlenmesinde TOPSIS ve GİA yöntemleri kullanılmış ve modellerin çözümünde Microsoft Office Excel programı kullanılmıştır. 2019 yılı verilerinin kullanıldığı analizde, veriler Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)’nda yer alan gelir tablosu ve bilanço verilerinden elde edilerek hazırlanmıştır.

Tablo 2’deki 8 finansal oran çimento şirketlerin karlılıkları, finansal yapıları ve etkin varlık kullanımı hakkında bilgi verebilecek özellikteki oranlar içerisinden uzman görüşleri yardımıyla seçilmiş ve bu oranların toplamları 1 olacak şekilde ağırlıkları eşit olarak dağıtılmıştır.

**Tablo 2.** Analizde Kullanılan Finansal Oranlar

Finansal Oranlar	Sembolü	Amaç (Nitelik)	Ağırlıklar (W)
Cari Oran	S1	Fayda (Maksimum)	0,125

Borç Kaynak Oranı	S2	Maliyet (Minimum)	0,125
Stok Devir Hızı	S3	Fayda (Maksimum)	0,125
Alacak Devir Hızı	S4	Fayda (Maksimum)	0,125
Esas Faaliyet Kar Marjı	S5	Fayda (Maksimum)	0,125
Özsermaye / Maddi Duran Varlıklar	S6	Fayda (Maksimum)	0,125
Aktif Karlılık	S7	Fayda (Maksimum)	0,125
Özsermaye Karlılığı	S8	Fayda (Maksimum)	0,125

### **TOPSIS Yöntemi**

TOPSIS analiz tekniğinin esas mantığı, pozitif ve negatif ideal çözümü belirlemeye dayanmaktadır. Bu analiz yönteminde göreceli olarak ideal çözüme yakınlık ile alternatiflerin sıralaması belirlenir. Fayda kriterini maksimize edip; maliyet kriterini minimize eden çözüm pozitif ideal çözümdür. Fayda kriterini minimize edip; maliyet kriterini maksimize eden çözüm ise negatif ideal çözümdür. Uygun olan alternatif ise, negatif ideal çözüme en uzak ve ideal çözüme en yakın olandır (Wu, Lin ve Tsai, 2008: 256).

### **Gri İlişkisel Analiz Yöntemi**

GİA yöntemi, ÇKKV problemlerinin çözümünde kullanılabilen önemli bir sınıflama, derecelendirme ve karar verme yöntemidir. Ayrıca bu yöntem, faktörler arasında karmaşık ilişkilerin bulunduğu karar problemlerine uygulanabilen bir çözüm tekniğidir. Bu özelliği sayesinde ÇKKV problemlerinin çözümü için tek olarak veya diğer teknikler ile bütünleşik olarak sıklıkla uygulanmaktadır (Köse, Aplak ve Kabak, 2013: 461).

### **Bulgular ve Değerlendirilmesi**

Bu bölümde TOPSIS ve GİA yöntemleri kullanılarak analiz kapsamına alınan 17 şirketin 2019 yılı verilerine ilişkin performansları belirlenmiştir.

### **TOPSIS Yöntemi İle Performans Değerlendirme**

TOPSIS yöntemi uygulanırken aşağıdaki aşamalar takip edilmektedir (Cağlıyan vd., 2015: 45-47).

#### ***Aşama 1: Karar Matrisini Oluşturma***

Birbirleriyle karşılaştırılan ve sıralanmak istenen şirketler karar matrisinin satırlarında, değerlendirmede kullanılacak olan kriterler ise karar matrisinin sütunlarında yer almaktadır. Analiz kapsamında 8 değerlendirme kriteri ve 17 şirket yer alındığından öncelikle 17×8 boyutlu standart karar matrisi oluşturulmuştur. Tablo 3' te oluşturulan standart karar matrisi yer almaktadır.

**Tablo 3.** Karar Matrisi

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
ADANA	2,99	17,68	5,71	7,57	4,12	1,77	13,26	18,37
AFYON	0,23	71,36	6,37	5,60	-10,73	0,36	-6,80	-21,72
AKCNS	0,94	50,38	6,27	4,15	8,32	1,20	2,53	5,09
ASLAN	1,10	57,63	4,21	1,66	10,46	0,90	-2,25	-5,16
BOLUC	1,40	53,57	3,32	2,44	3,13	0,90	-5,39	-11,49
BSOKE	0,60	71,25	3,13	7,81	-27,12	0,38	-7,53	-25,08
BTCIM	0,41	47,49	4,57	4,70	-12,35	0,34	-4,13	-14,48
BUCIM	3,31	21,82	4,02	4,77	1,78	1,92	0,98	1,79
CIMSA	0,81	60,48	5,69	3,66	8,92	0,67	0,83	2,30
CMBTN	1,11	57,72	68,21	3,01	-3,71	1,69	-2,76	-8,77
CMENT	1,67	27,66	3,98	3,23	-17,36	1,86	-4,85	-8,62
GOLTS	1,10	61,85	3,57	2,76	21,42	0,77	1,72	5,20
KONYA	3,87	17,44	3,23	3,64	-1,49	1,92	-0,41	-0,50
MRDIN	4,27	19,56	2,30	3,01	-0,68	2,15	4,61	6,06
NIBAS	1,50	28,85	3,86	6,15	-12,92	1,53	-2,08	-2,99
NUHCM	1,25	39,60	5,85	4,27	13,84	1,60	5,98	10,04
UNYEC	2,02	12,09	2,72	3,58	2,62	1,19	5,83	8,10

**Aşama 2: Normalize Edilmiş Karar Matrisi Oluşturma**

Karar matrisindeki her bir değerın kareleri alınarak bunların toplamından oluşan sütundaki değerler toplamının kareköküne bölünerek normalizasyon işlemi tamamlanmıştır. Normalize edilmiş karar matrisi Tablo 4' te verilmiştir.

**Tablo 4.** Normalize Edilmiş Karar Matrisi

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
ADANA	0,354	0,092	0,081	0,403	0,084	0,312	0,613	0,389
AFYON	0,027	0,372	0,090	0,298	-0,218	0,063	-0,314	-0,460
AKCNS	0,111	0,263	0,089	0,221	0,169	0,211	0,117	0,108
ASLAN	0,130	0,301	0,060	0,088	0,212	0,158	-0,104	-0,109
BOLUC	0,166	0,279	0,047	0,130	0,063	0,158	-0,249	-0,243
BSOKE	0,071	0,372	0,044	0,416	-0,550	0,067	-0,348	-0,531
BTCIM	0,049	0,248	0,065	0,250	-0,250	0,060	-0,191	-0,307



BUCIM	0,391	0,114	0,057	0,254	0,036	0,338	0,045	0,038
CIMSA	0,096	0,315	0,081	0,195	0,181	0,118	0,038	0,049
CMBTN	0,131	0,301	0,967	0,160	-0,075	0,298	-0,128	-0,186
CMENT	0,197	0,144	0,056	0,172	-0,352	0,327	-0,224	-0,182
GOLTS	0,130	0,323	0,051	0,147	0,434	0,136	0,080	0,110
KONYA	0,458	0,091	0,046	0,194	-0,030	0,338	-0,019	-0,011
MRDIN	0,505	0,102	0,033	0,160	-0,014	0,379	0,213	0,128
NIBAS	0,177	0,150	0,055	0,328	-0,262	0,269	-0,096	-0,063
NUHCM	0,148	0,207	0,083	0,228	0,281	0,282	0,277	0,213
UNYEC	0,239	0,063	0,039	0,191	0,053	0,210	0,270	0,171

### ***Aşama 3: Ağırlıklı Standart Karar Matrisi Oluşturma***

Değerlendirme faktörlerine bağlı olan ağırlık değerleri ( $w_j$ ) belirlendikten sonra normalize edilmiş değerlerin ağırlıklandırılmış normalize edilmiş değerlere dönüşmesi için  $w_j$  değerleri ile çarpılır. Tablo 5’de ağırlıklı standart karar matrisi gösterilmektedir.

**Tablo 5.** Ağırlıklı Standart Karar Matrisi

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
ADANA	0,0442	0,0115	0,0101	0,0504	0,0104	0,0390	0,0767	0,0486
AFYON	0,0034	0,0465	0,0113	0,0373	-0,0272	0,0079	-0,0393	-0,0575
AKCNS	0,0139	0,0328	0,0111	0,0276	0,0211	0,0264	0,0146	0,0135
ASLAN	0,0163	0,0376	0,0075	0,0111	0,0265	0,0198	-0,0130	-0,0137
BOLUC	0,0207	0,0349	0,0059	0,0163	0,0079	0,0198	-0,0312	-0,0304
BSOKE	0,0089	0,0465	0,0055	0,0520	-0,0687	0,0084	-0,0435	-0,0664
BTCIM	0,0061	0,0310	0,0081	0,0313	-0,0313	0,0075	-0,0238	-0,0383
BUCIM	0,0489	0,0142	0,0071	0,0318	0,0045	0,0423	0,0057	0,0047
CIMSA	0,0120	0,0394	0,0101	0,0244	0,0226	0,0147	0,0048	0,0061
CMBTN	0,0164	0,0376	0,1209	0,0201	-0,0094	0,0372	-0,0160	-0,0232
CMENT	0,0247	0,0180	0,0071	0,0215	-0,0440	0,0409	-0,0280	-0,0228
GOLTS	0,0163	0,0403	0,0063	0,0184	0,0543	0,0169	0,0099	0,0138
KONYA	0,0572	0,0114	0,0057	0,0242	-0,0038	0,0423	-0,0024	-0,0013
MRDIN	0,0631	0,0128	0,0041	0,0201	-0,0017	0,0473	0,0267	0,0160
NIBAS	0,0222	0,0188	0,0068	0,0410	-0,0327	0,0337	-0,0120	-0,0079
NUHCM	0,0185	0,0258	0,0104	0,0284	0,0351	0,0352	0,0346	0,0266
UNYEC	0,0299	0,0079	0,0048	0,0238	0,0066	0,0263	0,0337	0,0214

#### Aşama 4: İdeal ve Negatif İdeal Çözümleri Oluşturma

Bu aşamada, negatif ideal ( $A^+$ ) ve ideal ( $A^-$ ) çözüm değerleri belirlenir. Negatif ideal çözüm değerleri için her bir sütundaki minimum değerler, pozitif ideal çözüm değerleri için ise her bir sütuna ait maksimum değerler dikkate alınır. 2019 yılı için negatif ideal  $A^-$  ve ideal  $A^+$  kümeleri aşağıda gösterilmektedir.

$$A^+ = (0,0631; 0,0465; 0,1209; 0,0520; 0,0543; 0,0473; 0,0767; 0,0486)$$

$$A^- = (0,0034; 0,0079; 0,0041; 0,0111; -0,0687; 0,0075; -0,0435; -0,0664)$$

#### Aşama 5: Ayırım Kriterlerini Hesaplama

Bu aşamada, her bir alternatifin negatif ideal çözümden uzaklığı ( $S^-$ ) ve pozitif ideal çözümden uzaklığı ( $S^+$ ) hesaplanmıştır. Bu aşamada bulunan sonuçlar aşağıda görülmektedir;

2019 yılı için  $S^+$  ve  $S^-$  kümeleri;

$$S^+ = (0,1259; 0,2206; 0,1479; 0,1740; 0,1929; 0,2461; 0,2079; 0,1551; 0,1573; 0,1455; 0,2048; 0,1519; 0,1657; 0,1500; 0,1855; 0,1340; 0,1489)$$

$$S^- = (0,1954; 0,0637; 0,1387; 0,1183; 0,0924; 0,0566; 0,0595; 0,1288; 0,1314; 0,1477; 0,0674; 0,1605; 0,1201; 0,1465; 0,0881; 0,1648; 0,1434)$$

#### Aşama 6: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığı Hesaplama

Son aşamada ideal çözüme göre yakınlık değeri ( $C_i^*$ ) tespit edilir. Aşağıdaki tabloda görüleceği üzere bulunan değerler  $0 \leq C_i^* \leq 1$  aralığındadır. Bu aşamalardan hareketle Tablo 6'da şirketlerin 2019 yılına ilişkin performans değerleri ve sıralamaları gösterilmiştir.

**Tablo 6.** Şirketlerin Performans Değerleri ve Sıralamaları

Şirket Kodu	2019	
	$C_i^*$ Değeri	Sıralama
ADANA	0,6082	1
NUHCM	0,5515	2
GOLTS	0,5138	3
CMBTN	0,5037	4
MRDIN	0,4940	5
UNYEC	0,4907	6
AKCNS	0,4839	7
CIMSA	0,4551	8
BUCIM	0,4537	9
KONYA	0,4204	10

ASLAN	0,4047	11
BOLUC	0,3238	12
NIBAS	0,3221	13
CMENT	0,2475	14
AFYON	0,2240	15
BTCIM	0,2226	16
BSOKE	0,1869	17

TOPSIS yöntemi kullanılarak 2019 yılında hesaplanan değerler doğrultusunda Tablo 6'da görüldüğü üzere Adana Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. finansal performansı en yüksek olan şirkettir. Bu şirketi sırasıyla Nuh Çimento Sanayi A.Ş. ve Göлтаş Göller Bölgesi Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. takip etmiştir. En düşük finansal performansa sahip şirket ise Batisöke Söke Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. olmuştur.

### **Gri İlişkisel Analiz Yöntemi İle Performans Değerlendirme**

Bir karar probleminde bulunan alternatifler arasında GİA yöntemi ile karşılaştırma ve sıralama yapabilmek amacı ile aşağıdaki altı aşamada izlenmelidir (Wu, 2002: 211-212).

#### **Aşama 1: Karar Matrisinin Oluşturulması**

Karar matrisi oluşturulurken Tablo 1 dikkate alınmıştır.

**Aşama 2:** Oluşturulan karar matrisinden sonra 1., 3., 4., 5., 6., 7. ve 8. kriterlerde maksimizasyon, 2. kriterde minimizasyon arzu edildiği için verilerin normalizasyon işlemi gerçekleştirilir. Tablo 7' de normalize edilmiş değerler görülmektedir.

**Tablo 7.** Normalize Edilen Karar Matrisi

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
ADANA	0,6832	0,9057	0,0517	0,9610	0,6436	0,7898	1,0000	1,0000
AFYON	0,0000	0,0000	0,0618	0,6407	0,3377	0,0101	0,0351	0,0773
AKCNS	0,1757	0,3540	0,0602	0,4049	0,7301	0,4746	0,4839	0,6944
ASLAN	0,2153	0,2317	0,0290	0,0000	0,7742	0,3087	0,2540	0,4585
BOLUC	0,2896	0,3002	0,0155	0,1268	0,6232	0,3087	0,1029	0,3128
BSOKE	0,0916	0,0019	0,0126	1,0000	0,0000	0,0211	0,0000	0,0000
BTCIM	0,0457	0,4027	0,0344	0,4940	0,3043	0,0000	0,1638	0,2439
BUCIM	0,7624	0,8359	0,0261	0,5057	0,5954	0,8728	0,4093	0,6184
CIMSA	0,1436	0,1836	0,0514	0,3252	0,7425	0,1815	0,4021	0,6301
CMBTN	0,2178	0,2301	1,0000	0,2195	0,4823	0,7456	0,2294	0,3754
CMENT	0,3564	0,7374	0,0255	0,2553	0,2011	0,8396	0,1289	0,3788
GOLTS	0,2153	0,1605	0,0193	0,1789	1,0000	0,2368	0,4449	0,6969

KONYA	0,9010	0,9098	0,0141	0,3220	0,5280	0,8728	0,3425	0,5657
MRDIN	1,0000	0,8740	0,0000	0,2195	0,5447	1,0000	0,5839	0,7167
NIBAS	0,3144	0,7173	0,0237	0,7301	0,2925	0,6571	0,2621	0,5084
NUHCM	0,2525	0,5359	0,0539	0,4244	0,8438	0,6958	0,6498	0,8083
UNYEC	0,4437	1,0000	0,0064	0,3121	0,6127	0,4718	0,6425	0,7636

### Aşama 3: Referans Serisinin Oluşturulması

Karar matrisinden yararlanılarak referans serisi satırının eklenmesi ile karşılaştırma matrisi oluşturulur.

### Aşama 4. Mutlak Değer Tablosunun Oluşturulması

Referans serisi oluşturulmuş karar matrisinin mutlak değer tablosu oluşturulur. Tablo 8' de elde edilen mutlak değerler görülmektedir.

Tablo 8. Mutlak Değer Tablosu

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Referans Serisi	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
ADANA	0,3168	0,0943	0,9483	0,0390	0,3564	0,2102	0,0000	0,0000
AFYON	1,0000	1,0000	0,9382	0,3593	0,6623	0,9899	0,9649	0,9227
AKCNS	0,8243	0,6460	0,9398	0,5951	0,2699	0,5254	0,5161	0,3056
ASLAN	0,7847	0,7683	0,9710	1,0000	0,2258	0,6913	0,7460	0,5415
BOLUC	0,7104	0,6998	0,9845	0,8732	0,3768	0,6913	0,8971	0,6872
BSOKE	0,9084	0,9981	0,9874	0,0000	1,0000	0,9789	1,0000	1,0000
BTCIM	0,9543	0,5973	0,9656	0,5060	0,6957	1,0000	0,8362	0,7561
BUCIM	0,2376	0,1641	0,9739	0,4943	0,4046	0,1272	0,5907	0,3816
CIMSA	0,8564	0,8164	0,9486	0,6748	0,2575	0,8185	0,5979	0,3699
CMBTN	0,7822	0,7699	0,0000	0,7805	0,5177	0,2544	0,7706	0,6246
CMEN	0,6436	0,2626	0,9745	0,7447	0,7989	0,1604	0,8711	0,6212
GOLTS	0,7847	0,8395	0,9807	0,8211	0,0000	0,7632	0,5551	0,3031
KONYA	0,0990	0,0902	0,9859	0,6780	0,4720	0,1272	0,6575	0,4343
MRDIN	0,0000	0,1260	1,0000	0,7805	0,4553	0,0000	0,4161	0,2833
NIBAS	0,6856	0,2827	0,9763	0,2699	0,7075	0,3429	0,7379	0,4916
NUHCM	0,7475	0,4641	0,9461	0,5756	0,1562	0,3042	0,3502	0,1917
UNYEC	0,5563	0,0000	0,9936	0,6879	0,3873	0,5282	0,3575	0,2364

### **Aşama 5. Gri İlişkisel Katsayı Matrisinin Oluşturulması**

Her bir alternatif ve kriter için gri ilişki katsayıları Tablo 9’ da görülmektedir. Tablo 10’ da ise, hesaplanan gri ilişki dereceleri gösterilmektedir. Gri ilişki dereceleri hesaplanırken Tablo 2’deki kriter ağırlıkları dikkate alınır.

**Tablo 9.** Gri İlişkisel Katsayı Matrisi

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
ADANA	0,6121	0,8414	0,3452	0,9276	0,5838	0,7041	1,0000	1,0000
AFYON	0,3333	0,3333	0,3476	0,5818	0,4302	0,3356	0,3413	0,3515
AKCNS	0,3776	0,4363	0,3473	0,4566	0,6495	0,4876	0,4921	0,6206
ASLAN	0,3892	0,3942	0,3399	0,3333	0,6889	0,4197	0,4013	0,4801
BOLUC	0,4131	0,4167	0,3368	0,3641	0,5703	0,4197	0,3579	0,4211
BSOKE	0,3550	0,3337	0,3362	1,0000	0,3333	0,3381	0,3333	0,3333
BTCIM	0,3438	0,4557	0,3412	0,4970	0,4182	0,3333	0,3742	0,3980
BUCIM	0,6779	0,7529	0,3392	0,5029	0,5527	0,7972	0,4584	0,5672
CIMSA	0,3686	0,3798	0,3452	0,4256	0,6600	0,3792	0,4554	0,5748
CMBTN	0,3900	0,3937	1,0000	0,3905	0,4913	0,6628	0,3935	0,4446
CMENT	0,4372	0,6556	0,3391	0,4017	0,3849	0,7571	0,3647	0,4460
GOLTS	0,3892	0,3733	0,3377	0,3785	1,0000	0,3958	0,4739	0,6226
KONYA	0,8347	0,8472	0,3365	0,4244	0,5144	0,7972	0,4320	0,5352
MRDIN	1,0000	0,7988	0,3333	0,3905	0,5234	1,0000	0,5458	0,6383
NIBAS	0,4217	0,6388	0,3387	0,6494	0,4141	0,5932	0,4039	0,5042
NUHCM	0,4008	0,5186	0,3457	0,4649	0,7620	0,6218	0,5881	0,7228
UNYEC	0,4733	1,0000	0,3348	0,4209	0,5635	0,4863	0,5831	0,6790

**Tablo 10.** Gri İlişki Derecesi

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	GİA Puanı
W	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	
ADANA	0,6121	0,8414	0,3452	0,9276	0,5838	0,7041	1,0000	1,0000	0,6268
AFYON	0,3333	0,3333	0,3476	0,5818	0,4302	0,3356	0,3413	0,3515	0,3379
AKCNS	0,3776	0,4363	0,3473	0,4566	0,6495	0,4876	0,4921	0,6206	0,4059
ASLAN	0,3892	0,3942	0,3399	0,3333	0,6889	0,4197	0,4013	0,4801	0,3708
BOLUC	0,4131	0,4167	0,3368	0,3641	0,5703	0,4197	0,3579	0,4211	0,3598

BSOKE	0,3550	0,3337	0,3362	1,0000	0,3333	0,3381	0,3333	0,3333	0,3787
BTCIM	0,3438	0,4557	0,3412	0,4970	0,4182	0,3333	0,3742	0,3980	0,3454
BUCIM	0,6779	0,7529	0,3392	0,5029	0,5527	0,7972	0,4584	0,5672	0,5101
CIMSA	0,3686	0,3798	0,3452	0,4256	0,6600	0,3792	0,4554	0,5748	0,3767
CMBTN	0,3900	0,3937	1,0000	0,3905	0,4913	0,6628	0,3935	0,4446	0,4652
CMEN	0,4372	0,6556	0,3391	0,4017	0,3849	0,7571	0,3647	0,4460	0,4175
GOLTS	0,3892	0,3733	0,3377	0,3785	1,0000	0,3958	0,4739	0,6226	0,4185
KONYA	0,8347	0,8472	0,3365	0,4244	0,5144	0,7972	0,4320	0,5352	0,5233
MRDIN	1,0000	0,7988	0,3333	0,3905	0,5234	1,0000	0,5458	0,6383	0,5740
NIBAS	0,4217	0,6388	0,3387	0,6494	0,4141	0,5932	0,4039	0,5042	0,4325
NUHCM	0,4008	0,5186	0,3457	0,4649	0,7620	0,6218	0,5881	0,7228	0,4627
UNYEC	0,4733	1,0000	0,3348	0,4209	0,5635	0,4863	0,5831	0,6790	0,4827

**Aşama 6:** Son aşamada ise, alternatiflerin gri ilişki dereceleri büyük değerlerden küçük değerlere doğru sıralanır. Gri ilişki derecelerinin sıralaması Tablo 11’ de görülmektedir.

**Tablo 11.** Gri İlişki Derecelerinin Sıralaması

Şirketler	Gri İlişki Derecesi	Sıralama
ADANA	0,6268	1
MRDIN	0,5740	2
KONYA	0,5233	3
BUCIM	0,5101	4
UNYEC	0,4827	5
CMBTN	0,4652	6
NUHCM	0,4627	7
NIBAS	0,4325	8
GOLTS	0,4185	9
CMEN	0,4175	10
AKCNS	0,4059	11
BSOKE	0,3787	12
CIMSA	0,3767	13
ASLAN	0,3708	14
BOLUC	0,3598	15
BTCIM	0,3454	16
AFYON	0,3379	17

Tablo 11’ de görüldüğü üzere, GİA yöntemi kullanılarak 2019 yılında hesaplanan değerler doğrultusunda Adana Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. finansal performansı en yüksek olan şirkettir. Bu şirketi sırasıyla Mardin Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Konya

Çimento A.Ş. takip etmiştir. En düşük finansal performansa sahip şirketi ise Afyon Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. olmuştur.

### **Sonuç**

Günümüzde bir şirketin finansal performans değerlendirmesi, aynı sektördeki şirketler, paydaşlar ve alacaklılar için önemli görülmektedir. Öte yandan, finansal oranlar yararlı nicel finansal bilgiler sağlar. Böylece, bir şirketin işleyişi değerlendirilebilir, rekabet gücü ve zayıflığı tespit edilebilir.

Bu çalışmada, BIST taş ve toprağa dayalı sektöründe işlem gören çimento şirketlerinin finansal performansları ÇKKV yöntemlerinden TOPSIS ve GİA yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Uzman görüşleri ve literatür taraması dikkate alınarak performans değerlendirmesinde kullanılan kriterler tespit edilmiştir. Performans değerlendirme kriterlerinin önem ağırlıkları eşit olarak alınmıştır. 17 şirkete ait 2019 yılındaki finansal tablolarından alınan 8 finansal oran kullanılarak, performans değerlendirmeleri yapılmıştır.

TOPSIS yöntemi kullanılarak 2019 yılında hesaplanan değerler doğrultusunda Tablo 6'da görüldüğü üzere Adana Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. finansal performansı en yüksek olan şirkettir. Bu şirketi sırasıyla Nuh Çimento Sanayi A.Ş. ve Göлтаş Göller Bölgesi Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. takip etmiştir. En düşük finansal performansa sahip şirket ise Batisöke Söke Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. olmuştur.

GİA yöntemi kullanılarak 2019 yılında hesaplanan değerler doğrultusunda Adana Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. finansal performansı en yüksek olan şirkettir. Bu şirketi sırasıyla Mardin Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Konya Çimento A.Ş. takip etmiştir. 2019 yılının en düşük finansal performansa sahip şirketi ise Afyon Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. olmuştur.

2019 yılında sürekli faaliyet gösteren 17 firmanın performans düzeyleri TOPSIS ve GİA yöntemleri ile karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş ve analiz sonucunda her iki yöntemle göre en iyi performansı gösteren şirketin Adana Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş. olduğu tespit edilmiştir.

Çimento sektörünün Türk ekonomisi üzerindeki önemli etkisi düşünüldüğünde; sektörün düzenli aralıklarla performansının ölçülmesi ve bu ölçümler sonucuna göre sektörün değerlendirilmesi, şirket yöneticileri ve finansal yatırım kararı alacak olan sermaye

sahipleri için büyük önem taşımaktadır. Yapılan finansal performans değerlemeleri sonucunda; çimento sektöründeki firmaların piyasadaki varlıklarını devam ettirebilmeleri, finansal kaynaklarını etkin kullanabilmeleri, faaliyet kalitelerini arttırabilmeleri ve sorunlarını zamanında tespit ederek bu sorunların çözümüne yönelik tedbirler alabilmeleri sağlanmış olunacaktır. Ayrıca finansal yatırım kararı alacak olan sermaye sahipleri de yatırımlarına yön verirken firmaların sergilemiş oldukları finansal performansı dikkate alarak yatırım kararı alacaktır.

Bu çalışmada 8 finansal oran kriter olarak kullanılarak TOPSIS ve GİA yöntemleri ile çimento şirketlerinin finansal performansları değerlendirilmiştir. Daha sonra yapılacak araştırmalarda, kullanılan analiz yöntemi, dönemi ve finansal oranlar değiştirilerek ilgili sektörün finansal performans değerlemesi yapılabilir. Böylece Türk finans literatürü için daha sağlıklı ve daha güvenilir kaynaklar oluşturulabilir.

## Kaynaklar

- Akbulut, O. Y. (2020). Finansal performans ile pay senedi getirisi arasındaki ilişkinin bütünlük CRITIC ve MABAC ÇKKV teknikleriyle ölçülmesi: borsa istanbul 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.
- Cağlıyan, V., Ömürbek, N. Karaatlı, M. ve Işıklar, Z. (2015). Determination of profitability performances of industrial sectors by means of TOPSIS method application of Turkey. *European Scientific Journal*, 1, 43-53.
- Dumanoğlu, S. (2010). İMKB'de işlem gören çimento şirketlerinin mali performanslarının TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmesi, *Marmara Üni. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(2), 323-339.
- Ege, İ. ve Yaman, S. (2018). TOPSIS ve MOORA yöntemleri ile ölçülen finansal performansın pay getirilerine etkisi: BİST çimento-beton işletmeleri üzerine bir panel veri uygulaması, *Al-Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 75-96.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N. (2009). performance evaluation of turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods, *Expert Systems with Applications*, 36(1),702-715.
- Güleç, Ö.F. ve Özkan A. (2018). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performansın değerlendirilmesi: BİST çimento şirketleri üzerine bir araştırma. *Muhasebe ve Denetim Bakış*, 18(54), 77-96.
- Kızıl, 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), 51-67.
- Köse, E., Aplan, H. S. ve Kabak, M. (2013). Personel seçimi için gri sistem teori tabanlı bütünlük bir yaklaşım. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 461-472.
- Moghimi, R. and Anvari, A. (2014). An integrated fuzzy MCDM approach and analysis to evaluate the financial performance of iranian cement companies. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 71, 685-698.
- Özden, Ü. H., Başar, Ö. D. ve Kalkan, S.B. (2012). İMKB'de işlem gören çimento sektöründeki şirketlerin finansal performanslarının VIKOR yöntemi ile sıralanması. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 17, 23-44.



- Raïkar, A. V. (2018). An analytical study of the cement sector and selected cement companies in india by using multi criteria decision making (MCDM) technique of analytic hierarchy process (AHP) and VIKOR. *International Journal of Research in Management, Economics and Commerce*, 8(5), 1-11.
- Rezaie, K., Ramiyani, S. S., Nazari-Shirkouhi, S. and Badizadeh, A. (2014). Evaluating performance of Iranian cement firms using an integrated fuzzy AHP–VIKOR Method. *Applied Mathematical Modelling*, 38(21-22), 5033-5046.
- Sakarya, Ş. ve Akkuş, H. T. (2015). Finansal performansın ölçülmesinde geleneksel oranlar ile nakit akim 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.
- Soysal, M., Kayalı, C.A. ve Aktaş, İ. (2017). BİST’te hisse senetleri işlem gören çimento sanayii sektöründeki firmaların TOPSİS yöntemine göre performans değerlemesi ve analizi. *Journal of Current Researches on Business and Economics*, 7(2), 437-452.
- Wu, C. R., Lin C. T. and Tsai, P. H., (2008). Financial service of wealth management banking: Balanced scorecard approach. *Journal of Social Sciences*, 4(4), 255-263.
- Wu, H. H. (2002). A comparative study of using grey relational analysis in multiple attribute decision making problems. *Quality Engineering*, 15(2), 209-217.