

İMALAT ALT SEKTÖRLERİNİN FİNANSAL PERFORMANS İLE ETKİNLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: MALİYET GİRDİ ODAKLI YAKLAŞIM

Şenol BARDİ¹

Öz

Fiyatların piyasa tarafından belirlendiği dikkate alındığında işletmeler, maliyet bileşenlerini kontrol altına alıp kârlılıklarını artırarak rakiplerine üstünlük sağlayabilmektedirler. Bu çalışmada BİST'te işlem gören imalat alt sektörlerin finansal performansları Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemi ile ölçülmeye çalışılmıştır. Daha sonra işletme gider oranları kullanılarak Veri Zarfla Analizi (VZA) girdi odaklı ölçüğe göre değişken getiri (BCC) modeli ile alt imalat sektörlerinin görece etkinlikleri belirlenmiştir. Çalışmada likidite, faaliyet, mali yapı, kârlılık, faaliyet giderleri arasından seçilen 21 finansal oran ile finansman giderleri oranının da dahil edilmesi ile birlikte 22 adet oran kullanılmıştır. Analizler, 2017-2022 faaliyet dönemlerini kapsamaktadır. Bulgulara göre işletme giderleri, sektörlerin finansal performans derecelerinin belirlenmesinde ilk sırada yer almaktadır. Finansal performans üzerinde etkisi en az olan göstergeler ise likidite ve kârlılık göstergeleridir. Gri ilişkisel analiz sonuçlarından elde edilen bulgularla sektörlerin etkinlik dereceleri hesaplanmıştır. İlişki derecesi yüksek olan gözlemlerin görece etkin oldukları; ilişki derecesi düşük olan gözlemlerin etkin olmayan gözlemlerden oluştuğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gri İlişkisel Analiz, Maliyet Etkinlik Ölçümü, Finansal Performans, BİST

JEL Kodları: M10, M41, G30, E22

THE RELATIONSHIP BETWEEN FINANCIAL PERFORMANCE AND EFFICIENCY OF MANUFACTURING SUB-SECTORS: A COST INPUT- ORIENTED APPROACH

Abstract

Considering that prices are determined by the market, enterprises can gain superiority over their competitors by controlling cost components and increasing their profitability. In this study, the financial performance of manufacturing sub-sectors traded on the BIST is measured using the Gray Relational Analysis (GRA) method. Then, the relative efficiencies of the manufacturing sub-sectors were determined by using the Data Envelope Analysis (DEA) input-oriented variable returns to scale (BCC) model using operating expense ratios. In the study, 21 financial ratios selected from liquidity, activity, financial structure, profitability, operating expenses and 22 ratios with the inclusion of the financing expenses ratio were used. The analysis covers the 2017-2022 operating periods. According to the findings, operating expenses rank first in determining the financial performance of the sectors. It can be said that observations with high degree of association are relatively efficient, while observations with low degree of association consist of inefficient observations.

Keywords: Gray Relational Analysis, Cost Effectiveness, Financial Performance, BIST

JEL Codes: M10, M41, G30, E22

¹ Öğr. Gör. Dr., Düzce Üniversitesi Çilimli Meslek Yüksekokulu, senolbardi@duzce.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6420-4051>

GİRİŞ

Ülkelerin ekonomik kalkınma ve büyüme ile sanayi sektörü arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Ülkelerin makro ekonomik verileri incelendiğinde imalat sanayi sektörünün önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Sanayi sektörünün istihdam oranı içindeki payı, personel maliyetleri, toplam ihracat içindeki payı, gayri safi milli hasıla içindeki payı, teknolojik gelişme, verimlilik artışı, katma değer, vb. veriler incelendiğinde diğer sektörlerden ayrılmaktadır. 2017-2021 yılları arası ekonomik faaliyetlere göre temel göstergeler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: Ekonomik faaliyetlere göre temel göstergeler (2017-2021)

Değişken	Türkiye	İmalat	Türkiye	İmalat	Türkiye	İmalat	Türkiye	İmalat	Türkiye	İmalat
Girişim Sayısı*	3.100	391	3.160	395	3.228	403	3.304	409	3.578	444
Oranı (%)		12,6		12,5		12,5		12,4		12,4
Çalışan Sayısı*	16.013	4.018	16.156	4.115	15.656	4.084	15.953	4.308	17.495	4.713
Oranı (%)		25,1		25,5		26,1		27,0		27,0
Personel Maliyeti**	502,1	154,7	584,6	185,5	696,8	224,9	729,4	248,9	1.020,7	351,3
Oranı (%)		30,8		31,7		32,3		34,1		34,4
Ciro**	6.298,9	1.695,9	7.826,6	2.205,3	8.940,6	2.523,6	10.576,0	3.053,0	16.679,4	5.118,3
Oranı (%)		26,9		28,2		28,2		28,9		30,7
Faktör Maliyeti ile Katma Değer**	971,2	343,6	1.221,2	460,3	1.385,9	488,8	1.651,2	644,6	2.712,7	1.120,1

Not: * Bin TL, ** Milyar TL

Kaynak: TÜİK, 2023

2021 yılında imalat sanayi sektörü; girişim sayısı oranını %12,4’e, istihdam içindeki oranını %27’e, personel maliyetleri oranını %34,4’e, ciro oranını %30,7’ye ve faktör maliyeti ile katma değer payını %41,3’e yükseltmiştir. Cironun neredeyse üçte birine yakını imalat sanayi tarafından sağlanmaktadır.

Türkiye’nin toplam faktör maliyetiyle katma değeri 2017 yılına göre %179,3 oranında artarken imalat sanayi katma değeri aynı dönemde %226 oranında artmıştır. İhracat verileri incelendiğinde 2017-2022 yılları arasında imalat sektörü, toplam ihracatın %94’ünü gerçekleştirmiş olduğu görülecektir.

Gelişmiş ülkelerde sanayi sektörü, en önemli alanlardan birisidir. Diğer bir ifade ile sanayi sektörü, ülke ekonomilerinin lokomotif gücüdür. 2013 yılında yapılmış olan bir çalışmaya göre, sanayi rekabet gücü en yüksek olan Japonya, Almanya, ABD, Kore ve Çin (Tayvan)’in dünya imalat sanayi katma değerinin

%48,6'sını, imalat sanayi ticaretinin %31,2'sini gerçekleştirdikleri ifade edilmektedir (Eser, 2023). Ülkelerin makro ekonomik değişkenleri içerisinde önemli yer tutan bir sektörün, finansal performans ve etkinliklerinin tespiti oldukça önemli olmaktadır. Çalışmada sektörlerin finansal performanslarının tespitinde Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemi, işletme etkinliklerinin tespitinde Veri Zarflama Analizi (VZA) ölçeğe göre değişken getiri (BCC) modeli kullanılmıştır. İmalat sektörü görece etkinliklerinin tespitinde önce öne çıkan değişkenlerin belirlenmesi gerekmektedir. Rekabet bileşenlerinin önemli unsurlardan birisi de girdi maliyetleridir. Satılan malın maliyeti hammadde, yardımcı malzemeler, işçilik, enerji vb. maliyet bileşenleri ile birlikte faaliyet gider kalemlerini de içermektedir.

Maliyet girdi kalemlerinin etkin kullanılması, işletmeye rekabet üstünlüğü sağlayacaktır. Etkinlik, belirli bir girdi ile en fazla çıktının elde edilmesi veya belirli bir çıktıyı en az girdi kullanılarak üretilmesi olarak tanımlanmaktadır (Cihangir, 2004, 164). Etkinlik hesaplamaları, sektördeki işletmelerin etkinlik derecelerinin görülmesinin yanında etkin olmayan işletmelerin etkin işletmeleri referans alarak varlıklarını daha verimli nasıl kullanabilecekleri konusunda bilgi edinmelerini sağlamaktadır. Etkinlik analizleri işletme bazında yapılabileceği gibi iş kolları / faaliyet alanları / sektörler bazında da yapılabilmektedir. Çalışma dönemi olarak 2017-2022 yılları seçilmiştir.

İmalat alt sektörlerin yıllık likidite, mali yapı, faaliyet, kârlılık ve maliyet yönetim oranları kullanılarak GİA yöntemi yardımı ile önemli olan değişkenler tespit edilmiştir. Her bir imalat alt sektör Karar Verme Birimi (KVB) olarak alınarak 4 girdi, 3 çıktı ve 9 KVB ile Veri Zarflama Analizinin (VZA) ölçeğe göre değişken (BCC) getiri modeli kullanılarak sektörlerin etkinlikleri hesaplanmıştır. Görece etkin ve etkin olmayan alt sektörler tespit edilerek, etkin olmayan alt sektörlerle önerilerde bulunulmuştur.

LİTERATÜR TARAMASI

İşletmelerin finansal performansının ölçülmesinde çalışma dönemi, kullanılan finansal değişkenler, incelenen sektörler, tercih edilen teknikler ve modeller açısından farklı sonuçlar alınabilmektedir. Bu bölümde mevcut çalışmanın içeriği ile uyumlu olması bakımından imalat sektörü ve imalat alt sektörlerinin değerlendirilmesinde Gri İlişkisel Analizi ve Veri Zarflama Analizi tekniklerini kullanan çalışmaların özeti Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: Literatür özeti

Yazar/lar	Dönem	Girdiler	Çıktılar	Yöntem
Ecer ve Günay (2014)	2008-2012	Likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık oranları		GİA
Sonuç	BİST’te faaliyet gösteren 9 adet turizm işletmesi için yapılan finansal performans çalışmasında GİA yöntemi tercih edilmiştir. Önem sırasına göre kaldıraç göstergesinin ilk sırada yer aldığı görülmüştür.			
Tayyar, Akcanlı, Genç ve Erem (2014)	2005-2014	Likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık oranları		AHP ve GİA
Sonuç	Bilişim ve teknoloji sektöründe işlem gören 11 şirketin finansal performansları değerlendirilmiştir. Önem derecesi ilk sırada yer alan oranların kârlılık oranları olduğu tespit edilmiştir.			
Meydan, Yıldırım ve Senger (2016)	2012	Likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık oranları		GİA
Sonuç	BİST’te faaliyet gösteren 10 gıda işletmesi için yapılan incelemede en yüksek ve en düşük finansal performans derecesine sahip olan işletmeler Ülker Gıda ve Penguen Gıda olduğu tespit edilmiştir. Kaldıraç, faaliyet devir hızı ve kârlılık oranlarının yüksek olması yüksek performans derecesine neden olduğu; yüksek borçlanma, yavaş faaliyet döngüsü, yüksek oranda likit varlık ve düşük kârlılık oranları ise performans derecesini olumsuz etkilediği belirlenmiştir. Yüksek kaldıraç oranının uzun vadede finansal riski artırdığı da ifade edilmiştir.			
Öztürk (2016)	2010-2014	Satışların Maliyeti/Satışlar, Genel Yönetim Giderleri/Satışlar, Pazarlama Satış Dağıtım Giderleri/Satışlar	Aktif Kârlılık, Öz Kaynak Kârlılığı	Girdi yönlü CCR modeli
Sonuç	Maliyet yönetim performansı açısından tüm çalışma dönemleri kapsamında tek bir işletmenin (Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.) görelî tam etkin olduğu tespit edilmiştir.			
Tatlı (2016)	2010-2014	Özkaynaklar, personel maliyetleri, hammadde maliyetleri ve Ar-Ge tutarı	Ciro, ihracat tutarı ve net kâr	Girdi ve çıktı yönlü CCR ve BCC modelleri
Sonuç	Borsa İstanbul’da işlem gören 15 otomotiv endüstrisi işletmesi için yapılan incelemede, CCR modeline göre 8, BCC modeline göre 10 işletmenin tam etkin olduğu görülmüştür. Girdi değişkenlerinden hammadde ve personel maliyetleri; çıktı değişkenlerinden ihracat kaleminin büyük oranda iyileştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır..			

Karadeniz, Koşan, Günay ve Beyazgül (2017)	2012-2014	Likidite, finansal yapı, kârlılık ve varlık kullanım oranları	GİA
Sonuç	TCMB verilerinin kullanıldığı çalışmada performansı etkileyen göstergeler, finansal yapı (%54,1), kârlılık (%51,7), likidite (%48,9), varlık kullanım (%43,9) oranları olduğu belirlenmiştir. Performans derecesi en yüksek ve en düşük olan imalat alt sektörleri Tütün Ürünleri imalatı ile Gıda Ürünleri imalatı olduğu tespit edilmiştir.		
Günay, Karadeniz ve Dalak (2018)	2010-2015	Likidite, devir hızı, kaldıraç ve kârlılık oranları	GİA
Sonuç	İşletmelerin finansal performansı üzerinde etkisi olan oranların kaldıraç (0,60), kârlılık (0,52), likidite (0,43) ve devir hızı (0,42) olduğu saptanmıştır. Turkcell İletişim Hizmetleri A.Ş. çalışma dönemi (6 yıllık) Gri İlişki Düzeyi derecesi bakımından ilk sırada; Vestel Elektronik San. ve Tic. A.Ş.'nin son sırada yer aldığı görülmüştür.		
Şengül ve Ece (2018)	2005-2017	Kârlılık oranları, piyasa değeri/defter değeri oranı, fiyat kazanç oranı, piyasa değeri	GİA
Sonuç	BIST 100 Endeksinde faaliyet gösteren firmaların finansal performanslarının değerlendirildiği çalışmada, en yüksek gri ilişkisel dereceye sahip olan beş işletmenin kârlılık ile Borsa performanslarının pozitif seyrettiği saptanmıştır.		
Özçelik ve Avcı Öztürk (2019)	2015-2017	Satışların maliyeti/satış hâsılatı, yönetim gideri/satış hâsılatı, pazarlama gideri/satış hâsılatı	Aktif kârlılık, öz kaynak kârlılığı, net kâr marjı, faaliyet kâr marjı
Sonuç	Girdi yönlü CCR ve BCC modelleri		
Sonuç	22 adet gıda ve içecek işletmesi için yapılan çalışmada aynı olan 4 işletmenin girdi yönlü CCR ve BCC modellerine göre görece etkin olduğu tespit edilmiştir. Satılan malın maliyetini oluşturan unsurların derinliğine incelenmesi gerektiği ifade edilmiştir.		
Şahin ve Karacan (2019)	2017	Likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık oranları	GİA ve TOPSİS
Sonuç	BİST'te inşaat endeksinde faaliyet gösteren 8 işletme için yapılan finansal performans analizinde likidite ve kârlılık oranlarının finansal performans üzerinde direkt etkili oldukları sonucuna varılmıştır.		
Çanakçıoğlu ve Küçükönder (2020)	199-2018	Alacakların Ortalama Tahsil Süresi, Ortalama Borç Süresi, Stokta Bekleme Süresi, Toplam Varlıklar / Özkaynaklar, Satışların Maliyeti / Net Satışlar, Faaliyet Giderleri / Net Satışlar	Satış Büyüklüğü, Faiz Amortisman Vergi Önce Kâr Marjı, Vergi Öncesi Özsermaye Kârlılığı, Vergi Öncesi Aktif Kârlılık, Net Kâr Marjı
Sonuç	ENTROPİ, OCRA ve Çıktı yönlü CCR modeli		

Sonuç	BİST Taş, Toprak Endeksinde faaliyet gösteren 15 çimento işletmesinin finansal performans ve etkinlik analizleri yapılmıştır. Finansal performans ve etkinliği yüksek olan işletmelerin sektörün ortalama kârlılık oranından yüksek kârlılık oranında çalıştığı görülmüştür. Satılan mamul maliyetinin %75, faaliyet gider oranının %10 olduğu; kaldıraç oranının yüksekliği işletmelerin finansman giderlerini artırdığı tespit edilmiştir.			
Kıllı ve Uludağ (2020)	2017-2019	Satışların maliyeti / satışlar, genel yönetim giderleri / satışlar, pazarlama, satış ve dağıtım giderleri / satışlar	Öz sermaye kârlılığı, net kâr / özkaynaklar, aktif kârlılık oranı, net kâr / toplam varlıklar	Girdi yönlü BCC modeli
Sonuç	19 adet tekstil, giyim eşyası ve deri şirketi için yapılan çalışmada, görece etkin olmayan şirketlerde satışların maliyetini azaltacak konularında iyileştirmelerin yapılması ihtiyacı olduğu belirtilmiştir.			
Söylemez (2020)	2010-2019	Likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık oranlarından oluşan 25 finansal oran		TOPSİS ve GİA
Sonuç	BİST Ana metal sanayi sektöründe faaliyet gösteren 18 işletme için yapılan çalışmada TOPSİS ve GİA yöntemleri tercih edilmiştir. Yöntemlere göre yapılan finansal performans sıralamasında benzer sonuçlar alındığı görülmüştür.			
Akyüz (2021)	2016-2020	Likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık oranları		GİA
Sonuç	Orman ürünleri sanayi sektöründe faaliyet gösteren 5 işletmenin finansal performanslarının değerlendirildiği çalışmada, en önemli oran grubunun mali yapı oranları olduğu saptanmıştır. Likidite oranlarının son sırada yer aldığı görülmüştür.			
Uygurtürk ve Yıldız (2021)	2014-2018	Aktif Toplamı, Faaliyet Giderleri, Satış Maliyetleri	Satış Geliri, Sürdürülen Faaliyetler Vergi Öncesi Kârı	Girdi yönlü CCR, BCC modelleri ve GİA
Sonuç	14 KVB'den BCC modeline göre 2014 yılında 5, 2015-2016-2017 yıllarında 4, 2018 yılında 5 işletme görece etkin olmayan, diğerlerinin etkin işletme olduğu tespit edilmiştir. Finansal performans analizi için tercih edilen GİA ile işletmelerin etkinlikleri arasında genel olarak tutarlılık olduğu saptanmıştır.			
Yıldırım, Bal ve Doğan (2021)	2011-2019	Kârlılık ve gider oranları		GİA
Sonuç	2011 ve 2013 faaliyet döneminde EREGL, 2012 döneminde KRDM, 2014-2019 dönemlerinde ISDMR'in en başarılı şirket olduğu tespit edilmiştir.			
Arslan (2022)	2021	Likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık oranları		GİA
Sonuç	BİST'te orman ürünleri ve mobilya sektöründeki 5 işletmenin finansal performanslarının değerlendirildiği çalışmada likidite, kârlılık ve faaliyet oranlarının yüksek, kaldıraç oranının ise düşük olduğu işletmenin performans sıralamasında ilk sırada yer aldığı görülmüştür.			

Pala (2023)	2010-2021	Likidite, faaliyet, mali yapı ve kârlılık oranları	WASPAS ve GİA
Sonuç	14 adet teknoloji ve bilişim şirketinin finansal performansları WASPAS ve GİA yöntemi ile değerlendirilmiştir. WASPAS sonuçlarının daha istikrarlı olduğu kanaatine varılmıştır.		

Literatürde imalat alt sektörleri finansal performanslarının ve görelî etkinliklerinin belirlenmesinde, işletme giderleri ile finansman giderlerinin kullanıldığı çalışma sayısı yok denecek kadar az bulunmaktadır. Bu çalışmayı farklı kılan diğerk bir özellik, işletme giderleri içerisinde önemli yer tutan finansman giderleri değişkeninin de analizlere dahil edilmesidir. Literatüre sözü edilen konularda katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ARAŞTIRMA METODOLOJİ

Çalışmanın temel amacı, BİST’te faaliyet gösteren imalat alt sektörlerinin finansal performansları ile görelî etkinliklerinin değerlendirilmesidir. Sektörlerin finansal performanslarını GİA yöntemi ile belirledikten sonra maliyet girdi değişkenlerinden olan faaliyet ve finansman giderleri değişkenleri kullanılarak sektörlerin görelî etkinlikleri karşılaştırılacaktır. Çalışmada likidite, faaliyet, mali yapı, kârlılık, faaliyet, satılan malın maliyeti ve finansman giderleri kalemlerinden oluşan 22 adet finansal oran kullanılmıştır. İmalat alt sektörlerinin 2017-2022 dönemini kapsayan altı yıllık finansal oran ortalama değerleri kullanılarak analizler yapılmıştır. Çalışmanın örneklemini oluşturan imalat alt sektörlerin listesi Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3: İmalat alt sektörler listesi

Sıra No	Kodu	Alt Sektör Adı
1	S1	Ana metal sanayi
2	S2	Diğerk imalat sanayi
3	S3	Gıda, içecek ve tütün
4	S4	Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım
5	S5	Kimya ilaç petrol lastik ve plastik ürünler
6	S6	Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları
7	S7	Orman ürünleri ve mobilya
8	S8	Taş ve toprağa dayalı
9	S9	Tekstil, giyim eşyası ve deri

Çalışmada yer alan alt sektörlerin 2017-2022 yıllarına ait dönemsel finansal oranların ortalama değerleri, Kamu Aydınlatma Platformu'nun (KAP) sitesinden sağlanmıştır². Çalışmada kullanılan finansal değişkenler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4: Çalışmada kullanılan finansal oranlar

	Kodu	Finansal Oran Adı	Beklenti
Likidite oranları	L1	Cari Oran	En büyük
	L2	Likidite Oranı	En büyük
	L3	Nakit Oranı	En büyük
Faaliyet oranları	F1	Aktif Devir Hızı	En büyük
	F2	Özkaynak Devir Hızı	En büyük
	F3	Ticari Alacaklar Devir Hızı	En büyük
	F4	Stok Devir Hızı_1	En büyük
Mali yapı oranları	M1	Kısa Vadeli Yükümlülükler / Varlıklar	En küçük
	M2	Uzun Vadeli Yükümlülükler / Varlıklar	En küçük
	M3	Toplam Yükümlülükler / Varlıklar	En küçük
	M4	Özkaynaklar / Toplam Yükümlülükler	En büyük
	M5	Özkaynaklar / Varlıklar	En büyük
Kârlılık oranları	K1	Brüt Kâr Marjı	En büyük
	K2	Esas Faaliyet Kâr Marjı	En büyük
	K3	Dönem Kârı (Zararı) / Özkaynaklar	En büyük
	K4	Dönem Kârı (Zararı) / Varlıklar	En büyük
	K5	Net Kâr Marjı	En büyük
Faaliyet gider oranları	G1	Genel Yönetim Giderleri / Toplam Hasılat	En küçük
	G2	Araştırma Geliştirme Giderleri / Toplam Hasılat	En küçük
	G3	Pazar. Sat. ve Dağ. Giderleri / Toplam Hasılat	En küçük
Satışların Maliyeti	G4	Satışların Maliyeti / Toplam Hasılat	En küçük
Finansman Giderleri	G5	Finansman Giderleri / Toplam Hasılat	En küçük

² Finansal oranların hesaplama kuralları için https://www.vap.org.tr/sites/default/files/2022-01/finansal_oran_hesaplama_kurallari_ocak_2022.pdf

Gri İlişkisel Analiz

Gİ Analizi, Deng (1982) tarafından geliştirilmiştir. GİA, gri sistem teorisinin en yaygın kullanılan modelidir. Gri sistem teorisinin ana görevi, yetersiz bilgi içeren gri bir sistem için yeni bir modelleme fikri ve yöntemi önermektir. Model bilinen, bilinmeyen ve belirsizlik durumlarında uygulanır. Tanımlanmış bilgiler beyaz; tanımlanmamış bilgiler siyah, her ikisi arasında kalan eksik ve tanımlanmamış bilgiler ise gri olarak adlandırılır. GİA, unsurların gelişme eğilimlerinin benzerlik ve farklılık derecelerini esas alan bir analiz yöntemidir. Yani GİA yöntemi, unsurlar arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Gri teori imalat, süreç ve hizmet faaliyet alanları dahil pek çok alanda uygulanagelmiştir. Teori, çoklu seçim niteliklerini içeren seçim sürecinde de uygulanmaktadır (Patil, Walke ve Gawkhare, 2019, 409; Cenglin, 2012, 1184-1189; Wang, Ho, Feng ve Yang, 2004, 354). GİA, çok kriterli karar verme tekniklerinden birisidir. GİA'nin faydaları (Wei, 2011, 672);

- ✓ orijinal verilere dayanması,
- ✓ kolay hesaplamalar yapması,
- ✓ iş ortamında karar vermek için en iyi yöntemlerden biri olmasıdır.

GİA yöntemi ile imalat alt sektörlerin finansal performansları 22 finansal oran kullanılarak analiz edilmiştir. GİA yönteminde finansal oranların ilişki derecelerinin hesaplaması için (Meydan, Yıldırım ve Senger, 2015, 306);

Veri setinin hazırlanması ve karar matrisinin oluşturulması:

Karar matrisin oluşturulabilmesi için önce kriterler ve karar alternatiflerinden meydana gelen X matrisi oluşturulmalıdır. X matrisinin oluşturulabilmesi için karşılaştırma yapılacak (m) adet faktör serisi (Eşitlik 1) oluşturulmalıdır.

$$x_i = (x_i(j), \dots, x_i(n)), \quad i = 1, 2, \dots, m ; j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

x_i : karar alternatifleri

$x_i(j)$: i. karar alternatifinin j. kriter için aldığı değer (m) adet serinin sağlanması ile karar matrisi (X) Eşitlik (2)'deki gibi oluşturulur.

$$X = \begin{bmatrix} x_1(1) & x_1(2) & \dots & x_1(n) \\ x_2(1) & x_2(2) & \dots & x_2(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_m(1) & x_m(2) & \dots & x_m(n) \end{bmatrix} \quad (2)$$

Referans serisi ve karşılaştırma matrisinin oluşturulması:

Referans serisi, karar matrisi ilk satırına yazılarak karşılaştırma matrisi oluşturulur.

Referans serisi Eşitlik (3)'deki gibidir.

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

$$x_0 = (j)$$

(j). kriterin değerleri içindeki en büyük, en küçük veya olması istenen değerini gösterir.

Normalizasyon işlemi ve normalizasyon matrisinin oluşturulması:

- i. Kriter değerinin maksimum (fayda) olması isteniyorsa, Eşitlik (4) kullanılır.

$$x_i^*(j) = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (4)$$

- ii. Kriter değerinin küçük (maliyet) çıkması isteniyorsa, Eşitlik (4) kullanılır.

$$x_i^*(j) = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (5)$$

- iii. Kriter değerinin optimal bir değer olması isteniyorsa Eşitlik (5) kullanılır.

$$x_i^*(j) = \frac{|x_i(j) - x_{0b}(j)|}{\max_j x_i(j) - x_{0b}(j)} \quad (6)$$

$x_{0b}(j)$ j. kriterin hedef değeridir ve $\max_j x_i(j) \geq x_{0b}(j) \geq \min_j x_i(j)$ aralığında değer alabilir.

Normalize edilmiş karar matrisi Eşitlik (7)'de verilmiştir.

$$X_i^* = \begin{bmatrix} x_1^*(1) & x_1^*(2) & \dots & x_1^*(n) \\ x_2^*(1) & x_2^*(2) & \dots & x_2^*(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_n^*(1) & x_n^*(2) & \dots & x_n^*(n) \end{bmatrix} \quad (7)$$

Mutlak değer tablosunun oluşturulması:

x_0^* ile x_n^* arasındaki mutlak değer $\Delta_{0n}(j)$ Eşitlik (8)'deki gibi bulunur:

$$\Delta_{0i}(j) = |x_0^*(j) - x_n^*(j)| = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \dots & \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1) & \Delta_{02}(2) & \dots & \Delta_{02}(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{0n}(1) & \Delta_{0n}(2) & \dots & \Delta_{0n}(n) \end{bmatrix} \quad (8)$$

Gri ilişkisel katsayı matrisinin oluşturulması:

Gri ilişkisel katsayı matrisi değerleri Eşitlik (9) yardımı ile hesaplanır. Formülde ξ ayırıcı (distinguish) katsayısıdır ve $[0,1]$ aralığında değer alır. İşlemlerde 0.5 alınması önerilmektedir.

$$\gamma_{0n}(j) = \frac{\Delta \min + \xi \Delta \max}{\Delta_{0n}(j) + \xi \Delta \max} \quad (9)$$

$$\Delta \max = \max_n \max_j \Delta_{0n}(j) \quad (10)$$

$$\Delta \min = \min_n \min_j \Delta_{0n}(j) \quad (11)$$

İlişki derecesinin hesaplanması:

(12) numaralı Eşitlikte Γ_{oi} n. elemanın gri ilişki derecesini göstermektedir. Kriterlerin eşit önem düzeyinde olduğu varsayıldığında kullanılır.

$$\Gamma_{on} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^n \gamma_{on(j)} \quad (12)$$

Kriterlerin farklı ağırlık derecesi kullanılmak isteniyorsa Eşitlik (13)'deki formül kullanılır.

$$\Gamma_{on} = \sum_{j=1}^n [W_n(j)\gamma_{on(j)}] \quad (13)$$

Veri Zarflama Analiz

VZA, birden fazla girdi ile birden fazla çıktıya sahip bir işlem veya birimin verimliliğini ölçen matematiksel bir yöntemdir (Boles vd., 1995). VZA'da birimler (KVB) birbirleriyle karşılaştırılırlar. VZA'nın statik ve dinamik olmak üzere iki önemli özelliği bulunur. KVB'nin etkinlik ölçümü, bir çalışma dönemi için yapılıyorsa statik; birden fazla dönem dikkate alınarak yapılan etkinlik analizlerine dinamik görelilik analizi denilmektedir (Öztürk, 2016:5). Görelilik etkin olan KVB'ler etkin sınırdaki bulunurlar. Görelilik etkin olmayan KVB'ler için referans kümesi tespit edilir. Görelilik etkin olmayan KVB'ler, etkin birimleri referans alarak görelilik etkin konuma gelebileceklerdir.

CCR modeli Charnes, Cooper, Rhodes (1978), BCC Banker, Charnes, Cooper (1984) tarafından geliştirilmişlerdir. KVB'lerin girdiler üzerinde kontrollerinin olmadığı veya çok az olduğu durumlarda çıktı odaklı; aksi halde girdi odaklı model kullanılmalıdır (Özden, 2008). Girdi odaklı ölçüğe göre değişken getiri BCC modeli (Behdioğlu ve Özcan, 2009);

$$E_k = \text{Min} \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p s_r^+ \quad (14)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{ij} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} = 0$$

$\lambda_j, S_i^+, S_i^- \geq 0$ n : karar verme birimi sayısı,

$j = 1, \dots, m$

$r = 1, \dots, p$

$i = 1, \dots, m$

E_k : karar biriminin etkinliği,

α : etkinliği ölçülen k karar biriminin girdilerinin ne kadar azaltılabileceğini belirleyen daralma katsayısı,

ε : sıfırdan büyük küçük bir sayı,
 s_{i-} : k karar biriminin i. girdisine ait atıl değer,
 S_{r+} : k birimin r. çıktısına ait atıl değer,
 x_{ik} : k. birim tarafından kullanılan i. girdi,
 λ_j : j. karar biriminin aldığı yoğunluk değeri,
 m : girdi sayısı,

x_{ij} : j. birim tarafından kullanılan i. girdi,
 y_{ij} : j. birim tarafından üretilen i. çıktı,
 y_{rk} : k. birim tarafından üretilen r. çıktı,
 n : karar verme birimi sayısı,
 P : çıktı sayısı,

Modelde birimin etkinlik koşulu, $\alpha = 1$, $s_{i-} = 0$, $s_{r+} = 0$, $\lambda_k = 1$, $E_k = 1$ olması gerekmektedir.

ANALİZ VE BULGULAR

Gri İlişkisel Analizi 6 adımda gerçekleştirilmektedir.

Karar matrisinin oluşturulması:

Çalışma kapsamına alınan imalat alt sektörlerin 2017-2022 dönemlerine ait finansal oran ortalamaları Tablo 5’de verilmiştir. Tablo 5’deki sektörler ortalaması sütünü tüm imalat alt sektörlerin finansal oranlarının aritmetik ortalaması alınarak bulunmuştur.

Mutlak değer tablosunun oluşturulması:

x_0^* ile x_n^* arasındaki mutlak değer $\Delta_0 n(j)$ Eşitlik (8)’deki gibi bulunur:

$$\Delta_{0i}(j) = |x_0^*(j) - x_n^*(j)| = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \cdots & \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1) & \Delta_{02}(2) & \cdots & \Delta_{02}(n) \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \cdots & \Delta_{01}(n) \end{bmatrix} \quad (8)$$

Gri ilişkisel katsayı matrisinin oluşturulması:

Gri ilişkisel katsayı matrisi değerleri Eşitlik (9) yardımı ile hesaplanır. Formülde ξ ayırıcı (distinguish) katsayısıdır ve $[0,1]$ aralığında değer alır. İşlemlerde 0.5 alınması önerilmektedir.

$$\gamma_{on}(j) = \frac{\Delta \min + \xi \Delta \max}{\Delta_{on}(j) + \xi \Delta \max} \quad (9)$$

$$\Delta \max = \max_n \max_j \Delta_{on}(j) \quad (10)$$

$$\Delta \min = \min_n \min_j \Delta_{on}(j) \quad (11)$$

İlişki derecesinin hesaplanması:

(12) numaralı Eşitlikte Γ_{oi} n . elemanın gri ilişki derecesini göstermektedir. Kriterlerin eşit önem düzeyinde olduğu varsayıldığında kullanılır.

$$\Gamma_{on} = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^n \gamma_{on}(j) \quad (12)$$

Kriterlerin farklı ağırlık derecesi kullanılmak isteniyorsa Eşitlik (13)'deki formül kullanılır.

$$\Gamma_{on} = \sum_{j=1}^n [W_n(j) \gamma_{on}(j)] \quad (13)$$

Veri Zarflama Analiz

VZA, birden fazla girdi ile birden fazla çıktıya sahip bir işlem veya birimin verimliliğini ölçen matematiksel bir yöntemdir (Boles vd., 1995). VZA'da birimler (KVB) birbirleriyle karşılaştırılırlar. VZA'nın statik ve dinamik olmak üzere iki önemli özelliği bulunur. KVB'nin etkinlik ölçümü, bir çalışma dönemi için yapılıyorsa statik; birden fazla dönem dikkate alınarak yapılan etkinlik analizlerine dinamik görelilik analizi denilmektedir (Öztürk, 2016:5). Görelilik etkin olan KVB'ler etkin sınırdaki bulunurlar. Görelilik etkin olmayan KVB'ler için referans kümesi

tespit edilir. Göreli etkin olmayan KVB'ler, etkin birimleri referans alarak göreli etkin konuma gelebileceklerdir.

CCR modeli Charnes, Cooper, Rhodes (1978), BCC Banker, Charnes, Cooper (1984) tarafından geliştirilmişlerdir. KVB'lerin girdiler üzerinde kontrollerinin olmadığı veya çok az olduğu durumlarda çıktı odaklı; aksi halde girdi odaklı model kullanılmalıdır (Özden, 2008). Girdi odaklı ölçüğe göre değişken getiri BCC modeli (Behdioğlu ve Özcan, 2009);

$$E_k = \text{Min} \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p s_r^+ \quad (14)$$

Kısıtlar;

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} = 0$$

$$\sum_{j=1}^n y_{ij} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} = 0$$

$\lambda_j, S_{i^+}, S_{i^-} \geq 0$ n : karar verme birimi sayısı,

$j = 1, \dots, m$

$r = 1, \dots, p$

$i = 1, \dots, m$

E_k : karar biriminin etkinliği,

S_{r^+} : k birimin r . çıktısına ait atıl değer,

α : etkinliği ölçülen k karar biriminin

x_{ik} : k . birim tarafından kullanılan i . girdi,

girdilerinin ne kadar azaltabileceğini belirleyen daralma katsayısı,

x_{ij} : j . birim tarafından kullanılan i . girdi,

y_{ij} : j . birim tarafından üretilen i . çıktı,

ε : sıfırdan büyük küçük bir sayı,

y_{rk} : k . birim tarafından üretilen r . çıktı,

s_i^- : k karar biriminin i . girdisine ait atıl değer,

n : karar verme birimi sayısı,

λ_j : j . karar biriminin aldığı yoğunluk değeri,

P : çıktı sayısı,

m : girdi sayısı,

Modelde birimin etkinlik koşulu, $\alpha = 1$, $s_-(i^-) = 0$, $s_-(r^+) = 0$, $\lambda_k = 1$, $E_k = 1$ olması gerekmektedir.

ANALİZ VE BULGULAR

Gri İlişkisel Analizi 6 adımda gerçekleştirilmektedir.

Karar matrisinin oluşturulması:

Çalışma kapsamına alınan imalat alt sektörlerin 2017-2022 dönemlerine ait finansal oran ortalamaları Tablo 5’de verilmiştir. Tablo 5’deki sektörler ortalaması sütünü tüm imalat alt sektörlerin finansal oranlarının aritmetik ortalaması alınarak bulunmuştur.

Tablo 5: İmalat alt sektörlerin karar matrisi

Fin. Or.	KOD	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	Sek Ort.
Likidite Oranları	L1	1,57	1,26	1,56	1,99	1,66	1,84	1,70	1,46	1,25	1,59
	L2	0,88	0,72	0,88	1,31	1,04	1,14	0,75	0,97	0,71	0,93
	L3	0,21	0,16	0,22	0,30	0,37	0,27	0,17	0,28	0,18	0,24
Faaliyet Oranları	F1	0,69	0,50	0,57	0,70	0,68	0,72	0,68	0,49	0,44	0,61
	F2	3,10	1,64	3,67	3,73	3,20	3,56	2,04	3,31	1,93	2,91
	F3	3,82	2,77	4,29	2,81	3,74	2,93	4,89	2,80	3,18	3,47
	F4	1,86	1,78	1,33	1,90	1,82	2,07	1,79	0,91	1,46	1,66
Mali Yapı Oranları	M1	43,57	61,78	38,68	42,01	40,93	42,43	45,39	34,67	39,79	43,25
	M2	13,90	7,20	14,89	11,24	14,77	15,66	13,65	11,15	19,58	13,56
	M3	58,26	68,97	53,69	53,31	55,85	58,93	59,31	47,64	58,60	57,17
	M4	97,87	50,02	107,27	167,56	100,73	99,50	113,26	150,06	82,09	107,6
	M5	41,75	31,03	46,31	46,69	44,15	41,07	40,69	52,36	41,40	42,83
Kârlılık Oranları	K1	17,29	35,30	21,66	20,67	25,60	22,66	27,73	19,96	27,21	24,23
	K2	11,43	26,69	9,08	8,27	14,64	12,30	13,47	8,02	13,95	13,09
	K3	6,11	27,11	4,29	3,64	11,20	7,05	4,77	4,84	4,64	8,18
	K4	11,92	1,38	7,01	11,26	15,40	14,82	-0,68	7,51	5,62	8,25
	K5	4,42	0,30	3,27	4,80	7,39	6,02	4,81	3,63	2,69	4,15
Gider Oranları	G1	3,55	21,97	5,07	6,43	4,50	4,52	5,00	6,46	5,54	7,01
	G2	3,62	22,45	8,24	6,93	6,33	6,25	9,71	4,94	8,06	8,50
	G3	0,30	0,73	0,20	0,29	0,64	0,93	0,64	0,31	0,43	0,50
	G4	82,71	64,70	78,37	79,33	74,40	77,35	72,27	80,04	73,62	75,87
	G5	8,06	24,25	9,25	6,23	8,17	8,15	12,94	8,71	16,71	11,39

Cari oran (L1) derecesi en yüksek (1,98) ve en düşük (0,72) olan sektörler Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım ile Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları sektörleridir. Sektörlerin cari oran ortalaması 1,59'dur. En yüksek (0,72) ve en düşük (0,44) aktif devir hızı (F1) derecesine sahip olan sektörler sırası ile Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları ile Tekstil, giyim eşyası ve deri sektörleridir. Sektörün ortalama aktif devir hızı 0,61 olarak bulunmuştur. Kısa vadeli borçların toplam varlıklar içindeki payının (M1) en yüksek olduğu sektör %61,78 ile Diğer imalat sanayi sektörü, en düşüğü %34,67 ile Taş ve toprağa dayalı sektör olmuştur. Kısa vadeli borçların toplam varlıklar içindeki oranın sektör ortalaması %43,25'dir. Genel yönetim giderleri / toplam hasılat oran (G1) derecesi en yüksek olan sektör %21,97 ile Diğer imalat sanayi, en düşüğü %4,50 ile Kimya ilaç petrol lastik ve plastik ürünler sektörü olmuştur. Genel yönetim giderleri / toplam hasılat oranı sektör ortalaması %7,01 olarak hesaplanmıştır. Finansman giderleri / toplam hasılat oran (G5) derecesi en yüksek olan sektör %24,25 ile Diğer imalat sanayi, en düşüğü %6,23 ile Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım sektörü olmuştur. Genel yönetim giderleri / toplam hasılat oranı sektör ortalaması %11,39 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan finansal oranların en yüksek ve en düşük ilk iki sırada yer alan imalat alt sektörleri ile finansal oran sektör ortalaması değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6: İmalat alt sektörlerin en yüksek ve en düşük finansal oranları

		En Yüksek				En Düşük				
		1	2	1	2	1	2	1	2	
		Sektör		Sektör		Sektör		Sektör		
Likidite Oranları	L1	1,98	S4	1,84	S6	0,72	S2	0,75	S7	1,59
	L2	1,31	S4	1,14	S6	0,71	S9	0,72	S2	0,93
	L3	0,37	S5	0,28	S4	0,16	S2	0,17	S7	0,24
	F1	0,72	S6	0,70	S4	0,44	S9	0,49	S8	0,61
Faaliyet Oranları	F2	3,73	S4	3,67	S3	1,64	S2	1,93	S9	2,91
	F3	4,89	S7	4,29	S3	2,77	S2	2,80	S8	3,47
	F4	2,07	S6	1,90	S4	0,91	S8	1,33	S3	1,66
	M1 (%)	61,78	S2	45,39	S7	34,67	S8	38,68	S3	43,25
Mali Yapı Oranları	M2 (%)	19,58	S9	15,66	S6	7,20	S2	11,15	S8	13,56
	M3 (%)	68,97	S2	59,31	S7	47,64	S8	53,31	S4	58,60
	M4 (%)	167,56	S4	150,06	S8	50,02	S2	97,87	S1	82,09
	M5 (%)	52,36	S8	46,69	S4	31,03	S2	40,69	S7	41,40
	Kârlılık Oranları	K1 (%)	35,30	S2	27,73	S7	17,29	S1	19,96	S8
K2 (%)		26,69	S2	14,64	S5	8,02	S8	8,27	S4	13,95

	K3 (%)	27,11	S2	11,20	S5	3,64	S4	4,29	S3	8,18
	K4 (%)	15,40	S5	14,82	S6	-0,68	S7	1,38	S2	8,25
	K5 (%)	7,39	S5	6,02	S6	0,30	S2	2,69	S9	4,15
Gider Oranları	G1 (%)	21,97	S2	6,46	S7	3,55	S1	4,50	S5	7,01
	G2 (%)	22,45	S2	9,71	S7	3,62	S1	4,94	S8	8,50
	G3 (%)	0,93	S6	0,73	S2	0,20	S3	0,29	S4	0,50
	G4 (%)	82,71	S1	80,04	S8	64,70	S2	72,27	S7	75,87
	G5 (%)	24,25	S2	16,71	S9	6,23	S4	8,06	S1	11,39

Karar matrisinin normalize edilmesi:

Tablo 7'deki Karşılaştırma Matrisinin oluşturulması için verilerin normalize edilmesi gerekmektedir. Verilerin normalize edilmesinde fayda, maliyet ve optimal (en uygun) durumlarına göre değişiklikler gösterir. Referans (REF) satırı, en düşük ve en yüksek olması istenen değerlerin seçilmesi ile belirlenmiştir. Değerin en küçük olması istendiğinde 5 nolu, en büyük olması istendiğinde 4 nolu Eşitlik kullanılmaktadır. Kaldıraç oranları ile gider oranları için en düşük; diğer oranlar için en büyük değerler alınarak karşılaştırma matrisi belirlenmiştir. Referans kriterleri, literatürde yer alan kriterlerden faydalanılarak belirlenmiştir.

Tablo 7: Karşılaştırma matrisi

	Likidite Oranları			Faaliyet Oranları				Mali Yapı Oranları				
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	M4	M5
Kriter	ENB	ENB	ENB	ENB	ENB	ENB	ENB	ENK	ENK	ENK	ENB	ENB
Ref.	1,988	1,308	0,366	0,718	3,668	4,894	2,066	34,671	7,195	47,637	167,562	52,363
S1	1,565	0,881	0,213	0,685	3,100	3,818	1,856	43,569	13,900	58,255	97,874	41,745
S2	1,261	0,722	0,156	0,501	1,641	2,767	1,779	61,780	7,195	68,974	50,020	31,026
S3	1,558	0,877	0,224	0,566	3,668	4,293	1,334	38,682	14,889	53,693	107,265	46,307
S4	1,988	1,308	0,297	0,696	3,734	2,807	1,903	42,008	11,236	53,313	167,562	46,687
S5	1,660	1,043	0,366	0,680	3,199	3,736	1,824	40,932	14,769	55,849	100,729	44,151
S6	1,844	1,139	0,272	0,718	3,563	2,929	2,066	42,432	15,662	58,928	99,497	41,072
S7	1,695	0,751	0,166	0,678	2,042	4,894	1,786	45,393	13,650	59,311	113,255	40,689
S8	1,462	0,974	0,279	0,485	3,310	2,804	0,911	34,671	11,150	47,637	150,064	52,363
S9	1,248	0,706	0,178	0,442	1,926	3,184	1,462	39,787	19,583	58,599	82,088	41,401
Ort.	1,587	0,933	0,239	0,606	2,909	3,470	1,658	43,250	13,559	57,173	107,595	42,827

Tablo 7: Karşılaştırma matrisi (Devamı)

	Kârlılık Oranları					Gider Oranları				
	K1	K2	K3	K4	K5	G1	G2	G3	G4	G5
Ref.	35,300	26,685	27,107	15,398	7,387	3,547	3,620	0,203	64,700	6,231
S1	17,290	11,428	6,112	11,917	4,423	3,547	3,620	0,301	82,710	8,056
S2	35,300	26,685	27,107	1,384	0,297	21,974	22,453	0,728	64,700	24,252
S3	21,658	9,077	4,285	7,014	3,266	5,073	8,238	0,203	78,374	9,252
S4	20,672	8,266	3,637	11,259	4,803	6,425	6,933	0,288	79,328	6,231
S5	25,596	14,644	11,199	15,398	7,387	4,504	6,328	0,635	74,404	8,169
S6	22,658	12,300	7,050	14,820	6,021	4,519	6,251	0,932	77,346	8,153
S7	27,729	13,474	4,769	-0,684	4,812	5,003	9,710	0,641	72,271	12,944
S8	19,956	8,015	4,837	7,510	3,627	6,460	4,940	0,311	80,044	8,712
S9	27,212	13,952	4,638	5,621	2,690	5,544	8,058	0,429	73,620	16,710
Ort.	24,230	13,093	8,182	8,249	4,147	7,005	8,503	0,497	75,866	11,387

Mutlak değer matrisinin oluşturulması:

Serideki en büyük ve en küçük değerler alınarak referans serisi oluşturulur. Daha sonra normalizasyon işlemi yapılır.

Tablo 8: Normalize matrisi

	Likidite Oranları			Faaliyet Oranları				Mali Yapı Oranları				
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	M4	M5
Ref.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000
S1	0,428	0,291	0,271	0,880	0,6972	0,494	0,818	0,672	0,459	0,502	0,407	0,502
S2	0,018	0,028	0,000	0,212	0,0000	0,000	0,752	0,000	1,000	0,000	0,000	0,000
S3	0,419	0,285	0,325	0,450	0,9686	0,717	0,366	0,852	0,379	0,716	0,487	0,716
S4	1,000	1,000	0,670	0,920	1,0000	0,019	0,858	0,729	0,674	0,734	1,000	0,734
S5	0,557	0,559	1,000	0,863	0,7445	0,456	0,790	0,769	0,389	0,615	0,431	0,615
S6	0,805	0,720	0,551	1,000	0,9184	0,076	1,000	0,714	0,317	0,471	0,421	0,471
S7	0,604	0,075	0,048	0,857	0,1915	1,000	0,757	0,604	0,479	0,453	0,538	0,453
S8	0,290	0,445	0,586	0,155	0,7977	0,018	0,000	1,000	0,681	1,000	0,851	1,000
S9	0,000	0,000	0,101	0,000	0,1362	0,196	0,477	0,811	0,000	0,486	0,273	0,486
Ort.	0,458	0,378	0,395	0,593	0,6060	0,331	0,646	0,684	0,486	0,553	0,490	0,553

Tablo 8: Normalize matrisi (Devamı)

	Kârlılık Oranları					Gider Oranları				
	K1	K2	K3	K4	K5	G1	G2	G3	G4	G5
Ref.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
S1	0,000	0,183	0,784	0,582	0,105	1,000	0,866	1,000	0,000	0,899
S2	1,000	1,000	0,129	0,000	1,000	0,000	0,280	0,000	1,000	0,000
S3	0,242	0,057	0,479	0,419	0,028	0,917	1,000	0,755	0,241	0,832
S4	0,188	0,013	0,743	0,636	0,000	0,844	0,884	0,824	0,188	1,000
S5	0,461	0,355	1,000	1,000	0,322	0,948	0,408	0,856	0,461	0,892
S6	0,298	0,230	0,964	0,807	0,145	0,947	0,000	0,860	0,298	0,893
S7	0,580	0,292	0,000	0,637	0,048	0,921	0,400	0,677	0,580	0,628
S8	0,148	0,000	0,510	0,470	0,051	0,842	0,852	0,930	0,148	0,862
S9	0,551	0,318	0,392	0,337	0,043	0,892	0,691	0,764	0,505	0,419
Ort.	0,385	0,272	0,555	0,543	0,194	0,812	0,598	0,741	0,380	0,714

Mutlak değer tablosu için $\delta=0,5$ alınmıştır. Finansal oranların eşit ağırlıkta olduğu kabul edildiğinden hesaplamalarda Eşitlik (12)'de verilen formül kullanılmıştır.

Tablo 9: Mutlak değerler matrisi

	Likidite Oranları			Faaliyet Oranları				Mali Yapı Oranları				
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	M4	M5
S1	0,572	0,709	0,729	0,120	0,303	0,506	0,182	0,328	0,541	0,498	0,593	0,498
S2	0,982	0,972	1,000	0,788	1,000	1,000	0,248	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000
S3	0,581	0,715	0,675	0,550	0,031	0,283	0,634	0,148	0,621	0,284	0,513	0,284
S4	0,000	0,000	0,330	0,080	0,000	0,981	0,142	0,271	0,326	0,266	0,000	0,266
S5	0,443	0,441	0,000	0,137	0,255	0,544	0,210	0,231	0,611	0,385	0,569	0,385
S6	0,195	0,280	0,449	0,000	0,082	0,924	0,000	0,286	0,683	0,529	0,579	0,529
S7	0,396	0,925	0,952	0,143	0,809	0,000	0,243	0,396	0,521	0,547	0,462	0,547
S8	0,710	0,555	0,414	0,845	0,202	0,982	1,000	0,000	0,319	0,000	0,149	0,000
S9	1,000	1,000	0,899	1,000	0,864	0,804	0,523	0,189	1,000	0,514	0,727	0,514
Ort.	0,542	0,622	0,605	0,407	0,394	0,669	0,354	0,316	0,514	0,447	0,510	0,447

Tablo 9: Mutlak değerler matrisi (Devamı)

	Kârlılık Oranları					Gider Oranları				
	K1	K2	K3	K4	K5	G1	G2	G3	G4	G5
S1	1,000	0,817	0,216	0,418	0,895	0,000	0,134	0,000	1,000	0,101
S2	0,000	0,000	0,871	1,000	0,000	1,000	0,720	1,000	0,000	1,000
S3	0,758	0,943	0,521	0,581	0,972	0,083	0,000	0,245	0,759	0,168
S4	0,812	0,987	0,257	0,364	1,000	0,156	0,116	0,176	0,812	0,000
S5	0,539	0,645	0,000	0,000	0,678	0,052	0,592	0,144	0,539	0,108
S6	0,702	0,770	0,036	0,193	0,855	0,053	1,000	0,140	0,702	0,107
S7	0,420	0,708	1,000	0,363	0,952	0,079	0,600	0,323	0,420	0,372
S8	0,852	1,000	0,490	0,530	0,949	0,158	0,148	0,070	0,852	0,138
S9	0,449	0,682	0,608	0,663	0,957	0,108	0,309	0,236	0,495	0,581
Ort.	0,615	0,728	0,445	0,457	0,806	0,188	0,402	0,259	0,620	0,286

Gri ilişkisel katsayının hesaplanması:

Gri İlişkisel Katsayılar matrisi Tablo 9’da verilmiştir. İşlemlerde 9 nolu Eşitlik kullanılmıştır.

Tablo 10: Gri ilişki katsayılar matrisi

	Likidite Oranları			Faaliyet Oranları				Mali Yapı Oranları				
	L1	L2	L3	F1	F2	F3	F4	M1	M2	M3	M4	M5
S1	0,572	0,709	0,729	0,120	0,303	0,506	0,182	0,328	0,541	0,498	0,593	0,498
S2	0,982	0,972	1,000	0,788	1,000	1,000	0,248	1,000	0,000	1,000	1,000	1,000
S3	0,581	0,715	0,675	0,550	0,031	0,283	0,634	0,148	0,621	0,284	0,513	0,284
S4	0,000	0,000	0,330	0,080	0,000	0,981	0,142	0,271	0,326	0,266	0,000	0,266
S5	0,443	0,441	0,000	0,137	0,255	0,544	0,210	0,231	0,611	0,385	0,569	0,385
S6	0,195	0,280	0,449	0,000	0,082	0,924	0,000	0,286	0,683	0,529	0,579	0,529
S7	0,396	0,925	0,952	0,143	0,809	0,000	0,243	0,396	0,521	0,547	0,462	0,547
S8	0,710	0,555	0,414	0,845	0,202	0,982	1,000	0,000	0,319	0,000	0,149	0,000
S9	1,000	1,000	0,899	1,000	0,864	0,804	0,523	0,189	1,000	0,514	0,727	0,514
Ort.	0,542	0,622	0,605	0,407	0,394	0,669	0,354	0,316	0,514	0,447	0,510	0,447

Tablo 10: Gri ilişki katsayılar matrisi (Devamı)

	Kârlılık Oranları					Gider Oranları				
	K1	K2	K3	K4	K5	G1	G2	G3	G4	G5
S1	0,333	0,380	0,698	0,545	0,359	1,000	0,789	1,000	0,333	0,832
S2	1,000	1,000	0,365	0,333	1,000	0,333	0,410	0,333	1,000	0,333
S3	0,398	0,346	0,490	0,462	0,340	0,858	1,000	0,671	0,397	0,749
S4	0,381	0,336	0,660	0,578	0,333	0,762	0,811	0,740	0,381	1,000
S5	0,481	0,437	1,000	1,000	0,425	0,906	0,458	0,777	0,481	0,823
S6	0,416	0,394	0,933	0,722	0,369	0,905	0,333	0,782	0,416	0,824
S7	0,543	0,414	0,333	0,579	0,344	0,864	0,454	0,607	0,543	0,573
S8	0,370	0,333	0,505	0,485	0,345	0,760	0,772	0,877	0,370	0,784
S9	0,527	0,423	0,451	0,430	0,343	0,822	0,618	0,680	0,502	0,462
Ort.	0,449	0,407	0,529	0,522	0,383	0,727	0,554	0,659	0,446	0,636

Gri ilişkisel katsayı değerinin 1 olması finansal oran temelinde ilgili olan sektörün tam etkin olduğunu göstermektedir. Finansal oran bazında tam etkin olan alt sektörlerden Ana metal sanayi 1, Diğer İmalat Sanayi 5, Gıda, içecek ve tütün 1, Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım 5, Kimya ilaç petrol lastik ve plastik ürünler 3, Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları 2, Orman ürünleri ve mobilya 1, Taş ve toprağa dayalı sektörün 3 finansal oran seviyesinde tam etkin olduğu görülmüştür. En fazla sayıda tam etkinlik sağlayan sektör Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım sektörü iken Tekstil, giyim eşyası ve deri sektörü hiçbir oran seviyesinde tam etkinlik elde edemediği görülmüştür.

Gri ilişkisel derecesinin hesaplanması:

Beşinci adımda her bir kritere ait gri ilişki derecesi hesaplanmaktadır. Kriterlerin eşit ağırlığa sahip olduğu kabul edildiğinden Eşitlik 12'deki formül kullanılmıştır. Sektörlerin Gri İlişki Dereceleri Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11: Gri ilişki analiz sonuçları

Fin. Oran.	Likidite		Faaliyet		Kaldıraç		Kârlılık		Gider		Gid*	Genel
	Sektörler	%53,7	Sıra	%61,4	Sıra	%62,6	Sıra	%57,6	Sıra	%62,7		
S1	0,433	6	0,679	4	0,545	5	0,506	4	0,774	1	2,937	6
S2	0,430	9	0,484	8	0,556	9	0,482	1	0,504	9	2,456	8
S3	0,417	5	0,590	6	0,645	3	0,459	9	0,662	3	2,772	7
S4	1,000	1	0,781	2	0,699	2	0,532	5	0,688	2	3,700	1
S5	0,716	2	0,618	5	0,608	4	0,895	2	0,609	5	3,446	2
S6	0,572	3	0,828	1	0,519	7	0,649	3	0,599	6	3,167	3
S7	0,429	7	0,696	3	0,612	6	0,663	6	0,571	8	2,970	5
S8	0,484	4	0,464	7	0,932	1	0,455	8	0,671	4	3,006	4
S9	0,348	8	0,386	9	0,515	8	0,545	7	0,562	7	2,356	9
Ort.	0,537		0,614		0,626		0,510		0,627		2,979	

*GİD: Gri ilişki derecesi

Sektörlerin finansal performansları üzerinde etkisi en çok olan oran %62,7 derecesi ile gider oranıdır. İşletme yöneticilerinin faaliyet giderleri, satılan malın maliyet bileşenleri ve finansman gider kalemleri üzerinde etkinlik sağlamaları için ayrıntılı analizler yapmaları, zorunlu olmayan harcamalardan kaçınmaları, kısaca tüm işletme giderlerini denetim altına almaları gerekmektedir. Sektörlerin finansal performansları üzerinde kaldıraç oranları %62,6; faaliyet oranları %61,4; karlılık oranları %57,6 ve likidite oranları %53,7 düzeyinde etkili oldukları anlaşılmıştır. Finansal oranların sektörler arasındaki dağılımının en geniş olduğu oran likidite oranları; en dar dağılan oran ise kaldıraç oranlarıdır.

Örneklem kapsamında olan 9 imalat alt sektörü içerisinde aktif karlılık, net kâr marjı, stok devir hızı ve likidite oranları sektör ortalama değerlerinden yüksek; kısa vadeli yabancı kaynakların toplam varlıklar içindeki payı, genel yönetim, Ar-Ge ve finansman giderleri oranlarının sektör ortalamalarından düşük olan sektörlerin finansal performans sıralamasında ilk üç sırada (Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım, Kimya ilaç petrol lastik ve plastik ürünler ve Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları sektörleri) yer aldığı gözlenmiştir. Finansal oran grubu göstergeleri genel olarak incelendiğinde, faaliyet göstergesi yüksek olan ilk üç sektörün likidite göstergeleri ile gri ilişki derecelerinin de yüksek olduğu görülmektedir. Kaldıraç göstergesi yüksek olan sektörlerin likidite göstergelerinin düşük olduğu görülmüştür (Ana metal sanayi, Diğer imalat sanayi, Gıda, içecek ve tütün, Orman ürünleri ve mobilya ve Tekstil, giyim eşyası ve deri).

Sektörlerin finansal performans sıralamalarında ilk sırada Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım sektörü yer almaktadır. Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım sektörünün likidite göstergesi bakımından ilk sırada, faaliyet ve

kaldıraç göstergeleri açısından ikinci sırada bulunmaktadır. Kaldıraç göstergesinin yüksek olması finansman giderlerini artırmış, dolayısıyla sözü edilen sektörün kârlılık göstergesinin sektörler ortalamasının altında kalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Genel sıralamada ikinci sırada yer alan Kimya ilaç petrol lastik ve plastik ürünler sektörünün likidite ve kârlılık göstergeleri yüksek olmasına karşın gider oranı göstergesi yüksek bulunmuştur. Faaliyet ve kaldıraç derecesi genel olarak sektör ortalaması civarındadır. Kârlı çalışan sektörlerin likidite oranlarının yüksek olması beklen bir durumdur. Gider oranları açısından daha etkin faaliyet gösterilmesi halinde sözü edilen sektörün gri ilişkisel derecesinin yükseleceği düşünülmektedir.

En yüksek kârlılıkla çalışan Diğer imalat sanayi alt sektörü, finansal performans sıralamasında son sıralarda yer almıştır. Kısa vadeli ve toplam yabancı kaynakların toplam varlıklar içindeki payının yüksek, likidite ve faaliyet derecelerinin düşük olması ile birlikte genel yönetim giderlerinin tüm sektörlerin genel yönetim giderleri ortalamasından %213,7; Ar-Ge giderleri ortalamasından %164,1; pazarlama satış ve dağıtım giderleri ortalamasından %46,5 ve finansman giderleri ortalamasından %113,0 yüksek olması finansal performansın düşük çıkmasına neden olmuştur.

Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları sektörü, faaliyet oranları bakımından en yüksek göstergeye sahip olan sektördür. Sözü edilen sektörün stok devir hızı ile alacak devir hızının büyüklüğü sektörün varlıklarını etkin kullandığını göstermektedir. Stokların likit varlıklara dönüşümü ile birlikte alacak devir hızının büyüklüğü, likidite oranlarını ideal ölçülere ulaştırdığı söylenebilir. Sektörlere göre değişmekle birlikte cari oranın 2; likidite oranının 1 ve nakit oranın 0,20 olması genel kabul görmüş oran değerlerdir (Karagül, 2019, 99-102). Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları sektörünün finansal performans derecesinin üçüncü sırada yer alması gider oranlarının (genel yönetim, pazarlama satış ve dağıtım giderleri ile finansman giderleri) imalat sektör ortalamasının üzerinde olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kaldıraç göstergesi açısından ilk sırada yer alan Taş ve toprağa dayalı sektörü, satılan malın maliyet oranı açısından en yüksek ikinci sektör konumundadır. Sektör ortalamalarına göre stok devir hızı yüksek olmasına karşın alacakların tahsilatlarında problem yaşadıkları anlaşılmaktadır. Aynı zamanda sektörün kârlılık oranlarının da düşük olduğu görülmüştür.

Gider oranları göstergesi en yüksek olan sektör Ana metal sanayi sektörüdür. Ana metal sanayi sektörünün tüm gider oranları sektör ortalaması altında olmasına karşın satılan malın maliyet oranı sektör gider ortalamasının %9 üzerinde bulunmuştur. Kârlılık oranlarından brüt kâr, esas faaliyet kârı ve öz kaynak kârlılığı sektör ortalamasının altında; aktif kârlılık oranı sektör ortalamasının %44,5 üzerinde bulunmuştur.

Gıda, içecek ve tütün sektörünün gider oranları düşük ancak satılan malın maliyet oranı sektör ortalaması üzerinde bulunmuştur. Kaldıraç göstergesi yüksek ancak kârlılık ve likidite göstergeleri ortalamadan düşük bulunmuştur.

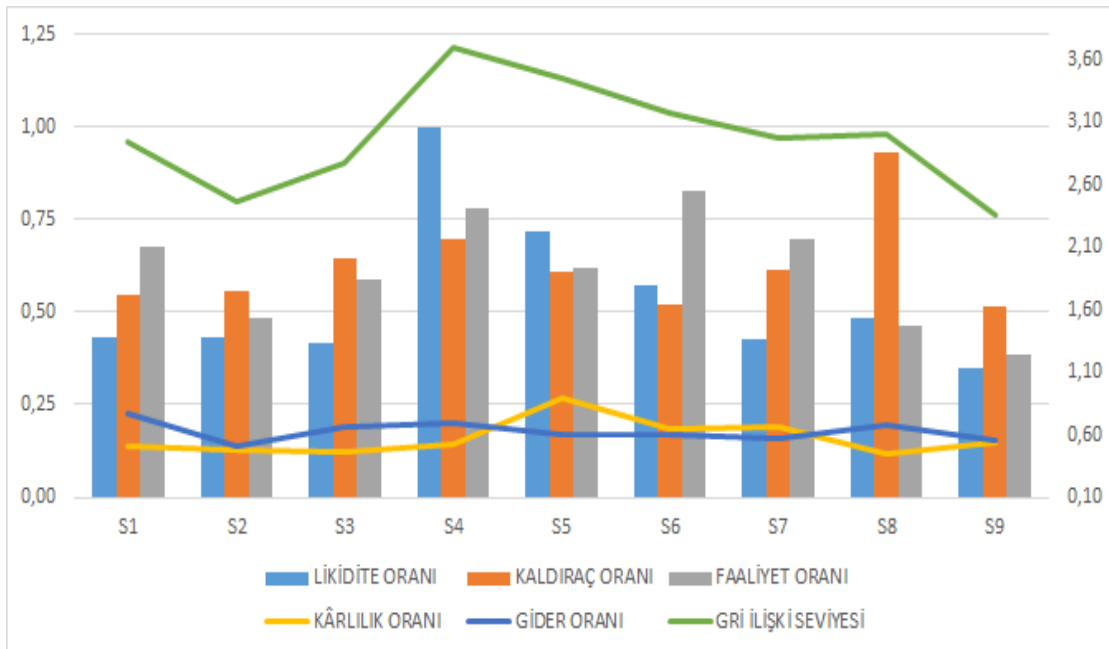
Aktif kârlılık oranı, varlıkların ne derece verimli kullanıldığını göstermektedir. Orman ürünleri ve mobilya sektörünün aktif kârlılık oranı negatif çıkmıştır. İlgili sektör varlıklarını etkin kullanamamaktadır. Brüt kâr marjının sektör ortalaması üzerinde olmasına karşın kârlılık ve likidite göstergelerinin düşük çıkması sözü edilen sektörün finansal performans derecesinin azalışına neden olduğu düşünülmektedir.

Kaldıraç derecesi en yüksek olan Taş ve toprağa dayalı sektörü, aynı zamanda kârlılık göstergesi en düşük seyreden sektörlerden biri olmuştur.

Tekstil, giyim eşyası ve deri sektörü en düşük finansal performans derecesine sahip olan sektör olmuştur. Sözü edilen sektörün performans derecesinin düşüklüğü, stok devir hızının düşük (sektör ortalamasının %51 altında), alacakların tahsil edilmesinde problem yaşanması, sektörde mevcut olan rekabetin kârlılık oranlarını azaltması, likidite göstergesinin son sıralarda yer alması (sektör ortalamasının %50 altında) gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır.

Finansal oran grup göstergeleri ile gri ilişki derecesi arasındaki ilişkinin daha açık olarak görülebilmesi için analiz sonuçlarının grafiği Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1: Finansal oran grupları ile gri ilişki derecesi arasındaki ilişki



Görelî Etkinliğin Ölçümü:

Sektörlerin maliyet etkinliklerinin belirlenmesinde VZA yöntemi tercih edilmiştir. Analizde, girdi yönelimli ölçeğe göre değişken getiri (BCC) modeline göre etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Tüm sektörlerin en uygun ölçekte çalışmadığı varsayımı nedeniyle ölçeğe göre değişken getiri (BCC) modeli kullanılmıştır. Araştırma, alt sektörlerin maliyet girdi bileşenleri etkinliklerinin incelenmesi olduğundan kullanılacak olan değişkenlerin gider nitelikli olması gerekmektedir. GİA sonucu en yüksek gri ilişkisel katsayısına sahip olan finansal oranlar büyüklüklerine göre sırası ile genel yönetim giderleri, pazarlama satış ve dağıtım giderleri ve finansman giderleri olarak bulunmuştur. Araştırma geliştirme giderleri ise 8. sırada yer almıştır. GİA sonucu en yüksek gri ilişkisel katsayısına sahip çıktı değişkenleri; Stok devir hızı_1, Öz kaynak kârlılık oranı ve Aktif devir hızı oranı olarak bulunduğundan çıktı değişkenleri olarak analize dahil edilmişlerdir. Etkinlik ölçümünde 4 oran girdi, 3 oran çıktı değişkeni olarak toplam 7 değişken ile görelî etkinlik analizi yapılmıştır. Kullanılan değişken ve tanımları Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12: Girdi ve çıktı değişkenleri

Değişken Adı	Kodu	Değişken Tanımları
Genel Yönetim Giderleri (GYGO)	G1	Genel Yönetim Giderleri / Net Satışlar
Pazarlama Satış ve Dağ. Giderleri (PSDGO)	G2	Pazarlama Satış ve Dağıtım Giderleri / Net Satışlar
Araştırma Geliştirme Giderleri (AGO)	G3	Araştırma Geliştirme Giderleri / Net Satışlar
Finansman Giderleri (FGO)	G4	Finansman Giderleri / Net Satışlar
Stok Devir Hızı_1 Oranı (SDHO)	C1	Satışların Maliyeti/(Dönem Başı Stok+Dönem Sonu Stok) / 2
Öz Kaynak Kârlılık Oranı (ÖKKO)	C2	Net Kâr / Toplam Öz Kaynaklar
Aktif Devir Hızı Oranı (ADH)	C3	Net Satışlar + Finans Sektörü Faaliyeti Hasılatı / (Dönem Başı Toplam Varlıklar + Dönem Sonu Toplam Varlıklar) / 2

Tablo 13, imalat alt sektörlerin 2017-2022 faaliyet dönemi etkinlik değerlerini göstermektedir. KVB’lerden Ana metal sanayi, Gıda, içecek ve tütün ile Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım alt imalat sektörleri teknik etkinlik değerlerine göre tüm yıllar etkin olan sektörlerdir. Bu 3 sektörün girdiler üzerinde bir iyileştirme yapma ihtiyacı bulunmamaktadır.

Tablo 13: İmalat alt sektörlerinin girdi yönlü BCC etkinlik değerleri

KVB	2017	2018	2019	2020	2021	2022
S1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
S2	0,644	0,431	0,559	0,663	0,894	0,387
S3	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
S4	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
S5	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,675
S6	1,000	1,000	1,000	1,000	0,929	0,684
S7	0,734	1,000	0,980	0,867	1,000	0,630
S8	1,000	0,911	0,866	1,000	1,000	1,000
S9	0,683	0,711	1,000	0,792	0,824	0,781
ORT.	0,896	0,895	0,934	0,925	0,961	0,795
E.S.S*	6	6	6	6	6	4

*E.S.S: Etkin sektör sayısı

Tablo 13 incelendiğinde BCC etkinlik analizi sonucuna göre, 2022 yılında 4; diğer yıllarda ise etkin sektör sayısı 6 olarak bulunmuştur. Çalışmanın son döneminin bir önceki döneme göre ortalama etkinlik değeri %17,27 azaldığı tespit edilmiştir.

Referans kümesinin belirlenmesi:

Etkin sektörlerin derecelendirilmelerinde, referans sayısı dikkate alınmaktadır (Yalama ve Sayım, 2008). Etkin olmayan KVB'ler tarafından Ana metal sanayi 18, Gıda, içecek ve tütün 11, Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım 10, Taş ve toprağa dayalı 8, Kimya ilaç petrol lastik ve plastik ürünler 4 ve Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları sektörü 1 kez referans gösterilmiştir. Göreli etkin olmayan sektörler, faaliyetlerini “gerek üretim teknik ve teknolojisi ve gerekse yönetsel yapı ve idari teşkilatıyla” etkin sektörlerle benzeterek etkin sektör konumuna gelebileceklerdir (Tatlı ve Bayrak, 134).

Potansiyel iyileştirme oranlarının belirlenmesi:

Etkin olmayan KVB'lerin etkinlik seviyesine ulaşabilmeleri için referans alacakları KVB'ler ve potansiyel iyileştirme yüzdeleri aşağıda verilmiştir. Etkin olmayan sektörlerin iyileştirme oranlarını bulmak için (Özçelik ve Avcı Öztürk, 2019);

$$\text{Potansiyel İyileştirme Oranı} = (\text{Hedeflenen Girdi} - \text{Gerçekleşen Girdi}) / \text{Gerçekleşen Girdi} \quad (15)$$

15 nolu Eşitlik kullanılmıştır. Tablo 14’de etkin olmayan KVB’lerin etkin duruma gelebilmeleri için girdi ve çıktılarında yapmaları gereken iyileştirme oranları verilmiştir.

Ana metal sanayi, Gıda, içecek ve tütün, Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım sektörü ile Taş ve toprağa dayalı sektörler görece etkin sektör durumundadırlar. Bu sektörlerin iyileştirme işleminde bulunmaları gerekmemektedir. Diğer imalat sanayi sektörü, satış hâsılatı içindeki genel yönetim giderlerini (G1) %62,28; araştırma geliştirme giderlerini (G2) %61,25; pazarlama satış ve dağıtım giderlerini (G3) %61,28 ve finansman giderlerini (G4) %70,83 oranında azaltması ile birlikte özsermaye kârlılık oranını (C1) %11,12; stok devir hızı oranını (C2) %96,69 ve aktif kârlılık oranını (C3) %224,86 oranında artırması halinde görece etkin sektör durumuna gelebilecektir. Görece etkin olmayan sektörler de Tablo 14’deki verileri dikkate alarak sonraki dönem için iyileştirmelerde bulunmaları halinde etkin sektör konumuna gelebileceklerdir.

Tablo 14: 2022 faaliyet dönemi BCC yöntemine göre alt sektörlerin potansiyel iyileştirme oranları

KVB	G1	G2	G3	G4	C1	C2	C3
S1	-	-	-	-	-	-	-
S2	-61,28	-61,25	-61,28	-70,83	11,12	96,69	224,86
S3	-	-	-	-	-	-	-
S4	-	-	-	-	-	-	-
S5	-32,46	-69,67	-32,45	-33,36	4,11	17,96	-
S6	-31,62	-69,02	-31,64	-31,96	-	30,06	8,38
S7	-36,99	-58,20	-64,76	-36,98	2,21	66,72	-
S8	-	-	-	-	-	-	-
S9	-21,88	-21,95	-35,65	-66,05	11,90	76,87	-

GİA ile VZA sonuçlarının karşılaştırılması:

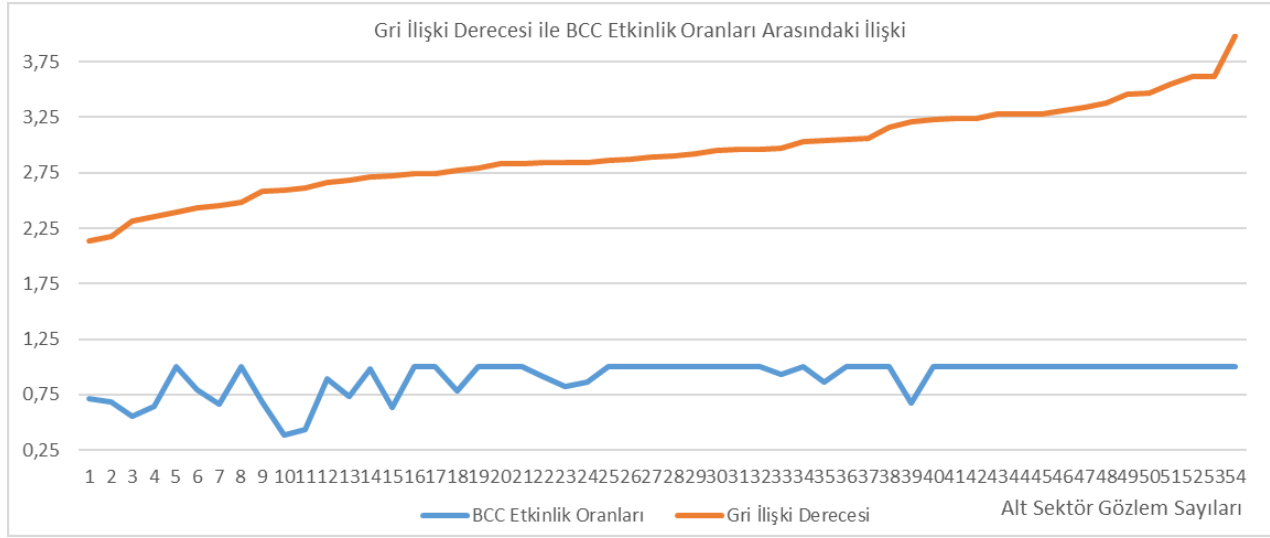
Gri İlişki derecesine göre ilk iki sırada bulunan Kâğıt ve kâğıt ürünleri basım sektörü ile Kimya ilaç petrol lastik ve plastik ürünler sektörlerinin 12 gözlemden BCC modeline göre etkin olmayan gözlem sayısı sadece 1 adettir. Gri İlişki derecesi en düşük olan Diğer imalat sanayi ve Tekstil sektörü ile Giyim eşyası ve deri sektörlerinin 12 gözlem değerinden 1 adedi etkin olarak bulunmuştur. Orman ürünleri ve mobilya sektörü iki dönemde görece etkin olmuştur. Metal eşya makine elektrikli cihazlar ve ulaşım araçları sektörü 4 dönem, Gıda, içecek ve tütün sektörü tüm dönemlerde etkin olmuşlardır. Dolayısı ile Gri İlişki derecesi yüksek olan sektörlerin görece etkin; derecesi düşük olan sektörlerin ise görece etkin olmadığı anlaşılmıştır.

Tablo 15: İmalat alt sektörlerin yıllara göre GİD ile BCC etkinlik değerleri

KVB	BCC	GİD	S	BCC	GİD	S	BCC	GİD	S	BCC	GİD	S	BCC	GİD	S	BCC	GİD	S	GİD	Sıra
S1	1,000	2,866	6	1,000	2,836	6	1,000	2,792	6	1,000	3,231	3	1,000	3,282	4	3,000	2,746	5	17,753	5
S2	0,644	2,357	8	0,431	2,610	7	0,559	2,319	9	0,663	2,450	8	0,894	2,665	9	0,387	2,594	8	14,995	8
S3	1,000	2,948	5	1,000	2,481	8	1,000	2,830	5	1,000	0,904	6	1,000	2,896	7	1,000	2,741	6	16,800	7
S4	1,000	3,617	2	1,000	3,545	1	1,000	3,158	2	1,000	2,876	7	1,000	3,469	1	1,000	3,984	1	20,649	1
S5	1,000	3,622	1	1,000	2,964	4	1,000	3,236	1	1,000	3,240	2	1,000	3,456	2	0,675	3,214	3	19,732	2
S6	1,000	3,344	3	1,000	3,048	2	1,000	3,065	3	1,000	3,283	1	0,929	2,974	5	0,684	2,579	9	18,293	3
S7	0,734	2,685	7	1,000	3,033	3	0,980	2,716	7	0,867	3,038	4	1,000	3,380	3	0,630	2,723	7	15,575	6
S8	1,000	3,277	4	0,911	2,844	5	0,866	2,846	4	1,000	2,923	5	1,000	2,966	6	1,000	3,305	2	18,161	4
S9	0,683	2,174	9	0,711	2,136	9	1,000	2,391	8	0,792	2,436	9	0,824	2,844	8	0,781	2,774	4	14,755	9
Ort.	0,896	2,988		0,895	2,833		0,934	2,817		0,925	2,931		0,961	3,104		0,795	2,962		17,635	

Gri ilişkisel derecesinin (GİD) ilk dörtte biri yani verilerin %25'inin ortalama değeri 2,718 olarak hesaplanmıştır. BCC modeline göre görece etkin olmayan gözlemlerin toplam sayısı 20'dir. Görece etkin olmayan 20 adet gözlemin 14 tanesinin GİD 2,718'den düşük bulunmuştur. Geriye kalan 40 adet gözlem içerisinde etkin olmayan imalat alt sektör gözlem sayısı 8'dir. Genel anlamda ifade edilecek olunursa, Gİ derecesi yüksek olan gözlemlerin görece etkin oldukları; Gİ derecesi düşük olan gözlemlerin etkin olmayan gözlemlerden oluştuğu söylenebilir. GİA ilişkisi derecesi ile VZ Analizi BCC modeli etkinlik değerleri arasında bir uyumluluk olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 15'de imalat alt sektörlerin çalışma dönemi itibari ile GİD ile BCC Modeli etkinlik oran değerleri verilmiştir.

Şekil 3'de, GİA derecesi ile VZA BCC Modeli etkinlik değerleri grafiği sunulmuştur. Şekil 2 incelendiğinde, GİA derecesi düşük olan gözlemlerin BCC modeli etkinlik değerlerinin görece etkin olmadığı; GİA derecesi yüksek olan gözlemlerin görece etkin oldukları görülmektedir.

Şekil 2: Gri İlişki Derecesi ile BCC Etkinlik Oranı Arasındaki İlişki

SONUÇ

Analizden elde edilen bulgulara göre, sektörlerin finansal performans derecelerini belirleyen birinci etmen işletme giderleridir. Finansal performans üzerinde etkisi en az olan göstergeler ise likidite ve kârlılık göstergeleridir. Finansman giderleri düşük, aktif devir hızı yüksek olan diğer bir ifade ile varlıklarını verimli kullanan sektörler ile likidite dereceleri yüksek olan sektörlerin finansal performanslarının yüksek çıktığı görülmüştür. İşletme giderleri içerisinde yer alan satılan malın maliyeti ile finansman giderlerinin azaltılması, likidite derecelerinin artırılması, kaldıraç derecelerinin azaltılması, tahsilat sürelerinin kısaltılması performans derecesini olumlu yönde etkilemesi beklenmektedir. Bu çalışmanın sonuçları ile Meydan, Yıldırım ve Senger (2016) ve Arslan (2022) çalışmaları arasında (işletme giderleri hariç) uyumluluk olduğu görülmüştür. Orman ürünleri sektörü için yapılan çalışmada (Akyüz (2021)), likidite oranları ile bulunan sonuç bu çalışmada da aynı olduğu anlaşılmıştır. İşletme giderlerinin, finansal performans analizlerinde kullanılmasının önemli bir gösterge olması, çalışmanın literatüre yaptığı katkılardan birisidir. Çalışmanın literatüre olan katkılarından bir diğeri ise işletme giderlerinin finansal performans açısından denetim altına alınma gerekliliği, işletmelerin finansal başarısızlıkla karşılaşmalarını için işletme yöneticilerine önerilmesidir.

Bu araştırmada, BİST'te faaliyet gösteren 9 adet imalat alt sektörünün finansal performansları GİA yöntemi ile göreceli etkinlikleri ise VZA yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Göreceli etkinliklerin belirlenmesinde işletme giderleri ile finansman gider değişkenleri girdi olarak alınmıştır. Çalışma, 22 finansal oran ile 6 yıllık faaliyet dönemi için yapılmıştır. Çalışmada kullanılan analiz yöntemleri, finansal

oranlar, çalışılan faaliyet dönem sayısı ile sektör sayılarının artması ve/veya azaltılması, finansal oranların 3, 6, 9 veya 12 aylık değerlerinin kullanılması, çalışmanın sonuçlarını değiştirebileceği dikkate alınmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akyüz, M., & Ertel, N. (1989). *Ansiklopedik ekonomi sözlüğü* (2. Baskı). Dünya Yayınları.
- Akyüz, K. C. (2021). Orman ürünleri sanayi sektöründe gri ilişkisel analiz yöntemiyle performans değerlendirme. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 22(2), 300-305.
- Arslan, E., (2022b). BİST'te orman ürünleri ve mobilya sektöründe işlem gören işletmelerin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemiyle değerlendirilmesi. *4. Uluslararası Ankara Multidisipliner Çalışmalar Kongresi*, (s. 386-396), Ankara, Türkiye.
- Behdioğlu, S. & Özcan, G. (2009). Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 301–326.
- Cenglin, Y., (2012). Application of gray relational analysis method in comprehensive evaluation on the customer satisfaction of automobile 4S enterprises *Physics Procedia*, 33, 1184-1189ç
- Çanakçıoğlu, M., & Küçükönder, H., (2020). Borsa İstanbul'daki çimento işletmelerinin etkinlik ve performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile analizi. *Muhasebe ve Denetim BAKIŞ*, (61), 165-192.
- Cihangir, M. (2004). *Türkiye'de banka birleşmeleri ve birleşen bankaların verimlilik ve etkinliğinin ölçülmesi üzerine karşılaştırmalı- uygulamalı bir inceleme* (Yayımlanmamış doktora tezi) Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ecer, F. ve Günay, F. (2014). Borsa İstanbul'da işlem gören turizm şirketlerinin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemiyle ölçülmesi. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 25(1), 35-48.
- Eser, U. (2023, Temmuz). Dünya yeniden sanayiye dönerken türkiye dünya sanayinin neresinde? *İktisat ve Toplum Dergisi*. <https://iktisatvetoplum.com/dunya-yeniden-sanayiye-donerken-turkiye-dunya-sanayinin-neresinde/> adresinden erişildi.
- Günay, F., Karadeniz, E., & Dalak, S. (2018). Türkiye'de en yüksek net satış gelirin sahip 20 şirketin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemiyle incelenmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 51-73.
- Karadeniz, E., Koşan, L., Günay, F., & Beyazgül, M., (2017). Türk imalat sektöründe finansal performansın gri ilişkisel analiz yöntemi ile incelenmesi: Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası imalat alt sektör bilançolarında bir araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 10(2), 161-184.
- Karagül, A.A., (2019). Oran analizi. S. Önce (Ed.), *Mali analiz*, (96-109) içinde. Eskişehir Anadolu Üniversitesi.
- Meydan, C., Yıldırım, B. F., & Senger, Ö. (2016). BİST'te işlem gören gıda işletmelerinin finansal performanslarının gri ilişkisel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 69, 147- 167.

- Şengül, Ü., Ece, N. (2018). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performans değerlendirilmesi: BİST 100 üzerine bir araştırma. *Journal Of Awareness*, 3, 865-880.
- Özden, Ü. H. (2008). Veri zarflama analizi (vza) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Öztürk, E., (2016). Maliyet Performansının Ölçümü İçin Göreli Etkinlik Analizi: BIST Çimento Sektöründe Veri Zarflama Analizi Uygulaması, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 1-16.
- Uygurtürk, H., Yıldız, İ., (2021). İşletmelerin etkinlikleri ile finansal performansları arasındaki ilişki: bilişim sektörü üzerine bir araştırma. *Verimlilik Dergisi*, 1, 3-15.
- Pala., F., (2023). BİST teknoloji ve bilişim sektöründe işlem gören şirketlerin finansal performanslarının çok kriterli karar verme yöntemleri ile ölçülmesi ve yöntemlerin karşılaştırılması. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 121-155.
- Patil, A.N., Walke, G.A., & Gawkhare, M. (2019). Grey relation analysis methodology and its application. *International Journal of Multidisciplinary*, 4(2), 409-411.
- Söylemez, Y. (2020). Finansal performans değerlendirmesinde topsis ve gri ilişkisel analiz yöntemlerinin karşılaştırılması. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 18(3), 61-79.
- Şahin, İ. E., & Karacan, K. B. (2019). BİST'te işlem gören inşaat şirketlerinin çok kriterli karar verme yöntemleri ile finansal performans ölçümü. *International Journal of Multidisipliner Studies and Innovative Technologies*, 3(2), 162-172.
- Wang, R. T., Ho, C. T., Feng, C. M., & Yang, Y. K. (2004). A comparative analysis of the operational performance of Taiwan's major airports. *Journal of Air Transport Management*, 10 (2004), 353-360. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0969699704000316>
- Wei, G. (2011). Grey relational analysis model for dynamic hybrid multiple attribute decision making. *Knowledge-Based Systems*, 24(5), 672-679.
- Yıldırım, M., Bal, K. & Doğan, M., (2021). Gri ilişkisel analiz yöntemi ile finansal performans analizi: BİST'te işlem gören demir çelik şirketleri üzerinde bir uygulama. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 23(1), 122-143.