



JOURNAL OF SOCIAL AND HUMANITIES SCIENCES RESEARCH

Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi

Open Access Refereed e-Journal & Refereed & Indexed

Article Type	Research Article	Accepted / Makale Kabul	30.09.2019
Received / Makale Geliş	03.08.2019	Published / Yayınlanma	30.09.2019

GRI İLİŞKİSEL ANALİZ İLE FİNANSAL PERFORMANS: BİST UYGULAMASI FINANCIAL PERFORMANCE WITH GREY RELATIONAL ANALYSIS: BIST APPLICATION

Dr. Öğr. Üyesi Metin BAŞ

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü,
Kütahya / TÜRKİYE, ORCID: 0000-0003-4533-4103



Doi Number: <http://dx.doi.org/10.26450/jshsr.1434>

Reference: Baş, M (2019). Gri İlişkisel Analiz İle Finansal Performans: Bist Uygulaması. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 6(42): 2780-2789.

ÖZET

Gri ilişkisel analiz, gri sistem teorisi içerisinde yer alan karmaşık ilişkileri basitçe çözerek sınıflama ve derecelendirme yapan bir analiz tekniğidir. Bu nedenle çok kriterli bir bakış ve çözümlene süreci izleterek basit ve güvenilir bir yorumlama imkanı sunmaktadır. Örneklem büyüklüğünün herhangi bir biçimde analiz sürecinde kısıt olmaması da, yüksek performanslarda ilişkileri yorumlamak için tekniği kullanışlı hale getirmektedir. Çalışmanın amacı, 2018 yılında meydana gelen kur dalgalanmalarının Borsa İstanbul (BİST)'de işlem gören çimento işletmelerinin 2017-2018 yıllarındaki finansal yapıları ile bu yıllara ait kapanış ve hacimlerinde meydana gelen değişimin finansal performanslarındaki etkilerini gri ilişkisel analiz tekniği ile belirlemektir. Çalışma sonucunda 2017-2018 yıllarına ait en iyi durumdaki finansal performanslar sıralanarak belirlenmiş ve yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gri İlişkisel Analiz, BİST, Finansal Performans

ABSTRACT

Grey relational analysis is an analysis technique that classifies and grades by simply solving complex relationships within the grey system theory. Therefore, it provides a simple and reliable interpretation by following a multi-criteria view and analysis process. The sample size is not limited in any way during the analysis process. This makes the technique useful for interpreting relationships in high performances. The aim of this study is to determine the effects of exchange rate fluctuations in 2018 on the performances of the financial structures of cement companies traded in BIST in 2017-2018 by using grey relational analysis technique. At the same time, the effects of the changes in the closing and volume of cement companies traded in BIST in 2017-2018 on their financial performance will be examined with this technique. As a result of this study, the best financial performances of 2017-2018 were determined and interpreted in order.

Keywords: Grey Relational Analysis, BIST, Financial Performance

1. GİRİŞ

Bilim ve teknoloji alanındaki en yeni gelişmeler, bilimsel araştırmalardaki yeni gelişmelere bağlı olarak ilerlemesi, bilimsel bazı önemli teorilerin ve disiplinler arası bilimsel araştırmaların güçlü bir biçimde artmasına sebep olmuştur. Bu bilimsel sürecin hız kazanmasıyla bazı belirli alanlarda kullanılan yöntemler fark edilmeye başlanmıştır. Böylece yeni teorilerde bilimsel konularla ilgili olarak disiplinler arası süreçler başlamıştır. Bu süreçlere yöntemlerin karşılaştırılması, değerlendirilmesi ve geliştirilerek yeni yöntemlerin aranması girmektedir. Önemli olan bu gelişmeler sistemler bütünü içinde bilgiye verilen önemle ilerlemeye başlamıştır (Liu ve Lin, 2006:1). Bu süreçteki gelişmeler, bilimsel araştırmalardaki teori ve uygulamaların zamana bağlı olarak ortaya çıkmasına ve sistem biliminin çok iyi anlaşılmasına bağlı olmaktadır. Sistem bilimini, kesin ve kesin olmayan bilgileri içeren sistemler biçiminde sınıflandırmak gerekmektedir. Bu sınıflandırma, bilginin karmaşıklık ve belirsizlik

düzeylerine göre değerlendirildiğinde gri sistem teorisinin gelişimi için gerekli ortamı sağlamaya çalışmıştır.

Bazı araştırmalar, konuların içerdiği bilginin bilinme derecesine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu süreçte bilginin kesinliğinin renklere bağlı oluşu gri sistem teorisinin temelini oluşturmaktadır (Liu ve Lin, 2006:4). Bu sistemde siyah kesin olarak bilinmeyen bilgi, beyaz kesin olarak bilinen bilgi, gri ise görünüm ve anlam olarak hem belirsizliği hem de kısmen bilinen ve kısmen bilinmeyen bilgiyi temsil etmektedir. Böylece kesin olarak bilinmeyen bilgi bütünüyle sistemler siyah sistemler, kesin olarak bilinen bilgi bütünüyle sistemler beyaz sistemler, kısmen bilinmeyen ve kısmen bilinen bilgi bütünüyle sistemler ise gri sistemler olarak tanımlanırlar (Liu ve Lin, 2006:4; Lin, Chen ve Liu, 2004:197; Wen, 2004:5). Gri sistem teorisi; gri oluşum, gri ilişkisel analiz, gri sistem modellemesi, gri tahmin, gri birleştirilmiş modeller, gri karar verme, gri kümeler, gri programlama, gri input – output modelleri ve gri kontrol olarak farklı çalışma tekniklerinden oluşmaktadır (Lin vd., 2004:198; Yamaguchi, Li ve Nagai, 2007: 401; Wen, 2004: 2-4).

2. GRİ İLİŞKİSEL ANALİZ

Gri ilişkisel analiz, gri sistem teorisi içerisinde yer alan sınıflama, derecelendirme ve karar verme tekniğidir. Gri sistem teorisinin birden çok faktörle birden çok değişken arasındaki karşılıklı ilişkilerin çözümlenmesine en uygun tekniklerinden birisi olan bu analizin temel amacı faktörler arasındaki geometrik ilişkinin ilişki derecesini ölçmektir (Cui, Dang ve Liu, 2009: 83).

Gri ilişkisel analiz etkili bir ölçümleme tekniğidir. Gri sistem teorisi içerisinde gri ilişkisel analiz yöntemi basit ve kolay olmaktadır. Her bir veri seti için olasılık dağılımı, normal dağılım şartı gerektirmemektedir. Örneklem miktarı için herhangi bir varsayım gereksinimine ihtiyaç duyulmamaktadır. Veri setindeki değişkenler ve faktörler aralarındaki birebir ilişki derecesi sayısal olarak hiçbir karmaşıklık olmadan analiz edilebilir ve sonuçlanabilir düzeyde olmaktadır. Kurulan matematiksel model bir dizi işlevsel olmayan basit modeldir (Tzeng and Tsaur, 1994: 90-91).

Değişkenler arasındaki karmaşık ilişkileri ortaya çıkarırken hiçbir olasılık dağılımı ve varsayım testini gerektirmeyen bir analiz olması, az sayıda birimden oluşan veri setiyle bile yüksek performans sonuçları elde etmemizi sağlamaktadır (Chu, Hsu ve Lai, 2008: 657; Huang ve Lee, 2003: 74).

Birbirinden farklı faktörler içerisinde değişkenler arasındaki karmaşık ilişkilerin çözümlenmesinde kullanılan gri ilişkisel analiz, derecelendirme yaparken belirsiz durumlara rahatlıkla uygulanabilmektedir (Cui vd., 2009: 83 ; Liu ve Lin, 2006: 7-8). Gri ilişkisel analizin matematiksel temeli aşağıdaki adımlarda olduğu gibi tanımlanabilir. Veri setini çözümlenerek sıralama için kullanılacak gri ilişkisel derecelerde aşağıdaki süreç takip edilerek en son adımla hesaplanmaktadır. (Liu ve Lin, 2006: 95-99; Wen, 2004: 50–52; Xuerui ve Yuguang, 2004: 355–357).

Adım 1. “m” tane birim ve “n” tane değişkenin oluşturduğu referans seri

$$x_0(k) = (x_0(1), x_0(2), x_0(3), \dots, x_0(n)) \quad k = 1, 2, \dots, n$$

tanımlanır. Sonrasında birbirleriyle karşılaştırılacak olan “m” tane birim ve “n” tane değişkenin oluşturduğu faktör serileri

$$x_i(k) = (x_i(1), x_i(2), x_i(3), \dots, x_i(n)) \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad n, m \in N$$

belirlenir. Referans serisi, kıyas yapılacak olan seridir ve “0” referans parametresini almaktadır. Faktör serileri, karşılaştırılacak olan serilerdir ve “m” tane birim ve “n” tane değişkenden oluşan seride “i” karşılaştırılma parametrelerini almaktadır.

Adım 2. Oluşturulan faktör serilerindeki değişkenler gerekiyor ise standardize edilerek standart tek tip veri biçimine çevrilmelidir. Faktör serilerinde farklı değişkenlerin oluşturduğu veriler farklı ölçüm birimiyle ölçülmüş ise aynı ölçekte ve karşılaştırılabilir olması için standart tek biçimde aynı birime dönüştürülmesi gerekmektedir. Böylece Adım 1’de oluşturulan faktör serileri standardize edilerek aynı birime dönüştürülür. Bu süreçten sonra, gri ilişkisel analiz tekniğinde standardize edilmiş verilerden oluşan serilerle çalışılmaktadır. Standardize edilmiş seri;

$$x_i^*(k) \text{ ile gösterilir ve}$$

$$x_i^*(k) = (x_i^*(1), x_i^*(2), x_i^*(3), \dots, x_i^*(n)) \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad n, m \in N$$

biçiminde gri ilişkisel oluşum olarak tanımlanır (Chang, 2000:54; Wu, Lin, ve Lin, 2009: 22-23). Faktör serilerindeki veriler standardize edilirken veri setinin özelliğini ön plana çıkaran teknikler kullanılmaktadır. Üç farklı ölçüt kullanılarak oluşturulan bu tekniklerle veriler standardize edilebilmektedir. Bu ölçütler (Lin ve Tsai, 2005: 97; Tu, Lin ve Tsai, 2001:155);

I-) Hesaplama sürecinde, 'daha yüksek daha iyidir' biçiminde üst sınır ölçütü tanımlanır ve

$$x_i^*(k) = \frac{x_i(k) - \min x_i(k)}{\max x_i(k) - \min x_i(k)} \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad n, m \in N$$
 biçiminde formüle edilir.

$x_i^*(k)$: "i"inci seri "k"ıncı sıradaki orijinal değer standardize edildikten sonraki değerini,

$x_i(k)$: "i"inci seri "k"ıncı sıradaki orijinal değerini,

$\min x_i(k)$: "i"inci serideki minimum değerini,

$\max x_i(k)$: "i"inci serideki maksimum değerini göstermektedir.

II-)Hesaplama sürecinde, 'daha düşük daha iyi' biçiminde alt sınır ölçütü tanımlanır ve

$$x_i^*(k) = \frac{\max x_i(k) - x_i(k)}{\max x_i(k) - \min x_i(k)} \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad n, m \in N$$

biçiminde formüle edilir.

III-) Hesaplama sürecinde, 'ideal değer daha iyi' biçiminde ılımlı ölçüt tanımlanır ve

$$x_i^*(k) = 1 - \frac{|x_i(k) - x|}{\max x_i(k) - x} \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad n, m \in N$$

biçiminde formüle edilir. Burada, x : İstenilen ideal değeri göstermektedir.

Araştırmada yapılan tanımlamalara göre, hangi ölçüt faktör serilerinin özelliğini daha iyi yansıtıyorsa, verileri standardize etmekte o ölçüt kullanılabilir. Eğer, standardizasyon değerinin yüksek olması amaçlanıyor ve fayda ölçütü söz konusu ise üst sınır ölçütü kullanılabilir. Düşük olması isteniyorsa ve zarar ölçütü söz konusu ise alt sınır ölçütü, standardizasyon araştırmanın özelliğine göre bir süreç izleyecek ise ılımlı ölçüt kullanılabilir.

Adım 3. Belirlenen $x_0(k)$ ve $x_i(k)$ serilerine ait i 'inci seri ve k 'ıncı sıradaki $\gamma(x_0(k), x_i(k))$ gri ilişkisel katsayılar hesaplanır. Gri ilişkisel katsayı,

$$\gamma(x_0(k), x_i(k)) = \frac{\min_{i,k} |x_0(k) - x_i(k)| + \zeta \max_{i,k} |x_0(k) - x_i(k)|}{|x_0(k) - x_i(k)| + \zeta \max_{i,k} |x_0(k) - x_i(k)|} \quad \begin{array}{l} k = 1, 2, 3, \dots, n \\ i = 1, 2, 3, \dots, m \\ n, m \in N \end{array}$$

biçiminde formülü elde edilir. " ζ " formülde ayırıcı katsayıdır. Ayırıcı katsayı $\zeta \in [0,1]$ arasında olmalıdır ve amacı paydadaki farkı ayarlamaktır. Ayırıcı katsayı aralıktaki herhangi bir değer olabilmektedir. Ancak özel bir durum olmadığı sürece $\zeta = 0.5$ olarak alınabilmektedir.

Adım 4. Gri ilişkisel dereceler, gri ilişkisel katsayıların ortalamasıdır ve

$$\Gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \gamma(x_0(k), x_i(k)) \quad k = 1, 2, 3, \dots, n \quad i = 1, 2, 3, \dots, m \quad n, m \in N$$
 biçiminde formüle edilir.

3. UYGULAMA VE BULGULAR

Global dünyada ekonominin sürdürülebilir ve sürükleyici dinamikleri işletmeler olduğu düşünülmektedir. O nedenle işletmelerde kurumsallaşmanın ve rekabetin artıyor olması, performanslarının çeşitli parametrelerle ölçülmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. 2018 yılında döviz kurlarındaki dalgalanma ile Türkiye ekonomisinin büyümedeki sürekliliğinin sıkıntıya düşeceği beklentilerinin öngörülmeyle başlanması bu ihtiyacı geniş faktörlerde tekrar güncellemiştir.

2018 kur dalgalanmalarında, Türkiye ekonomisinde daha önce görülen krizlerden farklı olarak, işletme bilançolarında görülen ve etkili olan bir döviz krizi görülmüştür. Bu olay, pek çok işletmenin döviz biçiminde aldıkları borçları geri ödeme gücünü çekmeleri olarak öne çıkmıştır. Bu durumdaki işletmelerde seçenekler çok fazla olmadığı için, ya bankalara olan borçlarının silinmesi ya da maliyetlerinin döviz krizinin etkilerini hafifletecek biçimde azaltılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. Bu süreç her zaman işletmelerin finansal performanslarının, mevcut kaynak ve yeterliliklerinin anlaşılmasına bağlı olarak gelişmiştir.

Literatürde genellikle finansal performans ölçümünde oran analizi, çok kriterli karar verme teknikleri, parametrik olmayan istatistiksel teknikler ve çok değişkenli istatistiksel tekniklerden varsayımları sağlananlarının kullanıldığı görülmüştür. Sektör olarak ta ulaştırmadan gıdaya, teknolojiye inşaata kadar özellikle Türkiye ekonomisinin dinamikleri arasında yer alan tüm işletmelerin bulunduğu sektörler kullanılmıştır. Genellikle de Borsa İstanbul (BİST)'de işlem gören ve Kamuyu Aydınlatma Platformunda (KAP) yer alan işletmeler kullanılmıştır.

Çalışmada gri sistem teorisinin bir tekniği olan gri ilişkisel analiz ile BİST'de işlem gören çimento işletmelerinin 2018 döviz kuru dalgalanmalarından nasıl etkilendiklerini belirlemek ve yorumlamak amaçlanmıştır. Türkiye ekonomisinde üretim ve istihdamda en önemli sektörlerinden biride çimento sektörü olduğu düşünülmektedir. Çimento sektörü inşaat sektörüne olan katkısı, Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) içerisindeki payı, istihdama ve ihracata olan katkısı açısından bakıldığında ülkemizdeki en büyük sanayi sektörlerinden biri olmaktadır. Türkiye ekonomisinde bir canlanma ya da bir kriz olduğunda bundan ilk etkilenen inşaat sektörü olduğu için çalışmanın çimento sektöründe yapılmasına karar verilmiştir.

Çalışma kapsamında BİST'de işlem gören ve KAP'da yer alan 16 adet çimento işletmesinin 2017 ve 2018 yılına ait belirlenmiş finansal oranları, işlem gördükleri kapanış fiyatları ve işlem hacimleri kullanılmıştır. Çimento işletmelerinin finansal performanslarını belirlerken döviz kuru dalgalanmalarında etkilenmelerini de belirleyebilmek için dalgalanmanın olduğu yıldan bir yıl önceki durumları için 2017 yılının ve dalgalanmanın olduğu en son açıklanan 2018 yılının bilanço ve gelir tablolarından yararlanılmıştır.

Çalışmada kullanılan finansal oranlar ise borç ödeme, finansal yapı, faaliyet ve karlılık oranlarından uygun olanları alınarak Tablo 1'de görüldüğü gibi oluşturulmuştur. Çalışmanın amacı kapsamında finansal performans analizi yapılacağından; borç ödeme oranları, finansal yapı oranları, faaliyet oranları ve karlılık oranları tercih edilmiş olup analiz kapsamında 2017-2018 yıllarına ait verilerin dikkate alınmasından dolayı yorumlamaların doğru yapılması bakımından büyüme oranları dikkate alınmamıştır. Çalışmada finansal oranlar, analizin gerçekleştirildiği süre kısıdından dolayı tercih edilmiş olup işletmelerin finansal performansının değerlendirilmesinde belirleyici kabul edilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Finansal Oranlar

Oranlar	Tanımlamalar	Kod
Borç Ödeme Oranları	Cari Oran: Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	FO1
	Nakit Oran: (Hazır Değerler + Menkul Kıymetler) / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar	FO2
Finansal Yapı Oranları	Finansal Kaldıraç Oranı: Toplam Yabancı Kaynaklar / Aktif Toplamı	FO3
	Yapı Finansman Oranı: Öz Kaynaklar / Toplam Yabancı Kaynaklar	FO4
Faaliyet Oranları	Varlıklar Devir Hızı: Net Satışlar / Toplam Varlıklar	FO5
	Öz Kaynak Devir Hızı: Net Satışlar / Öz Kaynaklar	FO6
Karlılık Oranları	Varlık Karlılığı: Dönem Net Karı / Toplam Varlıklar	FO7
	Öz Kaynak Karlılığı: Dönem Net Karı / Öz Kaynaklar	FO8

Çalışmada kullanılan 2017 ve 2018 yılı için BİST’de işlem gören 16 adet çimento işletmesi Tablo 2’de gösterildiği biçimde belirlenmiştir.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan BİST Çimento İşletmeleri

Sayı	BİST Kodu	İşletme Adı
1	Adana	Adana Çimento Sanayi T.A.Ş.
2	Afyon	Afyon Çimento Sanayi T.A.Ş.
3	Akcns	Akçansa Çimento Sanayi T.A.Ş.
4	Aslan	Aslan Çimento Sanayi T.A.Ş.
5	Bascm	Baştaş Başkent Çimento Sanayi T.A.Ş.
6	Btcim	Batı Çim Batı Anadolu Çimento Sanayi T.A.Ş.
7	Bsoke	Batı Söke Söke Çimento Sanayi T.A.Ş.
8	Boluc	Bolu Çimento Sanayi T.A.Ş.
9	Bucim	Bursa Çimento Sanayi T.A.Ş.
10	Cment	Çimentaş İzmir Çimento Sanayi T.A.Ş.
11	Cimsa	Çimsa Çimento Sanayi T.A.Ş.
12	Golts	Göлтаş Göller Bölgesi Çimento Sanayi T.A.Ş.
13	Konya	Konya Çimento Sanayi T.A.Ş.
14	Mrdin	Mardin Çimento Sanayi T.A.Ş.
15	Nuhcm	Nuh Çimento Sanayi T.A.Ş.
16	Unyec	Ünye Çimento Sanayi T.A.Ş.

Çalışmada, belirlenen 16 işletme için 8 finansal oran ilk önce 2017 yılı için faktör serisi olarak veri matrisi biçiminde oluşturulmuştur. Yukarıda verilen çözüm aşamasından oluşan Matrix Laboratory (MATLAB) modülünde analiz çözümü yapılmadan önce kullanılan finansal oranların işletmelerin büyüklüğü, karlılığı, hacimleri, piyasa değerleri, satışları gibi olayların farklılık göstermesi nedeniyle aynı tür veriye dönüştürmek için standardize işlemi uygulanmıştır. Bu işlem için hesaplama sürecinde, ‘daha yüksek daha iyidir’ biçiminde üst sınır ölçütü kullanılmıştır. Faktör serisinden referans serileri oluşturulduktan sonra 2017 yılına ait faktör serisi ile referans serisi arasındaki farklar Tablo 3’de görüldüğü gibi oluşturulmuştur.

Tablo 3. 2017 Yılı İşletmelere Ait Finansal Oranların Referans Seri İle Farkları

	FO1	FO2	FO3	FO4	FO5	FO6	FO7	FO8
ADANA	2,6096	1,1839	0,3626	2,4369	0,6414	1,0120	0,0933	0,1539
AFYON	3,1923	1,1966	0	4,0285	0,8381	0,9125	0,1321	0,0813
AKÇANSA	1,8982	1,3167	0,2886	3,7392	0,2646	0,2784	0,1233	0,1837
ASLAN	2,4926	1,0461	0,2506	3,1423	0,4672	0,5584	0,1301	0,1848
BAŞTAŞ	2,3325	0	0,4051	2,0180	0,2789	0,5299	0,1359	0
BATIÇİM	2,8612	1,2519	0,1511	3,5282	0,7498	0,9519	0,2057	0,3300
BATISÖKE	3,1077	1,3726	0,5436	3,6361	0,9333	1,3429	0,2294	0,3893
BOLU	2,5287	1,1002	0,2863	2,9557	0,3431	0,4105	0,0500	0,0592
BURSA	1,6763	1,1496	0,3508	2,5347	0	0	0,1191	0,1909
ÇİMENTAŞ	2,5285	1,1002	0,2859	2,9563	0,3424	0,4101	0,0492	0,0590
ÇİMSA	2,9490	1,2183	0,1484	3,5361	0,5978	0,6008	0,1302	0,1578
GÖLTAŞ	2,4596	1,3781	0,1085	3,6565	0,5670	0,4160	0,1902	0,2920
KONYA	0,4870	0,3228	0,5134	0,2233	0,2767	0,6781	0,1036	0,1975
MARDİN	0,9658	0,8293	0,5211	0	0,4424	0,8892	0,0449	0,1233
NUH	2,0651	1,0183	0,3522	2,9099	0,4851	0,7595	0,1149	0,1849
ÜNYE	0	0,6393	0,5040	0,4693	0,3751	0,7902	0	0,0657

2017 yılına ait 16 adet çimento işletmesine ait analiz sonuçları Tablo 4’de görüldüğü gibi sonuçlandırılmıştır. Burada her bir finansal orana ilişkin gri katsayılar ve onların ortalaması olan gri

ilişkisel dereceler bulunmuştur. Gri ilişkisel derecelere göre en iyi durumda olan işletmeler işletme durum sıralaması sütunu ile gösterilmiştir.

Tablo 4. 2017 Yılı İşletmelere ait Gri İlişkisel Analiz Sonuçları

	FO1 Gri Katsayı	FO2 Gri Katsayı	FO3 Gri Katsayı	FO4 Gri Katsayı	FO5 Gri Katsayı	FO6 Gri Katsayı	FO7 Gri Katsayı	FO8 Gri Katsayı	Gri İlişkisel Dereceler	İşletme Durum Sıralaması
ADANA	0,3795	0,3679	0,4284	0,4525	0,4211	0,3989	0,5514	0,5585	0,4448	14. Sıra
AFYON	0,3333	0,3654	1,0000	0,3333	0,3577	0,4239	0,4647	0,7054	0,4980	8. Sıra
AKÇANSA	0,4568	0,3435	0,4850	0,3501	0,6382	0,7069	0,4819	0,5145	0,4971	9. Sıra
ASLAN	0,3904	0,3971	0,5203	0,3906	0,4997	0,5460	0,4685	0,5130	0,4657	10. Sıra
BAŞTAŞ	0,4063	1,0000	0,4015	0,4995	0,6259	0,5589	0,4577	1,0000	0,6187	2. Sıra
BATIÇİM	0,3581	0,3550	0,6427	0,3634	0,3836	0,4136	0,3580	0,3710	0,4057	15. Sıra
BATISÖKE	0,3393	0,3342	0,3333	0,3565	0,3333	0,3333	0,3333	0,3333	0,3371	16. Sıra
BOLU	0,3870	0,3851	0,4870	0,4053	0,5763	0,6206	0,6964	0,7668	0,5406	7. Sıra
BURSA	0,4878	0,3748	0,4366	0,4428	1,0000	1,0000	0,4906	0,5049	0,5922	4. Sıra
ÇİMENTAŞ	0,3870	0,3851	0,4874	0,4052	0,5768	0,6208	0,6998	0,7674	0,5412	6. Sıra
ÇİMSA	0,3512	0,3613	0,6468	0,3629	0,4384	0,5278	0,4684	0,5523	0,4636	11. Sıra
GÖLTAŞ	0,3936	0,3333	0,7147	0,3552	0,4515	0,6175	0,3762	0,4000	0,4552	13. Sıra
KONYA	0,7662	0,6810	0,3462	0,9002	0,6278	0,4975	0,5254	0,4964	0,6051	3. Sıra
MARDİN	0,6230	0,4538	0,3428	1,0000	0,5133	0,4302	0,7187	0,6122	0,5868	5. Sıra
NUH	0,4360	0,4036	0,4356	0,4091	0,4903	0,4692	0,4996	0,5128	0,4570	12. Sıra
ÜNYE	1,0000	0,5187	0,3503	0,8110	0,5544	0,4594	1,0000	0,7476	0,6802	1. Sıra

Çalışmada, belirlenen 16 işletme için 8 finansal oran ikinci olarak 2018 yılı için faktör serisi olarak veri matrisi biçiminde oluşturulmuştur. Yukarıda verilen çözüm aşamasından oluşan MATLAB modülünde analiz çözümlenmesi yapılmadan önce kullanılan finansal oranların işletmelerin büyüklüğü, karlılığı, hacimleri, piyasa değerleri, satışları gibi olayların farklılık göstermesi nedeniyle aynı tür veriye dönüştürmek için standardize işlemi uygulanmıştır. Bu işlem için hesaplama sürecinde, 'daha yüksek daha iyidir' biçiminde üst sınır ölçütü kullanılmıştır. Faktör serisinden referans serileri oluşturulduktan sonra 2018 yılına ait faktör serisi ile referans serisi arasındaki farklar Tablo 5'de görüldüğü gibi oluşturulmuştur.

Tablo 5. 2018 Yılı İşletmelere ait Finansal Oranların Referans Seri İle Farkları

	FO1	FO2	FO3	FO4	FO5	FO6	FO7	FO8
ADANA	0,4791	0	0,3540	3,2723	1,0558	1,1406	0	0
AFYON	3,0563	1,5050	0	3,6263	1,2135	0,9873	0,2964	0,2630
AKÇANSA	2,1871	1,2483	0,1620	2,9260	0	0,1909	0,2204	0,2690
ASLAN	2,2256	1,2723	0,1173	3,0995	1,0866	0,6492	0,2547	0,3236
BAŞTAŞ	1,8538	0,1487	0,3515	1,6338	0,7063	0,6367	0,2631	0,3727
BATIÇİM	2,6604	1,5428	0,0592	3,5526	1,0712	0,7482	0,3076	0,4419
BATISÖKE	2,7592	1,5271	0,0263	3,3715	1,2563	1,1513	0,3615	0,5859
BOLU	2,2952	1,3314	0,1484	2,9797	0,8077	0,3970	0,2185	0,2610
BURSA	0	1,4087	0,4204	0,6519	0,1588	0,0294	0,1946	0,2891
ÇİMENTAŞ	2,2942	1,3316	0,1486	2,9798	0,8080	0,3968	0,2186	0,2601
ÇİMSA	2,6828	1,4151	0,0658	3,2774	0,9903	1,6340	0,2581	0,3227
GÖLTAŞ	2,2456	1,5509	0,0099	3,4163	0,8158	0	0,2999	0,4222
KONYA	0,1601	0,7841	0,4481	0	0,6269	0,6744	0,2247	0,3287
MARDİN	0,6435	1,5353	0,3493	1,6409	0,9335	0,9619	0,2206	0,3121
NUH	1,6581	1,0969	0,2371	2,5510	0,8765	0,7156	0,2251	0,2974
ÜNYE	1,3372	1,4684	0,3369	1,7636	0,6783	0,5863	0,2357	0,3327

2018 yılına ait 16 adet çimento işletmesine ait analiz sonuçları Tablo 6'da görüldüğü gibi sonuçlandırılmıştır. Burada her bir finansal orana ilişkin gri katsayılar ve onların ortalaması olan gri ilişkisel dereceler bulunmuştur. Gri ilişkisel derecelere göre en iyi durumda olan işletmeler işletme durum sıralaması sütunu ile gösterilmiştir.

Tablo 6. 2018 Yılı İşletmelere ait Gri İlişkisel Analiz Sonuçları

	FO1 Gri Katsayı	FO2 Gri Katsayı	FO3 Gri Katsayı	FO4 Gri Katsayı	FO5 Gri Katsayı	FO6 Gri Katsayı	FO7 Gri Katsayı	FO8 Gri Katsayı	Gri İlişkisel Dereceler	İşletme Durum Sıralaması
ADANA	0,7613	1,0000	0,3876	0,3565	0,3730	0,4173	1,0000	1,0000	0,6620	1. Sıra
AFYON	0,3333	0,3400	1,0000	0,3333	0,3411	0,4528	0,3788	0,5269	0,4633	11. Sıra
AKÇANSA	0,4113	0,3832	0,5804	0,3826	1,0000	0,8106	0,4506	0,5213	0,5675	4. Sıra
ASLAN	0,4071	0,3787	0,6564	0,3691	0,3663	0,5572	0,4151	0,4751	0,4531	13. Sıra
BAŞTAŞ	0,4519	0,8391	0,3893	0,5260	0,4707	0,5620	0,4072	0,4401	0,5108	6. Sıra
BATIÇİM	0,3648	0,3345	0,7910	0,3379	0,3696	0,5220	0,3701	0,3987	0,4361	14. Sıra
BATISÖKE	0,3564	0,3368	0,8949	0,3497	0,3333	0,4151	0,3333	0,3333	0,4191	16. Sıra
BOLU	0,3997	0,3681	0,6016	0,3783	0,4375	0,6730	0,4527	0,5288	0,4800	7. Sıra
BURSA	1,0000	0,3550	0,3477	0,7355	0,7982	0,9653	0,4816	0,5033	0,6483	2. Sıra
ÇİMENTAŞ	0,3998	0,3680	0,6012	0,3783	0,4374	0,6731	0,4526	0,5297	0,4800	8. Sıra
ÇİMSA	0,3629	0,3540	0,7730	0,3562	0,3881	0,3333	0,4119	0,4758	0,4319	15. Sıra
GÖLTAŞ	0,4049	0,3333	0,9577	0,3467	0,4350	1,0000	0,3761	0,4096	0,5329	5. Sıra
KONYA	0,9052	0,4972	0,3333	1,0000	0,5005	0,5478	0,4458	0,4712	0,5876	3. Sıra
MARDİN	0,7037	0,3356	0,3908	0,5249	0,4022	0,4593	0,4504	0,4842	0,4689	9. Sıra
NUH	0,4796	0,4142	0,4859	0,4155	0,4175	0,5331	0,4454	0,4962	0,4609	12. Sıra
ÜNYE	0,5333	0,3456	0,3994	0,5069	0,4808	0,5822	0,4340	0,4682	0,4688	10. Sıra

Çalışmada, belirlenen 16 işletme için 8 finansal oran üçüncü olarak 2017 yılı ve 2018 yılı için faktör serisine yıllık BİST işlem kapanış fiyatları ve BİST işlem hacimleri eklenerek tekrar veri matrisi biçiminde oluşturulmuştur. Yukarıda verilen çözüm aşamasından oluşan MATLAB modülünde analiz çözümlemesi yapılmadan önce kullanılan finansal oranların işletmelerin büyüklüğü, karlılığı, hacimleri, piyasa değerleri, satışları gibi olayların farklılık göstermesi nedeniyle aynı tür veriye dönüştürmek için standardize işlemi uygulanmıştır. Bu işlem için hesaplama sürecinde, 'daha yüksek daha iyidir' biçiminde üst sınır ölçütü kullanılmıştır. Faktör serisinden referans serileri oluşturulduktan sonra 2017-2018 yıllarına ait ayrı ayrı faktör serisi ile referans serisi arasındaki farklara ilişkin gri ilişkisel analiz yapılmıştır. Analiz sonuçlarından sadece BİST işlem kapanış fiyatları ve BİST işlem hacimlerine ait gri ilişkisel analiz sonuçları Tablo 7 ve Tablo 8'de görüldüğü gibi oluşmuştur. Burada kapanış ve hacim değerlerine ilişkin gri katsayılar ve onların ortalaması olan gri ilişkisel dereceler bulunmuştur. Gri ilişkisel derecelere göre en iyi durumda olan işletmeler işletme durum sıralaması sütunu ile gösterilmiştir.

Tablo 7. 2017 Yılı İşletmelerin BİST İşlem Kapanış Fiyatları Ve BİST İşlem Hacimlerine Ait Gri İlişkisel Analiz Sonuçları

2017 Yılına Ait İşlem Kapanış Ve İşlem Hacimleri Eklenmiş Sonuçlar				
	Kapanış Gri Katsayı	İşlem Hacmi Gri Katsayı	Gri İlişkisel Dereceler	İşletme Durum Sıralaması
ADANA	0,3357	0,3342	0,4228	14. Sıra
AFYON	0,3390	0,3678	0,4691	9. Sıra
AKÇANSA	0,3402	0,3372	0,4654	10. Sıra
ASLAN	0,3694	0,3338	0,4429	11. Sıra
BAŞTAŞ	0,3340	0,3333	0,5617	3. Sıra
BATIÇİM	0,3358	0,3384	0,3920	15. Sıra
BATISÖKE	0,3333	0,3462	0,3376	16. Sıra
BOLU	0,3357	0,3370	0,4997	8. Sıra
BURSA	0,3364	0,3358	0,5410	4. Sıra
ÇİMENTAŞ	0,3424	0,3351	0,5007	7. Sıra
ÇİMSA	0,3441	1,0000	0,5053	6. Sıra
GÖLTAŞ	0,3562	0,3478	0,4346	12. Sıra
KONYA	1,0000	0,3422	0,6183	1. Sıra
MARDİN	0,3348	0,3352	0,5364	5. Sıra
NUH	0,3393	0,3345	0,4330	13. Sıra
ÜNYE	0,3351	0,3338	0,6110	2. Sıra

Tablo 8. 2018 Yılı İşletmelerin BİST İşlem Kapanış Fiyatları Ve BİST İşlem Hacimlerine Ait Gri İlişkisel Analiz Sonuçları

2018 Yılına Ait İşlem Kapanış Ve İşlem Hacimleri Eklenmiş Sonuçlar				
	Kapanış Gri Katsayı	İşlem Hacmi Gri Katsayı	Gri İlişkisel Dereceler	İşletme Durum Sıralaması
ADANA	0,3380	0,3366	0,5970	2. Sıra
AFYON	0,3378	0,3728	0,4417	11. Sıra
AKÇANSA	0,3403	0,3716	0,5252	4. Sıra
ASLAN	0,3712	0,3544	0,4351	13. Sıra
BAŞTAŞ	0,3345	0,3333	0,4754	7. Sıra
BATIÇİM	0,3350	0,3495	0,4173	14. Sıra
BATISÖKE	0,3333	0,4408	0,4127	16. Sıra
BOLU	0,3359	0,3402	0,4516	8. Sıra
BURSA	0,3375	0,3613	0,5885	3. Sıra
ÇİMENTAŞ	0,3486	1,0000	0,5189	5. Sıra
ÇİMSA	0,3417	0,3577	0,4155	15. Sıra
GÖLTAŞ	0,3480	0,5707	0,5182	6. Sıra
KONYA	1,0000	0,3478	0,6049	1. Sıra
MARDİN	0,3355	0,3949	0,4481	9. Sıra
NUH	0,3408	0,3428	0,4371	12. Sıra
ÜNYE	0,3362	0,3925	0,4479	10. Sıra

Tablo 9'da da 16 çimento işletmesi, işletmelere ait 2017 yılı ve 2018 yılı için 8 finansal oran, işletmelere ait 2017 yılı ve 2018 yılı için BİST işlem kapanış fiyatları ve BİST işlem hacimlerine ile yapılan gri ilişkisel analiz sonuçlarına göre işletmelerin en iyi durum sıralamaları karşılaştırılmalı olarak gösterilmiştir. Tablo 8'e göre, en iyi finansal performans durumu 2017 yılı ve 2018 yılı için Konya Çimento Sanayi T.A.Ş. bulunmuştur. Her iki yılda da durumu aynı kaldığı için finansal performans için bu işletmenin döviz kuru dalgalanmalarından etkilenmediği görülmüştür. Ünye Çimento Sanayi T.A.Ş. 2017 yılında en iyi finansal performans durumunda iken 2018 yılında 10. sıra ile döviz kuru dalgalanmalarından etkilendiği görülmektedir. Adana Çimento Sanayi T.A.Ş. ise 2017 yılında finansal performansı sıralamada en kötü durumdayken 2018 yılında finansal performansı en iyi işletme olarak belirlenmiştir. Bu da döviz kuru dalgalanmalarından etkilenmedikleri gibi işletmenin finansal performansının da en iyi duruma geçtiği belirlenmiştir. Batı söke Çimento Sanayi T.A.Ş.'nin 2017 yılındaki finansal performansı 2018 yılında da değişmediği ve aynı durum ve sıralamada kaldığı görülmüştür.

Tablo 9. Gri İlişkisel Analiz Sonuçlarının 2017-2018 Yılları İçin Karşılaştırılması

2017 Yılına Ait Sıralamalar			2018 Yılına Ait Sıralamalar		
İşletmeler	8 Finansal Oranla İşletme Durum Sıralaması	İşlem Kapanış Ve İşlem Hacmi İle İşletme Durum Sıralaması	İşletmeler	8 Finansal Oranla İşletme Durum Sıralaması	İşlem Kapanış Ve İşlem Hacmi İle İşletme Durum Sıralaması
ADANA	14. Sıra	14. Sıra	ADANA	1. Sıra	2. Sıra
AFYON	8. Sıra	9. Sıra	AFYON	11. Sıra	11. Sıra
AKÇANSA	9. Sıra	10. Sıra	AKÇANSA	4. Sıra	4. Sıra
ASLAN	10. Sıra	11. Sıra	ASLAN	13. Sıra	13. Sıra
BAŞTAŞ	2. Sıra	3. Sıra	BAŞTAŞ	6. Sıra	7. Sıra
BATIÇİM	15. Sıra	15. Sıra	BATIÇİM	14. Sıra	14. Sıra
BATISÖKE	16. Sıra	16. Sıra	BATISÖKE	16. Sıra	16. Sıra
BOLU	7. Sıra	8. Sıra	BOLU	7. Sıra	8. Sıra
BURSA	4. Sıra	4. Sıra	BURSA	2. Sıra	3. Sıra
ÇİMENTAŞ	6. Sıra	7. Sıra	ÇİMENTAŞ	8. Sıra	5. Sıra
ÇİMSA	11. Sıra	6. Sıra	ÇİMSA	15. Sıra	15. Sıra
GÖLTAŞ	13. Sıra	12. Sıra	GÖLTAŞ	5. Sıra	6. Sıra
KONYA	3. Sıra	1. Sıra	KONYA	3. Sıra	1. Sıra
MARDİN	5. Sıra	5. Sıra	MARDİN	9. Sıra	9. Sıra
NUH	12. Sıra	13. Sıra	NUH	12. Sıra	12. Sıra
ÜNYE	1. Sıra	2. Sıra	ÜNYE	10. Sıra	10. Sıra

4. SONUÇ

Gri ilişkisel analiz, gri sistem teorisi içerisinde yer alan çok kriterli karar verme tekniklerinden biridir. Sınıflandırma, derecelendirme ve karar aşamasında sıklıkla kullanılabilen bir analizdir. Gri ilişkisel analiz, kısıtlı ve az sayıda veri seti içinde önemli olan ilişkileri bulmak için kullanılabilen ve basit bir biçimde yorumlanabilen analiz tekniğidir. Bu sebeple, çok büyük veya çok küçük sayıda birimlerden oluşan veri setiyle bile yüksek performans elde edilebileceği görülmüştür. Gri ilişkisel analiz veri seti içinde değişkenlerin kendi içindeki ilişkilerini çözümlerken aynı zamanda değişkenler arası ilişkileri de bu çözümleme sürecine dahil ederek en karmaşık düzeyde olabilecek tüm ilişkileri basit bir biçimde çözebilmektedir. Literatürde araştırmacıların farklı disiplinlerde bu analiz tekniğini kullanabilmeleri, çok küçük örneklerle dahi daha kapsamlı yöntemlere göre daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir.

Dünya da rekabetin çok parametrelili artması, ülkelerin lokomotif olan sektörlerinde ve sektör içindeki işletmelerinde her zaman performans ölçümlerinin yapılmasını ve güncel olarak takip edilmesini zorunlu hale getirmiştir. Birde ülkelerin mevcut ekonomik durumlarında meydana gelen konjonktürel dalgalanmalar ülkelerin özellikle üretim gibi süreçlerini etkilemesi bu performans ölçümleme sürecinin her zaman güncel ve etkili olarak kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir.

Bu doğrultuda çalışmada Türkiye ekonomisinde üretim ve istihdamda en önemli sektörlerinden biri olan çimento sektöründeki işletmeler kullanılmıştır. Çünkü çimento sektörünün inşaat sektörü üzerindeki, GSMH payındaki, istihdam ve ihracattaki etkisiyle ülkemizdeki en büyük sanayi sektörlerinden biri olarak araştırmaya değer olduğu düşünülmüştür. Türkiye ekonomisinde bir canlanma ya da bir kriz olduğunda bundan ilk etkilenen inşaat sektörü ve etkileriyle birlikte bankalar, istihdam ve demir çelik gibi sektörler olduğu için çalışmanın çimento sektöründe yapılmasına karar verilmiştir. Çalışmada özellikle 2017-2018 yılı kullanılarak, 2018 döviz kuru dalgalanmalarından Türkiye’de bulunan çimento işletmelerinin nasıl etkilendiklerini belirlemek amaçlanmıştır. BİST’de işlem gören 16 çimento işletmesi üzerinde 2017 ve 2018 yılları ayrı dönemler olarak düşünülerek analiz edilmiştir. Analiz için çok kriterli karar problemi olarak düşünüldüğünden Gri sistem teori içerisinde yer alan ve çalışmaya ana konu olan gri ilişkisel analiz kullanılmıştır.

Çalışma sonucuna göre, Konya Çimento Sanayi T.A.Ş.’nin 2017 yılında ve 2018 yılında aynı finansal performansı göstererek, hem finansal oranlar açısından hem de işlem kapanışları ve işlem hacimlerine göre yapılan analiz sonucunda aynı sırasını korumaktadır. Bu sonuçla, 2018 döviz kuru dalgalanmalarından etkilenmeyen tek çimento işletmesi olmuştur. 2017 yılında Ünye Çimento Sanayi T.A.Ş. çok iyi bir finansal performans gösterirken, 2018 yılında neredeyse son sıralarda yer almaktadır. Adana Çimento Sanayi T.A.Ş. ise 2017 finansal performans olarak son sıralardayken, 2018 yılında ilk sırada olması performans sıralamasında dikkat çekmektedir. Batı Söke Çimento Sanayi T.A.Ş. ise hem 2017 yılında hem de 2018 yılında performans sıralaması olarak aynı ve sonlarda kaldığı görülmektedir.

Çalışma sonucunda, Gri ilişkisel analizin yapılan diğer bilimsel çalışmalarla birlikte, çok kriterli karar verme problemlerinde farklı performans veya karar türü problemleri arasındaki ilişkinin analiz edilmesi için basit ve bir o kadar da etkili bir yaklaşım olduğu ispat edilmiştir.

KAYNAKÇA

- CHANG, W. (2000). Comprehensive Study of Grey Relational Generating, *Journal of the Chinese Grey Association*, 3(1), 53-62.
- CHU, H., HSU, Y. ve LAI, Y. (2008). A Weighted Routing Protocol Using Grey Relational Analysis for Wireless ad Hoc Networks, *Autonomic and Trusted Computing, Fifth International Conference ATC*, Oslo, Norway, 655-664.
- CUI, J., DANG, Y. ve LIU, S. (2009). Study on Novel Property of Some Grey Relational Analysis Models, *Journal of Grey System*, 12(2),83-88.
- HUANG, C. ve LEE, H. (2003). A Novel Partial-Memory Learning Algorithm Based on Grey Relational Structure, *Advances Intelligent Data Analysis, Fifth International Symposium on Intelligent Data Analysis IDA Proceedings*, Berlin, Germany, 68-75.
- LIN, C. ve TSAI, H. (2005). Hierarchical Clustering Analysis Based on Grey Relation Grade, *Information and Management Sciences*, 16(1), 95-105.

- LIN, Y., CHEN, M. ve LIU, S. (2004). Theory of Grey Systems: Capturing uncertainties of Grey Information, *Grey Systems Theory and Applications*, Mian-Yun, CHEN, Sifeng, LIU ve Yi, LIN, (Ed.), Kybernetes, *The International Journal of Systems and Cybernetics*, 33(2), 196-218.
- LIU, S. ve LIN, Y. (2006). *Grey Information: Theory and Pratical Applications With 60 Figures*, Printed in the United States of America (MVY), Springer-Verlag London Limited, Springer Science+Business Media.
- TU, Y., LIN, C. ve TSAI, H. (2001). The Performance Evaluation of Stock-Listed Banks in Taiwan Via Grey Relational Analysis, *The Journal of Grey System*, 2(1),153-164.
- TZENG, G. ve TSAUR, S. (1994). The multiple criteria evaluation of grey relation model, *The Journal of Grey System*, 6(3), 87-108.
- WEN, K. (2004). *Grey Systems: Modeling and Prediction*, Yang's Scientific Research Institute, Yang's Scientific Press, 4, October.
- WU, C. R., LIN, C. T. ve LIN, Y. F. (2009). Financial holding company in Bancassurance alliance models is preferable? Applying AHP and GRA. *Journal of Statistics and Management Systems*, 12(1), 13-27.
- XUERUI, T. ve YUGUANG, L. (2004). Using Grey Relational Analysis to Analyze the Medical Data, *Grey Systems Theory and Applications, International Journal of Systems and Cybernetics*, 33(2), 355–362.
- YAMAGUCHI, D., LI, G. ve NAGAI, M. (2007). A Grey-Rough Set Approach For Interval Data Reduction of Attributes, Rough Sets and Intelligent Systems Paradigms, *International Conference RSEISP*, Proceedings, Warsa, Poland, 400-410.