

FİNANSAL TABLOLAR YARDIMI İLE ETKİNLİK ANALİZİ: BİST ANA METAL SANAYİ SEKTÖRÜ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Makale Bilgileri

Geliş Tarihi : 21.07.2024
Kabul Tarihi : 11.12.2024
Türü : Araştırma Makalesi
DOI Numarası : 10.55322/mbakis.1519964

Dr. Öğr. Üyesi İsa KILIÇ*

Bibliyografik Bilgiler

Kılıç, İ. (2025). "Finansal Tablolar Yardımı İle Etkinlik Analizi: BİST Ana Metal Sanayi Sektörü Üzerine Bir Uygulama." *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi* (Yıl: 2025, Sayı : 74, Sayfa : 209-232) <https://doi.org/10.55322/mbakis.1519964>

ÖZ

İşletmeler kendi içerisinde; hizmet işletmeleri, ticari işletmeler ve imalat işletmeleri olmak üzere genel anlamda üç grupta incelenmektedir. Bu işletmeler içerisinde, ilk madde malzeme girdisi ile mamul çıktısı sağlayan imalat işletmeleri imalat sürecinde belirli bir etkinlik düzeyi ile faaliyet göstermektedir. İmalat işletmelerinin etkinlik düzeylerinin doğru bir şekilde belirlenmesi, bu işletmelerin geleceği ile ilgili alınacak olan kararlarda karar alıcılar için önem arz etmektedir. İşletmelerin etkinlik düzeyleri, yayınlamış oldukları finansal tablolardaki bilgiler üzerinden gerekli hesaplamalar veya analizler yapılarak belirlenmektedir. Bu çalışma ile imalat işletmelerinden olan BİST Ana Metal Sanayi alt sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin etkinlikleri tespit edilip aynı sektördeki işletmelerin kendi içerisindeki sıralamalarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, BİST Ana Metal Sanayi alt sektöründe yer alan işletmelerin 2018-2022 yıllarına ait finansal bilgileri veri olarak kullanılmıştır. Veriler; işletmelerin etkinliklerinin belirlenmesi için veri zarflama analizi, işletmelerin sektör içerisindeki sıralamalarını belirlemek için de süper etkinlik modeli ile analiz edilmiştir. Yapılan

* İskenderun Teknik Üniversitesi, İskenderun Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü, isa.kilic@iste.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7406-2245

analizler sonrasında; DOKTA'nın araştırma dönemi boyunca etkin olduğu ve başarılı bir performans gösterdiği, CEMAS'ın 2018 yılında sektör içerisinde 15. sırada yer almasına rağmen 2022 yılında en etkin 2. işletme olduğu, salgın döneminden sonra işletmelerin genel anlamda bir toparlanma sürecine girdiği, 2020 yılından sonra etkin olan işletmelerin sayısının giderek arttığı, 2022 yılında alt sektör içerisinde yer alan işletmelerin yüzde 80'inin etkin olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Finansal Tablolar, Etkinlik Düzeyi, Veri Zarflama Analizi

Jel Kodları: M40, M41

EFFICIENCY ANALYSIS WITH THE HELP OF FINANCIAL STATEMENTS: AN APPLICATION ON BIST MAIN METAL INDUSTRY SECTOR

ABSTRACT

Businesses generally within themselves; They are examined in three groups: service enterprises, commercial enterprises and manufacturing enterprises. While the manufacturing enterprises within these enterprises provide raw material input and product output, they carry out their work at a certain level of efficiency. Accurately determining the efficiency levels of manufacturing enterprises is important for managers in decisions to be made regarding the future of manufacturing enterprises. The efficiency levels of businesses are determined by making necessary calculations or analyzes based on the information in their published financial statements. With this study, it is aimed to determine the activities of the enterprises operating in the BIST Main Metal Industry sub-sector, which is one of the manufacturing enterprises, and to determine the rankings of the enterprises in the same sector. In the research, financial information of the businies in the BIST Main Metal Industry sub-sector for the years 2018-2022 w used as data. Data; data envelopment analysis has been analyzed to determine the effectiveness of the businesses, and the super efficiency has been analyzed to determine the rankings within the sector of the businesses. After the analysis; DOKTA has been effective and had a successful performance throughout the research period, although CEMAS ranked 15th in the sector in 2018, it has been the 2nd most effective enterprise in 2022, it has been observed that businesses entered a general recovery process after the epidemic period, the number of effective businesses is increasing after 2020, and it was observed that 80 percent of the enterprises in the sub-sector were effective in 2022

Keywords: Financial Statements, Effectivency Level, Data Envelopment Analysis

JEL Codes: M40, M41

1. GİRİŞ

Finansal tablolar, işletmenin finansal durumunun ve finansal performansının biçimlendirilmiş sunumudur. Finansal tabloların amacı; işletmenin finansal durumu, finansal performansı ve nakit akışları hakkında finansal bilgi kullanıcılarının ekonomik kararlar almasında onlara faydalı olacak şekilde bilgi sunmaktır. Finansal tablolar aynı zamanda yöneticilerin kendilerine emanet edilen kaynakları nasıl kullandığının sonuçlarını gösterir. (TMS-1, prg.9). İşletmelerin belirli bir hesap dönemi içerisinde yapmış olduğu ticari faaliyetleri ve bu faaliyetlerinin sonunda elde ettiği faaliyet sonuçları, işletmenin o dönemki ticari performansı olarak kabul edilir ve bu performansa göre işletmeler ilgili dönemde başarılı veya başarısız atfedilir.

İşletmelerin finansal durumlarını, performanslarını veya işletmelere mali sonuçları olabilen tüm finansal işlemlerinin yer aldığı tek bir finansal tablo bulunmamaktadır. Kullanıcıların karar vermelerinde kendilerine fayda sağlayabilecek, tüm finansal bilgilerin yer aldığı tek bir finansal tablo hazırlanması olanaklı da değildir. Bu nedenle işletmeler; finansal durumlarını ve bu finansal durumlarında oluşan gelişmeleri takip etmek amacı ile işletmelerinde gerçekleşmiş olan tüm finansal işlemleri farklı açılardan değerlendirerek bu finansal işlemleri ifade eden birçok finansal tablo düzenlerler (Akgüç, 2017). Düzenlenen bu finansal tablolar üzerinden de işletmelerin performans değerlendirmeleri yapılır.

İşletmelerde performans analizi, yöneticilere zaman içerisinde işletmenin gelecekteki yönlerini bilmele-ri için bir fikir sağlar. Bu analizler, şirketlerin farklı zaman dilimlerindeki güçlü ve zayıf yönlerini gösteriyorsa geçmişin ve mevcut koşulların anlaşılmasında faydalıdır ve gelecekteki stratejiler için hayati değer taşır. İşletme performanslarının yapılmasıyla elde edilen sonuçlar, tüm kullanıcılara faydalı yönetsel bilgileri tanıttacak ve gelecekteki finansal operasyonlara yön verebilecek ipuçları olacak şekilde değerlendirilmelidir (Tehrani et. al, 2021).

İşletmelerde performans değerlendirme unsurları için verimlilik ve etkinlik gibi ölçütler kullanılmaktadır. Verimlilik, temel olarak çıktının girdiye oranlanması ile bulunur. Etkinlik de kullanılan kaynaklarla ulaşılan başarıyı aslında uygun kaynaklarla elde edilen maksimum çıktı potansiyelini sağlayan en iyi kullanımı ifade etmektedir. Etkinlik, çıktılar değişmezken girdilerin minimize edilmesi veya çıktılar maksimum düzeye çıkarılırken girdilerin sabit tutulması ya da bunların kombinasyonu ile artırılabilir (Dinç & Haynes,1999; Eroğlu & Atasoy, 2008; Özata & Sevinç, 2010).

İşletmelerin performanslarını gösteren finansal tablolara bakılarak işletmeler genel anlamda başarılı veya başarısız olarak değerlendirilmektedir. Ancak özellikle imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmeleri sadece faaliyet sonuçlarında yer alan bir kriter olarak ilgili hesap dönemi sonunda başarılı veya başarısız olarak değerlendirmekle birlikte esas faaliyet alanlarındaki etkinliklerinin ve verimliliklerinin de dikkate alınması işletmeler ile ilgili karar vericilerin daha sağlıklı kararlar almalarına yardımcı olacaktır.

İşletmelerin göstermiş oldukları performanslarının etkinliği ve verimliliği ile ilgili uygulamada ve literatürde birçok ölçüm aracı ve yöntemi bulunmaktadır. Sık görülen ölçüm araçlarından birisi de *Veri Zarflama Analizi (VZA)*'dir. VZA içerisinde birçok model vardır. Bu modellerden CCR-I modeli, girdi yönlü ölçüğe göre sabit getiri halinde etkinlik ölçen bir modeldir. Süper etkinlik modeli de etkin olan karar verme birimlerini en etkin olandan daha az etkin olana göre kendi içerisinde sıralamaktadır.

Bu araştırma, *BİST Ana Metal Sanayi* alt sektöründe faaliyet gösteren imalat işletmelerinin performans etkinliklerinin değerlendirilmesini ve bu işletmelerin sektör içi sıralamalarının belirlenmesini hedeflemektedir. Araştırmada, *BİST Ana Metal Sanayi* alt sektöründe yer alan işletmelerin 2018-2022 yıllarına ait finansal bilgileri veri olarak kullanılmıştır. Veriler; işletmelerin etkinliklerinin belirlenmesi için veri zarflama analizi CCR-I modeli, işletmelerin sektör içerisindeki sıralamalarını belirlemek için de süper etkinlik modeli ile analiz edilmiştir.

CCR-I analizi sonucunda; DOKTA'nın araştırma dönemi boyunca etkin olduğu ve başarılı bir performans gösterdiği, SARKYN ve ISDEMİR'in hiçbir dönem etkin olamadıkları, iki işletmenin de aynı yıllarda benzer etkinlik değerleri gösterdiği görülmektedir. Etkin olan işletmeler belirlendikten sonra süper etkinlik modelleri ile aynı alt sektör içerisinde yer alan işletmelerin en etkin olan işletmeden daha az etkin olan işletmeye doğru sıralanarak bu etkinliklerinin araştırma dönemi içerisindeki durumlarını, etkin olmayan işletmelerin etkin bir hale gelebilmesi için referans olarak alınması gereken işletmelerin de tespit edilmesi için süper etkinlik analizi yapılmıştır.

Süper etkinlik analizi sonucunda ise DOKTA'nın; ilk 4 yıl boyunca en etkin işletme olduğu, etkinlik skorunu 2019 yılında en yüksek skora çıkardığı ancak sonraki yıllarda düşerek 2022 yılında etkinlik sıralamasını 8. sıraya düşürdüğü tespit edilmiştir. Bu etkinlik değerleri ile araştırma dönemleri içerisinde özellikle salgın döneminden sonra işletmelerin genel anlamda bir toparlanma sürecine girdiği, 2020 yılından sonra etkin olan işletmelerin sayısının giderek arttığı, 2022 yılında alt sektör içerisinde yer alan işletmelerin yüzde 80'inin etkin olduğu, uygulanan politikalarda zıt yönlü önemli değişiklikler olmadığı sürece netleşen piyasa koşulları ile etkinlik düzeylerinin daha da artacağı söylenebilir.

Ayrıca çalışmada; ilgili sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerden, etkin bir şekilde işleyiş göstermeyen işletmelerin etkin bir işletme olabilmeleri ve etkin olan işletmelerin de etkinlik düzeylerini artırmaları için girdi ve çıktı değişkenlerinde ne gibi rotasyonlar yapmaları gerektiği hususunda bazı görüş ve önerilerde de bulunulmuştur.

2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ (VZA)

VZA; çeşitli girdileri çıktılara dönüştüren herhangi bir varlık grubuna uygulanabilen ve aralarındaki ilişkinin türünü önceden belirtmek zorunda kalmayan, parametrik olmayan karşılaştırmalı bir performans değerlendirme aracıdır (Coelli, 1995; Curtis et. al., 2020). VZA, birden çok girdi ile birden çok çıktısı olan örgütler içerisinde hem girdilerin hem çıktılarının tarafsız bir şekilde verimlilik endeksi içerisinde birleştirilemediği ortamlarda görece verimlilik hesaplamasında kullanılan bir yöntemdir (Kavuncubaşı, 1995; Altan, 2010). Bu analiz yöntemi, birden çok girdi ve çıktı ile nitelendirilen karar birimlerinin etkinliklerini ölçmede kullanılmaktadır. Yapılan analizlerle karar birimlerinin çok sayıdaki girdi ve çıktı değerlerini tek bir performans değerine dönüştürmektedir. Söz konusu performans değeri genellikle görece etkinlik olarak belirtilmektedir. VZA; işletme etkinliğini, ilgili sektörde belirlenen “*en iyi*”ye göre yapmaktadır (Uygurtürk & Yıldız, 2021). Analizin temelinde, benzer açıdan karar birimlerinin imalat etkinliklerinin değerlendirilmesi bulunmaktadır. Analize konu olacak karar birimlerinin aynı hedefe yönelik birbirleri ile benzer işlevler görmesi, aynı pazar koşullarında çalışması ve gruptaki tüm birimlerin verimliliklerini etkileyen unsurların, yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç, sayılan hususların aynı olması şartları aranır (Karsak & İşcan, 2000; Kayalıdere & Kargın, 2004).

Genellikle performanslar çeşitli değerlendirme kriterlerine göre değerlendirilirken puanlama yöntemleri kullanılır. Puanlama yöntemleri, performans verilerini ortak bir ölçüğe dönüştürür ve öznel ağırlıklarla toplam puan hesaplanır. Veri zarflama analizi de özel bir puanlama yöntemidir. VZA'da ağırlıklar, doğrusal programlama aracılığıyla belirlenir. Dolayısıyla etkinlik puanları hesaplanırken karar vericinin subjektif yargısı ortadan kalkar ve VZA karar verme birimlerinin performans puanları ile elde edilen çıktılara ve karar verme birimlerinde kullanılan girdilere göre değerlendirir (Koltai & Uzonyi-Kecskés, 2017). VZA, programlama yöntemlerinden doğrusal bir programla yöntemidir. VZA, bünyesinde bulunan her KVB için çıktıların girdilere oranını belirler ve bu çıktıya göre diğer birimlerle kıyaslama yaparak görece etkinlik değerini tespit etmektedir. VZA'da etkinliğin değerleri, 0 ve 1 ya da yüzde 0 ve yüzde 100 arasında değişmektedir (Avkiran, 1999; Yaşar, 2019). Etkinliğin 1 olması halinde; etkinliğin tam olduğu kabul edilir ve tam etkin bir KVB'nin bu durumu o KVB'nin etkin sınır üzerinde bulunduğunu göstermektedir (Kale, 2009; Yaşar, 2019). Dolayısıyla etkinlik skorları 1 olan KVB'ler tam etkin, 1'den küçük olan KVB'ler ise etkin olmayan KVB'ler olarak nitelendirilmektedir (Kaya & Doğan, 2005; Yaşar, 2019).

2.1. Veri Zarflama Analizi (VZA) Temel Modelleri

VZA'nın temel modelleri içerisinde Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) ve BCC modelleri yer almaktadır (Kale, 2009).

CCR Modelleri: Charnes, Cooper ve Rhodes'ın 1978'de ölçüğe göre sabit getiri varsayımı ile geliştirdiği, toplam etkinlik değerini ölçen bir VZA modelidir (Yaşar, 2019). Charnes ve diğerlerinin geliştirdiği VZA yöntemi, matematiksel programlama teorisine dayanan ve her bir karar biriminin görece etkinliğini ayrı ayrı belirlemek amacıyla tasarlanmış doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir (Charnes vd., 1978). Analizin amacı, belirli bir fonksiyona bağlı kalmaksızın sadece gözlem değerlerini kullanarak etkin bir sınır oluşturmak ve oluşturulan bu etkin sınır aracılığıyla homojen birimlerin (aynı faaliyeti aynı girdi ve çıktıyla yerine getiren) etkinliğini değerlendirmektir (Yıldız, 2007:). CCR modelleri, girdi ve çıktı temelli olarak iki farklı şekilde analiz edilmekte ve her koşulda bulunan zarflama yüzeyi değişmemektedir. Fakat, etkin bir durumda olmayan KVB'ler için uygulanan her modelde ayrı izdüşüm değerleri baz alınmaktadır. Girdi yönlü her CCR modelinde etkin olan bir KVB, çıktı temelli modelde de mutlaka etkin olmaktadır (Dinçer, 2011).

BCC Modelleri: İşletmelerin faaliyet gösterdiği ölçüğün artan, azalan ya da sabit getiri yönlerinin tespit edilmesine olanak tanır. Eğer *Toplam Teknik Etkinlik = Saf Teknik Etkinlik* ise ölçek etkinliği 1'e eşittir ve firma ölçüğe göre sabit getiri bölgesinde faaliyet göstermektedir. Diğer taraftan *Toplam Teknik Etkinlik ≠ Saf Teknik Etkinlik* ise oran 1'den küçüktür ve işletme ölçek açısından değerlendirildiğinde etkin değildir ve firma ölçüğünü büyütür ya da küçülterek optimal ölçek büyüklüğüne ulaşabilir ve girdi tasarrufunda bulunabilir (Soylu, 2020)

CCR modelinde etkin sınır, ölçüğe göre sabit getiri altında oluşturulmuştur. Bu varsayım, optimal ölçekte faaliyette bulunan karar birimleri için geçerlidir. Banker, Charnes ve Cooper (BCC) (Banker et al., 1984) ise optimal ölçekte faaliyette bulunmayan karar birimlerinin de buldukları faaliyet düzeylerindeki faaliyet etkinliklerini belirlemek amacıyla ölçüğe göre değişen varsayımı altında yeni bir model geliştirmişlerdir. Geliştirilen bu model birimlerin etkinliğini, ölçek etkinliği ve teknik etkinlik olarak iki

ayrı bölüme ayrılmasını sağlamakta olup etkin bulunmayan karar birimlerinin etkinsizliklerinin faaliyet etkinsizliğinden mi yoksa ölçek etkinsizliğinden mi kaynaklandığını ortaya koyabilmektedir (Yıldız, 2007).

CCR ve BCC modelleri, veri zarflama analizi yönteminin temel modelleridir. Bunun yanı sıra girdi/çıkıtı ve etkinlik sınırıyla ilgili varsayımların değiştirilmesi veya veri zarflama analizinin diğer tekniklerle beraber kullanılmasıyla söz konusu modellerin farklı uzantıları geliştirilmiş olup aşağıda verilmiştir (Kale, 2009):

- CCR modeli
- BCC modeli
- Çarpımsal (Multiplicative) model
- Toplamsal (Additive) model
- Gevşek Tabanlı (Slack Based) modeller
- Süper Etkinlik modeli
- Hibrid model

Araştırmanın içeriği gereği burada sadece süper etkinlik modeline değinilecektir.

Süper Etkinlik Modeli: CCR ve BCC modellerinde etkin olan KVB'lerin etkinlik değeri 1 olarak bulunurken, etkin olmayan KVB'lerin etkinlik değeri ise kullanılan modelin yöneldiği yöne bağlı olarak girdi temelli ise 1'den düşük, çıktı temelli ise 1'den yüksek değerler oluşabilmektedir. Kurulan modeller sadece etkin olan ve etkin olmayan KVB'leri belirleyebilmektedir. Yani karar verme birimlerinin sıralanması ile ilgili bir bilgi vermemektedir. 1993'te Andersen ve Petersen'ce geliştirilen ve etkin olan karar verme birimleri içerisinde sıralama yapabilen bu modele süper etkinlik modeli denir. Bu model ile etkin karar verme birimleri ile diğer bütün karar verme birimleri karşılaştırılarak sıralanmaktadır (Kutlar & Bakırcı, 2018; Yaşar, 2019).

KVB'lerin; ölçeğe göre sabit getiriye sahip oldukları varsayılıyor ve toplam etkinlikleri belirlenmek isteniyorsa CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) veya yönelimsiz modellerin kullanılması, eğer KVB'ler için ölçeğe göre değişken getiri varsayımı geçerli ise ve yalnızca birimlerin teknik etkinlikleri hesaplanmak isteniyorsa da bu durumda BCC (Banker, Charnes ve Cooper) veya toplamsal modellerin (Erpolat, 2011) kullanılması gerekmektedir.

Bu bilgiler doğrultusunda, araştırmada; aynı sektörde ve aynı koşullarda faaliyet gösteren işletmelerin olması, bu işletmelerin ölçeğe göre sabit getiriye sahip oldukları varsayımından hareketle araştırmada CCR modeli ile etkin olan işletmeler tespit edilmiş olup etkin olan işletmelerin de kendi içerisinde sıralamalarının belirlenebilmesi için süper etkinlik modeli kullanılmıştır.

3.LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde işletmelerin etkinliklerinin ölçüldüğü birçok yöntem bulunmaktadır. Veri zarflama analizi de bu yöntemlerden birisidir. VZA ile yapılan işletme etkinliklerinin ölçüldüğü çalışmalardan bazılarında aşağıda yer verilmiştir.

Kayalidere ve Kargın (2004), borsada işlem gören tekstil ve çimento sektörüne ait şirketlerin etkinliklerini personel sayısını ve aktif toplamı girdi değişkeni, net satışlar ve net kâr'ı da çıktı değişkeni olarak kullanmış; Demir ve Gençtürk (2006), borsada işlem gören yerli ve yabancı sermayeli bankaları görece etkinliklerini iş gücü, sermaye ve mevduat tutarlarını girdi değişkeni; verilen kredileri, faiz gelirlerini ve faiz dışı gelirleri ise çıktı değişkeni olarak kullanmış; Yalama ve Sayım (2008), borsada işlem gören imalat sektöründeki firmaların etkinliklerini cari oran, finansal kaldıraç oranı, öz kaynaklar / toplam aktifler, öz kaynaklar / toplam yabancı kaynaklar, kısa vadeli yabancı kaynaklar / toplam pasifler, maddi duran varlıklar / öz kaynaklar, net satışlar / aktifler ve net satışlar / öz kaynaklar girdi değişkeni; öz sermaye kârlılığı ve aktif kârlılığı ise çıktı değişkenleri olarak kullanmış; Soba vd. (2012), borsada işlem gören taş ve toprağa dayalı sektörde faaliyet gösteren firmaların performansını cari oran, finansal kaldıraç oranı ve sermaye yeterlilik oranını girdi değişkeni; alacak devir hızı, net kâr marjı, net kâr / öz sermaye ve net kâr / varlık toplamlarını da çıktı olarak kullanmış; Yaşar ve Yavuz (2017), BİST 100'de işlem gören imalat işletmelerinin etkinliklerini cari oran, alacak devir hızı, stok devir hızı, finansal kaldıraç oranını girdi verileri; net kâr marjı, özsermaye kâr marjı ve aktif kâr marjını da çıktı verileri olarak kullanmış; Özçelik ve Kandemir (2017), BİST imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin performansını cari oran, likidite oranı ve stok devir hızı verilerini girdi verileri; net kâr marjı, öz sermaye kârlılığı ve aktif kârlılık oranları çıktı verileri olarak kullanmış; Horváthová ve Mokrišová (2020), Slovakya'da enerji alanında faaliyet gösteren işletmelerin finansal durumlarının sağlıklı olup olmadığını ve finansal performanslarının belirlenebilmesinde VZA modelinin performans belirlemede uygun bir yöntem olup olmadığı hususu araştırılmış olup enerji alanında faaliyet gösteren işletmelerin performanslarının belirlenebilmesi için VZA yönteminin uygun bir model olduğu görülmüştür, Ağ ve Kuloğlu (2020), BİST'te işlem gören enerji sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin performansını cari oran, Öz Sermaye/Maddi Duran Varlıklar girdi verileri; Duran Varlıklar/Aktif Toplam, Esas Faaliyet Kâr Marjı, Aktif Kârlılığı ve Öz Sermaye Kârlılığı verileri ve çıktı verileri olarak kullanmış ve VZA yöntemi kullanılarak ilgili sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin etkinlikleri ölçülmüş; Fenyves ve Tarnóczy (2020) Macaristan'daki perakende gıda şirketlerinin performanslarını maddi duran varlıklar, amortismanlar gibi unsurları girdi, net satış gelirleri, FVÖK gibi unsurları da çıktı değişkeni olarak kullanış ve VZA ile analiz yöntemi ile işletmelerin etkinlikleri ölçülmüş; Yaşar ve Yavuz (2023), BİST imalat sektöründe faaliyet gösteren 37 işletmenin verimliliklerini ilgili işletmelerin finansal tablolarından elde edilen cari oran, aktif devir hızı gibi oranları girdi net kar marjı aktif karlılık oranları gibi oranları da çıktı değişkeni olarak kullanmış olup işletmelerin verimliliklerini araştırmışlardır.

Görüldüğü üzere VZA yöntemi kullanılarak, ağırlıklı olarak imalat işletmelerinde faaliyet gösteren işletmelerin etkinlikleri ölçülmeye çalışılmıştır. Ulusal ve uluslararası literatürde bu alanda oluşan çokça çalışma yer almakta olup BİST imalat sektörünün birçok alt sektöründe faaliyet gösteren işletmeler ile ilgili de analiz yapılmıştır. Ancak son dönemlerde ülke ekonomisine değerli bir katma değer sağlayan ve imalat alt sektörlerinden olan *Ana Metal Sanayi* alt sektöründe herhangi bir çalışmaya rastlanma-

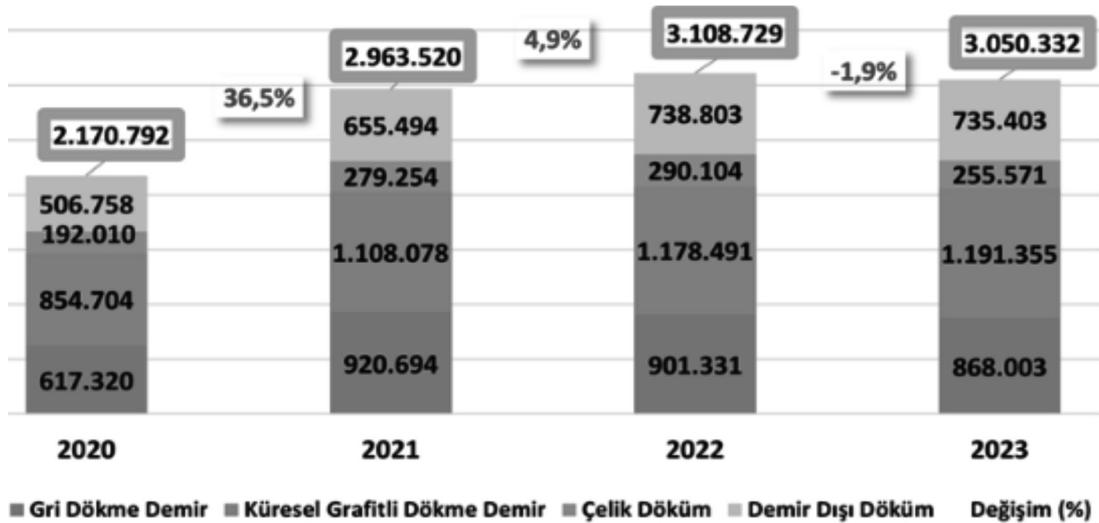
mıştır. Kaldı ki bu alt sektör, doğrudan imalat içerisinde olup araştırma dönemlerimiz içerisinde döviz hareketlilikleri ve salgın dönemi gibi işletme performanslarının ve etkinliklerinin etkilendiği dönemleri geçirmiştir. Bu hususlarla birlikte çalışmanın *Ana Metal Sanayi* alanında literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

4. ANA METAL SANAYİ

Dünya üzerinde üretilen yaklaşık her 10 üründen 9'unun içinde, en az bir metal döküm ürünü bulunmaktadır. Otomotivden inşaata, madencilikten havacılığa onlarca sektörde; mutfak ve ev aletlerinden borulara, uzay gemilerinden oyuncaklara, rüzgâr türbinlerinden tanklara, mobilyadan aydınlatma ekipmanına kadar günlük hayatımızın içinde yer alan milyonlarca üründe döküm parçası yer almaktadır (Ana Metal Sanayii Çalışma Grubu Raporu, 2018).

Ana metal sanayi sektörü, ülke ekonomisi içerisinde önemli bir yer tutmakta olup ülkemizdeki istihdam düzeyine de önemli katkılar sunmaktadır. Ana metal sektörünün önemli bir üretim alanı olması nedeniyle ülke kalkınmasında *mühim* bir rolü vardır. Stratejik ürünler üreten ana metal sektöründe faaliyet gösteren işletmeler, toplam ihracat içinde önemli bir paya sahiptir. İşletmenin başarısı başka bir ifadeyle performansı, sahip olduğu kaynakları en etkin biçimde kullanabilmesiyle ilgilidir (Koçyiğit, 2024). Bu sektör içerisinde faaliyet gösteren işletmelerin faaliyetlerine devam etmesi, performanslarını artırabilmeleri bu işletmelerin etkin olabilmelerine ve bu etkinlik düzeylerini artırabilmelerine bağlıdır.

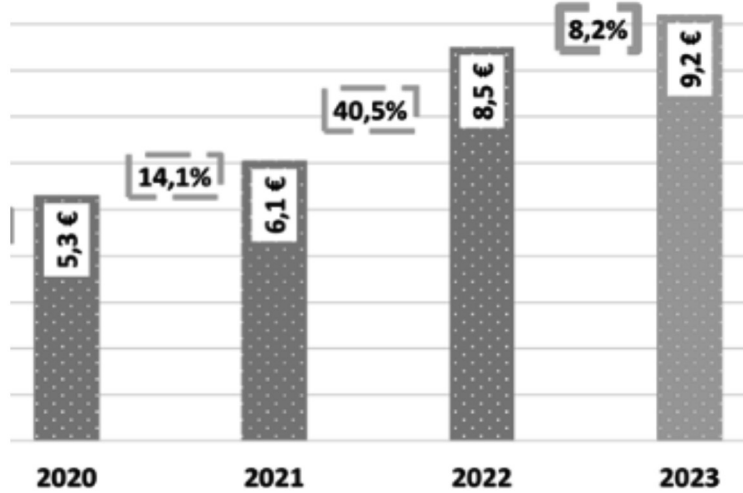
Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği (TÜDÖKSAD)'ne göre, Türkiye ana metal sanayi 2023 yılında Avrupa'da Almanya'nın ardından 2. sırada, dünyada ise 7. sırada yer almaktadır (www.tudoksad.org.tr). Ülkemizde son yıllarda gerçekleşen metal üretimi yıllık dağılımı, aşağıdaki Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Türkiye Metal Döküm Üretimi Yıllık İmalat Dağılımı (Ton/Yıl)

Kaynak: TÜDÖKSAD (www.tudoksad.org.tr)

Şekil 1'e göre son dört yıldaki metal imalat verilerinde yıllık üretimde 2020, 2021 ve 2022 yıllarında artış olduğu; 2023 yılında ise yaklaşık yüzde 2 oranında küçük bir düşüş olduğu görülmektedir.



Şekil 2. Türkiye Metal Sektörü Üretim Geliri (Milyar €)

Kaynak: TÜDOKSAD (www.tudoksad.org.tr)

Şekil 2'e göre, metal sektörü üretim geliri düzenli olarak artmıştır. Özellikle 2023 yılında üretim hacmi yüzde 1,9 oranında azalmış olmasına rağmen sektörün toplam geliri yüzde 8,2 oranında artarak 9,2 milyar €'a yükselmiştir.

Ülkemizdeki en önemli üretim alanlarından birisi olan ana metal sanayi sektöründe yer alan işletmelerin etkin bir şekilde üretimine devam etmesi ve etkinlik düzeylerini koruması hiç şüphesiz ülke ekonomisine, istihdamına katkı sağlayacaktır.

5. ARAŞTIRMA

5.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, *BİST Ana Metal Sanayi* alt sektöründe faaliyet gösteren imalat işletmelerinin etkinliklerinin değerlendirilmesini ve bu işletmelerin sektör içi sıralamalarının belirlenmesini hedeflemektedir.

5.2. Araştırmanın Kapsamı, Yöntemi ve Verilerin Analizi

Bu çalışmanın kapsamı, *BİST* bünyesindeki imalat sektörü alt gruplarından biri olan *Ana Metal Sanayi* alt sektörünü içermektedir. İlgili alt sektörde, 6 Kasım 2023 tarihi itibarıyla toplam 22 şirketin faaliyet gösterdiği belirlenmiştir. Fakat, bu çalışmada son beş yıla ait verilerin analizi yapıldığından, beş yıllık bir geçmişe sahip olan 15 işletme çalışmaya dâhil edilmiştir. Bu işletmelerin borsa kodları ve ticari unvanları tablo 1'de detaylı bir şekilde listelenmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya Dahil Edilen İşletmelere Ait Bilgiler

Araştırmaya Dahil Edilen Şirketler		
Sıra No	Borsa Kodu	Ticaret Unvanı
1	AYES	Ayes Çelik Hasır ve Çit Sanayi A.Ş.
2	BRSAN	Borusan Mannesmann Boru Sanayi ve Ticaret A.Ş.
3	BURCE	Burçelik Bursa Çelik Döküm Sanayi A.Ş.
4	BURVA	Burçelik Vana Sanayi ve Ticaret A.Ş.
5	CELHA	Çelik Halat ve Tel Sanayi A.Ş.
6	CEMAS	Çemaş Döküm Sanayi A.Ş.
7	CEMTS	Çemtaş Çelik Makine Sanayi ve Ticaret A.Ş.
8	CUSAN	Çuhadaroğlu Metal Sanayi ve Pazarlama A.Ş.
9	DMSAS	Demisaş Döküm Emaye Mamülleri Sanayi A.Ş.
10	DOKTA	Döktaş Dökümcülük Ticaret ve Sanayi A.Ş.
11	ERBOS	Erbosan Erciyas Boru Sanayi ve Ticaret A.Ş.
12	ISDMR	İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.
13	KRDMA, KRDMB, KRDMD	Kardemir Karabük Demir Çelik ve Sanayi A.Ş.
14	SARKY	Sarkuysan Elektrolitik Bakır Sanayi ve Ticaret A.Ş.
15	TUCLK	Tuççelik Alüminyum ve Metal Mamülleri Sanayi A.Ş.

Araştırmanın veri seti; incelenen işletmeler tarafından 2018-2022 yılları arasında yayımlanan, denetim raporları içerisinde bulunan finansal durum tabloları ve kapsamlı gelir tabloları üzerinden elde edilmiştir. Araştırmada; VZA modellerinden olan CCR-I ve süper etkinlik modeli, metodolojik yaklaşımlar olarak benimsenmiştir.

5.3. Araştırmada Kullanılan Karar Verme Birimlerinin Belirlenmesi ve Homojenliğin Sağlanması

İşletmelerin etkinlik analizinde; üretim sürecini en iyi şekilde temsil eden girdi ve çıktı değişkenlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi, elde edilen sonuçların doğruluğu açısından büyük önem taşımaktadır (Yaşar & Yavuz, 2024). Karar verme birimlerinin (KVB) etkinliğinin ölçülebilmesi için bu birimlere ait girdi ve çıktı değişkenlerinin titizlikle tespit edilmesi ve tüm KVB'lerinin ortak bir biçimde kullanılması gerekmektedir. Girdi ve çıktı değişkenlerinin sayısının artırılması durumunda, analizde kullanılan KVB sayısının da orantılı olarak artırılması gerekmektedir. Bu durum KVB ile girdi-çıkıtı değişkenleri arasındaki dengeyi (ilişkiyi) ifade eder. Literatürde bu ilişki hakkında farklı görüşler yer almaktadır. Vassiloğlu ve Giokas (1990), KVB sayısının girdi ve çıktı toplamının en az üç katı olması gerektiğini, Boussofiane et.al. (1991), KVB sayısının girdi ve çıktı sayıları toplamından en az bir fazla olması gerektiğini, Cooper et.al. (2000), VZA analizlerinde modelin doğru bir şekilde çalışabilmesi için, karar verme birimlerinin sayısı, girdi ve çıktı değişken sayılarının toplamının iki katı olması gerektiğini, Ertuğrul ve Işık (2008), KVB sayısının toplam değişken sayısının en az iki katı olması gerektiğini (Can Sağlam,

2023; Behdioğlu & Özcan, 2009; Ertuğrul & Işık, 2008), Behdioğlu ve Özcan (2009), girdi sayısı k ve çıktı sayısı t ise KVB sayısının en az $k+t+1$ olması gerektiğini ifade etmişlerdir. Araştırmada kullanılan KVB'lerin sayısı ile girdi ve çıktı değişkenleri de literatürde kabul gören Boussofiane et.al. (1991), Cooper et.al. (2000), Ertuğrul ve Işık (2008), Behdioğlu ve Özcan (2009)'un kriterlerini sağlamaktadır.

VZA'da kullanılan KVB'lerin belirlenmesi, sürecin ilk ve en önemli aşamasıdır. Bu aşama tamamlandıktan sonra KVB'lerin homojenliği dikkatlice kontrol edilmiştir. Yapısı gereği karşılaştırmalı bir analiz yöntemi olan VZA'nın doğru ve güvenilir sonuçlar üretebilmesi, KVB'lerin homojenlik şartlarını sağlamasına bağlıdır (Golany & Roll, 1989). Bu doğrultuda seçilen KVB'ler; aynı görevleri benzer amaçla yerine getirmeli, aynı koşullarda çalışmalı ve bu KVB'lerin performanslarını karakterize eden faktörler de aynı olmalıdır (Okursoy & Tezsürtücü, 2014).

Araştırmada kullanılan KVB'lerde; homojenliğin sağlanması için benzer işleri yapan, aynı görevleri olan, aynı koşullarda çalışan ve aynı hedefleri olan işletmelerden *BİST Ana Metal Sanayi* sektöründe faaliyet gösteren, araştırmaya dahil edilen tüm dönemlerde faaliyet göstermeyen veya faaliyetlerine ara veren işletmelerin verileri ayrılmış olup aynı koşulları sağlayan işletmelerin verileri analize dahil edilmiştir.

5.4. Araştırmada Kullanılan Girdi Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi ve Temel İstatistik Bulguları

VZA yönteminde analiz sonuçlarının güvenilirliği, kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin doğruluğuna bağlıdır. Bu nedenle; çalışmada kullanılan ve Tablo 2'de yer alan girdi ve çıktı değişkenleri, literatürde genel kabul görmüş finansal oranlar arasından temel oran kategorileri ve kapsamlı bir literatür taraması sonucu benzer çalışmalar ile araştırmada kullanılan ilgili sektörün özellikleri de dikkate alınarak belirlenmiştir (Konuşkan ve Kılınç, 2022; Özçelik ve Kandemir, 2017).

Tablo 2. Girdi, Çıktı Değişkenlerine Ait Kodlar ve Tanımlamalar

Girdiler		
Kodlar	Girdi Değişkenleri	Girdi Tanımlamaları
G1	Cari Oran	Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
G2	Asit Test Oranı	Dönen Varlıklar-Stoklar / Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar
G3	Stok Devir Hızı	Satılan Malın Maliyeti / Ortalama Stok
Çıktılar		
Kodlar	Çıktı Değişkenleri	Çıktı Tanımlamaları
Ç1	Net Kar Marjı	Net Kar / Net Satışlar
Ç2	Özkaynak Karlılığı	Net Kar / Özkaynaklar
Ç3	Aktif Karlılık	Net Kar / Aktif Toplam

G1: İşletmenin kısa vadeli borç ödeme kapasitesini gösteren bu oran, likidite analizlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yüksek bir cari oran, işletmenin likidite durumunun iyi olduğunu ve kısa vadeli yükümlülüklerini karşılayabileceğini ifade etmektedir. Özçelik ve Kandemir (2017) çalışmalarında, cari oranın işletmelerin likidite durumunu değerlendirmede önemli bir gösterge olduğunu belirtmişler ve girdi değişkeni olarak kullanmışlardır (Özçelik & Kandemir, 2017). Yalama ve Sayım (2008), Yaşar ve Yavuz (2024) çalışmalarında cari oranı girdi değişkeni olarak kullanmışlardır.

G2: Stokların likiditeye dönüştürülme (paraya çevrilme) süresinin uzun olması nedeniyle bu oran, işletmenin stoklar hariç daha likit dönen varlıklarıyla kısa vadeli borçları karşılama yeteneğini ölçmektedir. Yüksek stoklu çalışan imalat sektörü açısından etkinlik ölçümünde G2'nin önemi büyüktür. Dolayısıyla bu oran, işletmenin likidite durumunu daha hassas bir şekilde değerlendirmektedir. Özçelik ve Kandemir (2017) çalışmalarında, asit-test oranını girdi değişkeni olarak kullanmışlardır.

G3: Bu oran, stokların ne kadar hızlı satıldığını ve yenilendiğini gösterir. Yüksek bir stok devir hızı, etkin stok yönetimini ve ürünlerin hızlı satıldığını işaret etmektedir. Yüksek stoklu çalışan imalat sektörü açısından etkinlik ölçümünde G3'ün önemi büyüktür. Dolayısıyla stok devir hızı, işletmelerin faaliyet etkinliğini değerlendirmede kritik bir rol oynamaktadır. Yaşar ve Yavuz (2024), Özçelik ve Kandemir (2017) çalışmalarında stok devir hızını girdi değişkeni olarak kullanmışlardır.

Ç1: İşletmenin satışlarından elde ettiği kârlılığını gösterir. Yüksek bir net kâr marjı, işletmenin maliyetlerini etkin bir şekilde yönettiğini ve satışlarından daha fazla kâr elde ettiğini ifade etmektedir. Soba ve diğerleri (2012), net kâr marjının kârlılık analizlerinde temel bir gösterge olduğunu belirtmişlerdir (Soba ve diğerleri, 2012). Yaşar ve Yavuz (2024) çalışmalarında, net kâr marjını çıktı değişkeni olarak kullanmışlardır.

Ç2: İşletmenin özkaynaklarını ne kadar verimli kullandığını ve yatırımcılara ne kadar getiri sağladığını göstermektedir. Yüksek bir özkaynak kârlılığı, yatırımcılar ve yöneticiler için önemli bir performans göstergesidir. Özçelik ve Kandemir (2017) çalışmalarında, özkaynak kârlılığını çıktı değişkeni olarak kullanmışlardır.

Ç3: İşletmenin toplam varlıklarını ne kadar kârlı kullandığını gösterir. Yüksek bir aktif kârlılık oranı, varlıkların etkin kullanıldığını ve işletmenin genel kârlılığının yüksek olduğunu bir göstergesi olarak görülebilir. Özçelik ve Kandemir (2020), aktif kârlılık oranının işletmelerin genel performansını değerlendirmede önemli bir gösterge olduğunu belirtmişlerdir (Özçelik & Kandemir, 2017). Yaşar ve Yavuz (2024) çalışmalarında, net kâr marjını çıktı değişkeni olarak kullanmışlardır.

Araştırmada kullanılan değişkenler, imalat ve imalat alt sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin etkinlik ölçümü ve performans değerlendirmesi amacıyla literatürde yaygın kabul gören değişkenler olup birçok araştırmacı tarafından da benzer çalışmalarda sıklıkla kullanılmıştır. Bu doğrultuda, çalışmada kullanılan değişkenlerin literatürle uyumlu olduğu, işletmelerin etkinlik analizlerini doğru ve güvenilir bir şekilde yansıtabilecek nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada kullanılan 2018-2022 yıllarındaki girdi ve çıktı değişkenlerine ait temel istatistiksel veriler, Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Araştırmada Kullanılan Verilere Ait İstatistiksel Veriler

Yıllar	Veriler	Cari Oran (G1)	Asit Test Oran (G2)	Stok Devir Hızı (G3)	Net Kar Marjı (Ç1)	Özkaynak Karlılığı (Ç2)	Aktif Karlılık (Ç3)
2018	En Yüksek Değer	4,451	2,400	25,240	0,207	0,785	0,273
	En Düşük Değer	0,541	0,293	2,095	0,180	0,211	0,016
	Ortalama	1,703	1,080	6,137	0,046	0,150	0,055
	Standart Sapma	1,048	0,589	5,945	0,096	0,234	0,083
2019	En Yüksek Değer	7,804	5,143	12,400	0,428	1,153	0,101
	En Düşük Değer	0,848	0,451	1,782	0,125	0,312	0,012
	Ortalama	1,868	1,209	5,318	0,049	0,089	0,028
	Standart Sapma	1,779	1,166	3,275	0,124	0,317	0,045
2020	En Yüksek Değer	5,567	3,077	14,900	0,196	0,394	0,198
	En Düşük Değer	0,739	0,418	2,584	0,024	0,033	0,031
	Ortalama	1,980	1,305	4,711	0,061	0,102	0,049
	Standart Sapma	1,438	0,880	3,117	0,065	0,167	0,054
2021	En Yüksek Değer	9,001	8,250	10,330	0,959	0,413	0,959
	En Düşük Değer	0,932	0,473	1,474	0,011	0,001	0,006
	Ortalama	2,188	1,471	3,844	0,168	0,238	0,156
	Standart Sapma	2,161	1,937	2,508	0,240	0,139	0,237
2022	En Yüksek Değer	5,993	4,415	20,070	0,676	0,582	0,417
	En Düşük Değer	0,796	0,407	1,517	0,071	0,022	0,090
	Ortalama	1,842	1,098	5,091	0,117	0,185	0,100
	Standart Sapma	1,518	1,048	4,608	0,174	0,299	0,118

Tablo 3'te yer alan istatistiksel verilere göre:

G1: 2018 yılında 1,703 olan ortalama cari oran, 2021 yılında 2,188 değeri ile en yüksek seviyeye ulaşmış, 2022 yılında ise 1,842'ye gerilemiştir. Bu dalgalanma, işletmelerin likidite yönetiminde dönemsel zorluklar yaşadığını ve özellikle 2021 yılında cari oranların geniş bir aralığa yayıldığını göstermektedir. 2021 yılındaki yüksek standart sapma, likidite politikalarının işletmeler arasında çeşitlilik gösterdiğine işaret etmektedir.

G2: İşletmelerin stokları hariç kısa vadeli borç ödeme kapasitesini gösteren asit test oranı, 2018 yılında ortalama 1,080 seviyesindeyken bu oran 2021 yılında 1,471 değeri ile en yüksek seviyeye ulaşmış olup 2022 yılında da 1,098'e gerilemiştir. Bu durum, araştırmaya dahil edilen işletmelerin likidite risklerini yönetmede farklı stratejiler izlediğini ve likidite açısından 2021 yılında belirsizliklerin yoğun olarak yaşandığını göstermektedir.

G3: Ortalama stok devir hızının araştırma dönemi boyunca dalgalı bir seyir izlediği görülmektedir. 2019 yılında 5,318 olan değer, 2020 ve 2021 yıllarında sırasıyla 4,711 ve 3,844'e kadar düşmüştür. Salgın döneminde yaşanan tedarik zinciri kesintileri ve talep dalgalanmalarının bu düşüşte etkili olduğu düşünülebilir. Sonraki yıl olan 2022 yılında stok devir hızının 5,091'e yükselerek bu oran salgın öncesindeki seviyelere yaklaşmıştır. Yaşanan bu toparlanma, işletmelerin stok yönetim süreçlerini iyileştirdiğine ve tedarik zinciri üzerindeki baskının hafiflediğine işaret etmektedir.

Ç1: 2018 yılında 0,046 olan ortalama net kâr marjı, 2022 yılında 0,117'ye yükselmiştir. Bu durum, işletmelerin faaliyet kârlılıklarını artırma yönünde önemli adımlar attığını, ancak süreç boyunca kârlılık seviyelerinin yüksek dalgalanmalar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Ç2: Ortalama özkaynak kârlılığı 2018'de 0,150 iken, 2022 yılında bu ortalama değer 0,185'e yükselmiştir. Yaşanan bu iyileşme, işletmelerin özkaynaklarını daha verimli kullandığını göstermektedir. Fakat, 2021 yılında ortalama değerlerin yüksek olmasına rağmen standart sapmanın da artması işletmeler arasında özkaynak kârlılığı açısından önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Ç3: 2018 yılında 0,055 olan ortalama aktif kârlılık, 2022 yılında 0,100'e yükselmiştir. Bu yükselme işletmelerin varlıklarını daha etkin bir şekilde kullanarak kârlılıklarını artırdığını göstermektedir. Aktif kârlılık yıllar itibarıyla dalgalı bir seyir izlese de özellikle 2022 yılındaki yükselme performans iyileşmesinin bir göstergesidir.

Araştırmaya dahil edilen verilerin temel istatistiksel bulguları genel olarak birlikte değerlendirildiğinde en başarılı ve ortalama değerlerinin en yüksek olduğu yıl 2021 yılı olarak görülmektedir. Analize dahil edilen 3 girdi değişkenin 2 değişkeninde, 3 çıktı değişkeninin de tamamında ortalama değerleri en yüksek olan yıl 2021 yılı finansal verilerine aittir. Bu durumun 2020 yılında salgın dönemlerinde alınan tedbirlerin esnemesi ve piyasadaki gelecek belirsizliklerinin ortadan kalkmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.5. CCR-I ve Süper Etkinlik Analizi Bulguları

CCR-I Modeli Sonuçları: Araştırma kapsamında, incelenen işletmeler için 2018-2022 yılları arasındaki veriler kullanılarak CCR-I modeli ile elde edilen etkinlik puanları tablo 3'te sunulmuştur. Girdi odaklı modellerde, işletmelerin etkinlik değerlendirmeleri yapılırken etkinlik puanı "1" (bir) yani yüzde 100 olan işletmeler etkin olarak değerlendirilmekte; "1" (bir) ile "0" (sıfır) arasında yani yüzde 100 ile yüzde 0 arasında bir etkinlik puanına sahip olan işletmeler de etkin olmayan işletmeler olarak kabul edilmektedir.

Tablo 4. 2018-2022 Dönemi CCR-I Etkinlik Değerleri

Sıra No	BİST Kodu	2018	2019	2020	2021	2022
1	AYES	0,325	0,5584	0,7136	0,9385	1
2	BRSAN	0,75	1	0,533	0,0733	1
3	BURCE	0,6814	0,7168	0,6015	0,1228	1
4	BURVA	0,5136	0,8556	0,3891	0,2392	1
5	CEMAS	0,056	0,1182	1	1	1
6	CEMTS	1	0,6482	1	1	1
7	CELHA	0,9688	0,4241	0,1	0,4104	1
8	CUSAN	0,4837	0,7254	1	0,8286	1
9	DMSAŞ	0,7416	1	0,5367	0,3563	0,0783
10	DOKTA	1	1	1	1	1
11	ERBOS	1	1	0,9192	1	1
12	ISDEMR	0,4382	0,4492	0,8841	0,8190	0,9624
13	KARDMA	1	1	0,4795	1	1
14	SARKYN	0,393	0,5899	0,7635	0,6984	0,9238
15	TUCLK	0,2879	0,7139	0,544	0,9196	1
Ortalama		0,6426	0,7200	0,6976	0,6937	0,9310

Tablo 4'e göre, girdi odaklı CCR temelli toplam etkinlik analizi sonucunda:

2018 yılı finansal verileri ile analize tabi tutulan 15 işletme içerisinde etkinlik değerleri 1 olan 4 işletmenin etkin olduğu, etkinlik değeri 1'den küçük 11 işletmenin de etkin olmadığı görülmektedir. Analize göre 2018 yılı içerisinde; CEMTS, DOKTA, ERBOS, KARDMA etkin olan işletmeler arasındadır. CCR-I modeline göre etkin olmayan işletmeler arasında etkinlik değeri en yüksek olan işletme de 0,9688 değer ile CELHA'dır. Aynı yıl içerisinde ortalama etkinlik değeri 0,6426 olan 7 işletme, 2018 yılı ortalama etkinlik değerinin altında kalmıştır. Etkin olmamalarına rağmen ilgili yıldaki en küçük etkinlik değerine sahip olan işletme de 0,056 skor ile CEMAS olup 2018 yılı ortalama etkinlik değerinin yaklaşık yüzde 8 düzeyinde bir etkinliğe sahiptir.

2019 yılı finansal verileri ile analize tabi tutulan 15 işletmeden etkinlik değerleri 1 olan 5 işletmenin etkin olduğu, etkinlik skoru 1'den küçük olan 10 işletmenin ise etkin olmadığı görülmektedir. Analize göre 2019 yılı içerisinde etkin olan BRSAN, DMSAŞ, DOKTA, ERBOS ve KARDMA işletmelerdir. DOKTA, ERBOS ve KARDMA bir önceki dönem içerisinde de etkin olmuş olup 2019 yılında da etkinliklerini korumuşlardır. 2019 yılı ortalama etkinlik değeri 0,7200 olarak tespit edilmiş olup ortalama etkinlik değeri 2018 yılına göre az da olsa yükselmiştir. Etkin olmamalarına rağmen BURVA ve CUSAN

2019 yılı ortalama etkinlik değeri üzerinde yer almışlardır. Ayrıca BURCE ve TUCLK da ortalama etkinlik değerine çok çok yakın bir etkinlik değerine sahiplerdir. CCR-I modeline göre etkin olmayan işletmeler arasında etkinlik değeri en yüksek olan işletme 0,8556 değer ile BURVA'dır. İlgili yılda etkinlik değeri en küçük olan işletme 0,1182 değer ile CEMAS olup 2019 yılında da analizimize göre en düşük etkinlik değerine sahip olan işletme olmuştur.

2020 yılı finansal verileri ile analize tabi tutulan 15 işletmeden etkinlik değerleri 1 olan 4 işletmenin etkin olduğu, etkinlik skoru 1'den küçük olan 11 işletmenin ise etkin olmadığı görülmektedir. Analize göre 2020 yılı içerisinde etkin olan CEMAS, CEMTS, CUSAN ve DOKTA etkin olan işletmelerdir. Ayrıca 2018 ve 2019 yılları içerisinde en düşük etkinliğe sahip olan CEMAS, 2020 yılında etkin olmuştur. 2018 ve 2019 yılı içerisinde etkin olan işletmelerden ERBOS ve KARDMA'nın 2020 yılı içerisinde etkin olan işletmeler içerisinde yer almadığı, 2020 yılı etkinlik ortalamasının 0,6976 değeri ile bir önceki yıla göre düştüğü, etkinlik ortalamasının üzerinde yer alan ancak etkin olmayan işletme sayısının 4 olduğu, önceki her iki yılda da 5 olan etkin işletme sayısının 2020 yılında 4 olduğu görülmektedir. Ana metal sanayi sektörünün hem dünyadaki hem ülkemizdeki güncel ekonomik koşullardan ciddi manada etkilendiği göz önünde bulundurulursa 2020 yılı hesap dönemi içerisinde tüm dünyada ve ülkemizde yaşanan salgın koşullarındaki kapanmaların ana metal sanayi sektöründe de etkili olduğu düşünülmektedir.

2021 yılı finansal verileri ile analize tabi tutulan 15 işletmeden etkinlik değerleri 1 olan 5 işletmenin etkin olduğu, etkinlik skoru 1'den küçük olan 10 işletmenin ise etkin olmadığı görülmektedir. 2021 yılı etkinlik ortalamasının 0,6937 ile bir önceki yıla göre neredeyse aynı kaldığı, bu etkinlik ortalamasının üzerinde 5 işletme olduğu ancak diğer 5 işletmenin ise etkinlik ortalamasından çok uzak kaldığı belirlenmiştir. Analize göre 2021 yılı içerisinde etkin olan CEMAS, CEMTS, DOKTA, ERBOS ve KARDMA işletmeleridir. 2021 yılı hesap döneminde etkin kabul edilen, 1 değerine yakın 0,9'un üzerinde bir değere sahip olan AYES ve TUCLK işletmeleri bulunmaktadır. 2021 yılı içerisinde en düşük etkinlik değerine sahip olan işletme ise 2019 yılında etkin olan BRSAN işletmesidir. BRSAN'nın 2020 ve 2021 yıllarında artan bir şekilde etkinlik değerini yitirdiği görülmektedir.

2022 yılı finansal verileri ile analize tabi tutulan 15 işletmeden etkinlik değerleri 1 olan 12 işletmenin etkin olduğu, etkinlik skoru 1'den küçük olan 3 işletmenin ise etkin olmadığı görülmektedir. 2022 yılının etkinlik ortalamasına göre araştırma dönemindeki en yüksek etkinlik ortalamasına sahip yıl olduğu, ilgili yılda etkin kabul edilmeyen işletmelerin 2'sinin ortalama etkinlik skoruna çok yakın, DMSAŞ'ın ise çok uzak olduğu, 2022 yılı ortalama etkinlik değerinin yaklaşık yüzde 8 düzeyinde bir etkinliğe sahip olduğu görülmektedir. Analize göre 2022 yılı içerisinde etkin olmayan DMSAŞ, ISDEMR ve SARKYN işletmeleridir. 2021 yılı hesap döneminde etkin kabul edilen, 1 değerine yakın 0,9'un üzerinde bir değere sahip olan ISDMR ve SARKYN işletmeleri bulunmaktadır. Bu iki işletme de etkin olmaya çok büyük oranda yaklaşmışlardır. Araştırma dönemleri içerisinde en etkin ve başarılı dönemin 2022 yılı hesap dönemi olduğu görülmektedir. Ana metal sanayi alt sektöründe faaliyet gösteren ve araştırmaya dâhil edilen tüm işletmelerin genel etkinlik ortalamaları da 0,9310 gibi etkin olmaya çok yakın bir değerdir.

Genel anlamda CCR-I analizinde 5 yıllık araştırma dönemi birlikte değerlendirildiğinde:

- DOKTA'nın araştırma dönemi boyunca etkin olduğu ve başarılı bir performans gösterdiği,
- ERBOS'un 4 hesap dönemi boyunca etkin olduğu sadece 2020 yılı hesap döneminde 0,9192 etkinlik değeri ile etkin olamadığı,
- SARKYN ve ISDEMR'nin hiçbir dönem etkin olamadıkları, iki işletmenin de aynı yıllarda benzer etkinlik değerleri gösterdiği,
- Yıllar itibariyle en düşük ortalamanın 2018 yılı hesap dönemine ait verilerde olduğu görülmektedir.

Bu etkinlik değerleri de araştırma dönemleri içerisinde özellikle salgın döneminden sonra işletmelerin genel anlamda bir toparlanma sürecine girdiği, 2020 yılından sonra etkin olan işletmelerin sayısının zamanla daha da artacağı söylenebilir.

Tablo 4'te görüldüğü üzere; VZA'da etkin olmayan işletmeler ile ilgili etkinlik değerine göre etkin olmaya yakın veya etkin olmaya ne kadar uzak olduğu şeklinde yorumlar yapılabilmektedir. Örneğin 2018'de etkin olmayan CEMAS'ın 0,056 ile en düşük etkinlik değerine sahip olduğu veya 2022 yılı hesap dönemi verilerine göre 0,9624 etkinlik değerine sahip olan ISDEMR'in etkin olmaya en yakın işletme olduğu söylenebilmektedir. Ancak etkin olan işletmeler sadece 1 değeri ile gösterildiği için kendi aralarında herhangi bir sıralama yapılamamaktadır. Bu kısıtın da giderilmesi için CCR-I modeli analizinden sonra ayrıca süper etkinlik analizi yapılmıştır. Süper etkinlik analizi; analize tabi tutulan işletmeleri, en etkin olan işletmeden (etkin olan işletmeleri de kendi içerisinde) en etkin olmayan işletmelere göre yıllar itibariyle sıralamaktadır.

Süper Etkinlik Modeli Sonuçları: Araştırmamızın amaçları arasında yer alan ve aynı alt sektörde bulunan ve etkin olan işletmelerin de kendi içerisinde sıralamalarını belirlemek adına yapılan süper etkinlik analizi sonuçları da yıllar itibariyle tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. 2018-2022 Dönemi CCR-I Süper Etkinlik Skor ve Sıralamaları

İşletmeler		2018		2019		2020		2021		2022	
Sıra	BİST Kod	Skor	Sıralama	Skor	Sıralama	Skor	Sıralama	Skor	Sıralama	Skor	Sıralama
1	AYES	0,3250	13	0,5584	12	0,7136	8	0,9385	6	1,4394	3
2	BRSAN	0,7500	6	1,4539	3	0,5330	12	0,0733	15	1,0403	10
3	BURCE	0,6814	8	0,7168	8	0,6015	9	0,1228	14	1,0077	12
4	BURVA	0,5136	9	0,8556	6	0,3891	14	0,2392	13	1,3581	4
5	CEMAS	0,0560	15	0,1182	15	1,3583	3	1,6646	2	1,6675	2
6	CEMETS	1,1021	4	0,6482	10	1,9660	2	1,5908	3	1,9024	1
7	CELHA	0,9688	5	0,4241	14	0,1000	15	0,4104	11	1,2984	5
8	CUSAN	0,4837	10	0,7254	7	1,0028	4	0,8286	8	1,2259	6

9	DMSAŞ	0,7416	7	1,2529	4	0,5367	11	0,3563	12	0,0783	15
10	DOKTA	3,5972	1	4,0577	1	2,7230	1	1,7882	1	1,1409	8
11	ERBOS	1,3319	3	1,5418	2	0,9192	5	1,0927	5	1,0693	9
12	ISDEMR	0,4382	11	0,4492	13	0,8841	6	0,8190	9	0,9624	13
13	KARDMA	1,6517	2	1,2340	5	0,4795	13	1,4392	4	1,0123	11
14	SARKYN	0,3930	12	0,5899	11	0,7635	7	0,6984	10	0,9238	14
15	TUCLK	0,2879	14	0,7139	9	0,5440	10	0,9196	7	1,1690	7

Tablo 5'e göre, CCR-I süper etkinlik skor ve sıralamaları analizi sonucunda:

2018 yılı finansal verileri süper etkinlik analizine tabi tutulan 15 işletmenin etkinlik skorları ve sıralamaları analizine göre en etkin olan işletmelerden; 3,5972 skor ile DOKTA'nın 1., 1,6517 skor ile KARDMA'nın 2., 1,3319 skor ile ERBOS'un 3., 1,1021 skor ile de CEMTS'nin 4. sırada etkin olduğu görülmektedir. Daha sonraki sıralamalar CCR-I ve tablo 3'te yer alan sıralamalar ile paraleldir. Süper etkinlik analizi ile 2018 yılı hesap dönemi içerisinde etkin olarak kabul edilen işletmeler ietkin olarak kabul edilen işletmeler içerisinde kendisine en yakın olan işletmenin iki katından daha yüksek bir skor ile DOKTA olduğu görülmektedir.

2019 yılı finansal verileri süper etkinlik analizine tabi tutulan 15 işletmenin etkinlik skorları ve sıralamaları analizine göre en etkin olan işletmelerden; 4,0577 skor ile DOKTA'nın 1., 1,5418 skor ile ERBOS'un 2., 1,4539 skor ile BRSAN'ın 3., 1,2529 skor ile de DMSAŞ'ın 4., 1,2340 skor ile de KARDMA'nın 5. sıra da etkin olduğu görülmektedir. Süper etkinlik analizi ile 2018 yılında da etkin görünen KARDMA'nın etkin olan işletmeler arasında sıralama yapıldığında 5. sırada etkin olduğu, 2019 yılında da en etkin işletmenin açık ara farkla DOKTA olduğu hatta 2018 yılına göre de etkinlik skorunu arttırdığı tespit edilmiştir.

2020 yılı finansal verileri süper etkinlik analizine tabi tutulan 15 işletmenin etkinlik skorları ve sıralamaları analizine göre en etkin olan işletmelerden; 2,7230 skor ile DOKTA'nın 1., 1,9660 skor ile CEMTS'nin 2., 1,3583 skor ile CEMAS'ın 3., 1,0028 skor ile de CUSAN'ın 4. sıra da etkin olduğu görülmektedir. DOKTA'nın 2020 yılında da en etkin işletme olmasına nazaran etkinlik skorunun bir önceki yıl olan 2019 yılına göre büyük oranda düştüğü, CEMAS'ın ise 2019 yılında son sıra olan 15. sırada iken 3. sırada etkin olduğu belirlenmiştir.

2021 yılı finansal verileri süper etkinlik analizine tabi tutulan 15 işletmenin etkinlik skorları ve sıralamaları analizine göre en etkin olan işletmelerden; 1,7882 skor ile DOKTA'nın 1., 1,6646 skor ile CEMAS'ın 2., 1,5908 skor ile CEMTS'nin 3., 1,4392 skor ile KARDMA'nın 4., 1,0927 skor ile de ERBOS'un 5. sırada etkin olduğu görülmektedir. DOKTA'nın en etkin işletme olmasına rağmen etkinlik skorunun 2021 yılında da düşmeye devam ettiği, CEMAS'ın ise en etkin işletmeler arasında 2020 yılında 3. sıradayken 2. sıraya yükseldiği görülmüştür.

2022 yılı finansal verileri süper etkinlik analizine tabi tutulan 15 işletmenin etkinlik skorları ve sırala-

maları analizine göre en etkin olan işletmelerden; 1,9024 skor ile CEMTS'nin 1., 1,6675 skor ile CEMAS'ın 2., 1,4394 skor ile AYES'in 3., 1,3581 skor ile BURVA'nın 4., 1,2984 skor ile de CELHA'nın 5., 1,2259 skor ile CUSAN'ın 6., 1,1690 skor ile TUCLK'nın 7., 1,1409 skor ile DOKTA'nın 8., 1,0693 skor ile ERBOS'un 9., 1,0403 skor ile BRSAN'ın 10., 1,0123 skor ile KARDMA'nın 11., 1,0077 skor ile BURCE'nin de 12. sırada etkin olduğu görülmektedir. DOKTA'nın önceki 4 yıl boyunca en etkin işletme olmasına rağmen 2022 yılı finansal verilerine göre 8. sırada etkin olduğu, CEMTS'nin son yıllarda etkinliğini giderek artırdığı ve 2022 yılında ana metal sanayi alt sektöründe en etkin işletme olduğu analiz edilmiştir.

Genel anlamda süper etkinlik analizinde 5 yıllık araştırma dönemi birlikte değerlendirildiğinde:

- DOKTA'nın ilk 4 yıl boyunca en etkin işletme olduğu, etkinlik skorunu 2019 yılında en yüksek skora çıkardığı ancak sonraki yıllarda düşerek 2022 yılında etkinlik sıralamasını 8. sıraya düşürdüğü,
- CEMAS'ın 2018 yılında 15. sırada yer almasına rağmen özellikle 2020'li yıldan sonra ciddi manada bir etkinlik skoru elde ettiği ve 2022 yılında en etkin 2. işletme olduğu,
- 2021 ve 2022 yılları arasında CEMAS ve CEMTS'nin en etkin işletmeler olduğu ve birbirlerine çok yakın etkinlik skorlarına sahip olduğu görülmektedir.

Etkin olan işletmelerin etkinlik düzeylerini artırmak, etkin olmayan işletmelerin ise etkin olabilmek için DOKTA'nın 2018 ve 2019 yılı sektörel faaliyetlerini; CEMAS'ın 2020, 2021 ve 2022 yılı sektörel faaliyetlerini referans alarak etkinlik skorlarını artırabilecekleri düşünülmektedir. DOKTA 2019 yılında etkinlik skorunu 4,0577'e çıkarmış olup CEMAS ise 2019 yılında 15. sıradayken 2020 yılında 3., 2021 yılında ise 2. sırada bir etkinlik düzeyine sahip olmuştur.

6. SONUÇ

İşletmelerin yayımlanmış olduğu finansal raporlar; adı geçen işletmelerin ilgili hesap dönemi içerisinde neler yaptığını, ne düzeyde bir finansal performans sergilediğini, ne kadar etkin çalıştığını belirlemek için gerekli verileri sunmaktadır. Bu finansal tablolardan yararlanılarak yapılan doğru analiz programları ile işletmelerin sektör içerisinde etkin olup olmadığı, etkin ise etkin olanların kendi içerisinde hangi sıralamaya sahip olduğu ve bu sıralamaların da yıllar içerisinde nasıl değiştiğini tespit etmek mümkündür. Bu çalışmada da BİST imalat alt sektörlerinden olan, ana metal sanayi alt sektörü içerisinde yer alan işletmelerin 2018-2022 yılı hesap dönemlerine ait finansal tablolarından elde edilen veriler kullanılmıştır. Analizde Cari Oran, Asit Test Oranı ve Stok Devir Hızı oranları girdi değişkenleri; Net Kâr Marjı, Öz Kaynak Kârlılığı ve Aktif Kârlılık ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Araştırmaya dahil edilen işletmelerin finansal tablolarından elde edilen girdi ve çıktı değişkenleri hesaplanarak elde edilen bu veriler, ilk aşamada temel istatistiksel bulgular üzerinden değerlendirilmiş olup daha sonra da iki farklı analize tabi tutulmuştur. Araştırmaya dahil edilen verilerin temel istatistiksel bulguları genel olarak birlikte değerlendirildiğinde, en başarılı ve ortalama değerlerinin en yüksek olduğu yıl 2021 yılı olarak tespit edilmiştir. Analize dahil edilen 3 girdi değişkeninin 2 değişkeninde, 3 çıktı değişkeninin de tamamında ortalama değerleri en yüksek olan yıl 2021 yılı finansal verilerine aittir. Bu durumun 2020 yılında salgın dönemlerinde alınan tedbirlerin esnemesi ve piyasadaki gelecek belirsizliklerinin ortadan kalkmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. CCR-I analizi sonucunda ilgili işletmelerin etkinlik

skorları hesaplanmış, süper etkinlik analizi ile de etkin olan işletmelerin etkinlik sıralamaları belirlenmiştir. CCR-I analizi sonucunda; DOKTA'nın araştırma dönemi boyunca etkin olduğu ve başarılı bir performans gösterdiği, SARKYN ve ISDEMR'nin hiçbir dönem etkin olamadıkları, iki işletmenin de aynı yıllarda benzer etkinlik değerleri gösterdiği görülmektedir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular Şengül (2020)'nin analiz sonuçları ile de kısmen uyumlu olup bu farklılığın da araştırmaya dahil edilen dönemlerden kaynaklandığı söylenebilir. Süper etkinlik analizi sonucunda ise DOKTA'nın ilk 4 yıl boyunca en etkin işletme olduğu, etkinlik skorunu 2019 yılında en yüksek skora çıkardığı ancak sonraki yıllarda düşerek 2022 yılında etkinlik sıralamasını 8. sıraya düşürdüğü, CEMAS'ın 2018 yılında 15. sırada yer almasına rağmen özellikle 2020'li yıldan sonra ciddi manada bir etkinlik skoru elde ettiği ve 2022 yılında en etkin 2. işletme olduğu tespit edilmiş olup genel anlamda işletmelerin başarılı olduğu bu bulguların da Koçyiğit (2024) ile uyumlu olduğu görülmüştür. Bu etkinlik değerleri ile araştırma dönemleri içerisinde özellikle salgın döneminden sonra işletmelerin genel anlamda bir toparlanma sürecine girdiği, 2020 yılından sonra etkin olan işletmelerin sayısının giderek arttığı, 2022 yılında alt sektör içerisinde yer alan işletmelerin yüzde 80'inin etkin olduğu ve bu oranın belirsizlik giderilip kur hareketliliği azaldıkça, uygulanan politikalarda zıt yönlü önemli değişiklikler olmadığı sürece, netleşen piyasa koşulları ile daha da artacağı söylenebilir.

Bu araştırmada, BİST imalat sektörlerinden olan ana metal sanayi alt sektörünün etkinlik düzeyleri tespit edilmiştir. Araştırmanın bulgularının diğer imalat alt sektörlerinde yürütülecek benzer çalışmalarla birleştirilerek BİST imalat sektörünün genel bir etkinlik düzeyinin ortaya konması ile kazandırılan bu bilgilerin araştırmacılar, yatırımcılar ve işletme yöneticileri için değerli kaynaklar oluşturacağı öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

- Avkıran, N. K. (1999). An Application Reference for Data Envelopment Analysis In Branch Banking: Helping The Novice Researcher. *International Journal of Bank Marketing*, 17(5), 206-220.
- Akgüç, Ö. (2017). Mali tablolar analizi. Arayış Basım ve Yayıncılık San. Tic. Ltd. Şti. (17. Baskı).
- Ağ, A. & Kuloğlu, E. (2020). İşletmelerin Finansal Performansının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Tespit Edilmesi: Borsa İstanbul'da İşlem Gören Enerji İşletmelerine Yönelik Bir Uygulama. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi (OPUS)*, (Özel Sayı), 3756-3772.
- Banker, R. D., Charnes A. & Cooper W. W. (1984), Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*. 30(9), 1087-1093.
- 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
- Boussofiane, A., Dyson, R. G. & Thanassoulis, E. (1991). Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 52 (1),1-15.
- Can Sağlam, Y. (2023). Veri Zarflama Analizi ile Türk Sağlık Sektörünün Bölgesel Temelde Etkinliğinin Ölçümü. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 18(72), 475-494.
- Charnes, A., Cooper W.W. & Rhodes E. (1978). Measuring The Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, (2), 429-444.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M., & Tone, K., (2000). *Data Envelopment Analysis A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Curtis, P. G., Haniyas, M., Kourtis, E. & Kourtis, M. (2020). Data Envelopment Analysis and Financial Ratios: A Pro-Stakeholders' View Of Performance Measurement For Sustainable Value Creation Of The Wind Energy. *International Journal of Economics and Business Administration*. I(2), 326-350.
- Coelli, T. J. (1995). Recent Developments In Frontier Modelling and Efficiency Measurement. *Australian Journal of Agricultural Economics*. 7(3), 219-245.
- Demir, Y. & Gençtürk, M. (2006). İMKB'de İşlem Gören Yerli ve Yabancı Bankaların Görelî Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü. *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*, 21(2), 49-74.
- Diñç, M. & K. E. Haynes. (1999). Sources of Regional Inefficiency: An Integrated Shift-Share, Data Envelopment Analysis and Input-Output Approach. *The Annals of Regional Science*. (33), 469-489.
- Diñçer, S. E. (2011). Stratejik planlama ve veri zarflama analizinde etkinlik ölçümü. *Der Yayınları*.
- Erpolat, S. (2011). Veri Zarflama Analizi (Ağırlık Kısıtlamasız, Ağırlık Kısıtlamalı, Şans Kısıtlı, Bulanık), Türkiye'deki Özel Bütçeli İdarelerin Etkinlik Analizi, Evrim Yayınevi, İstanbul.
- Eroğlu E. A. & Melek C. (2008). Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü ve Etkin Karar Birimlerinin Duyarlılık Analizi. <http://www.isletme.istanbul.edu.tr/ogrelem/eroglu/makale/EE-MCA-VZA.pdf> 1-16, Erişim tarihi: 15.01.2024.
- Ertuğrul, İ. & Tuş Işık, A. (2008). İşletmelerin VZA ile Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanyinde Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 10(1), 201-217
- Golany, B. & ROLL, Y. (1989). An Application Procedure For DEA. *Omega, International Journal of Management Science*. 17(3), 237-250.
- Kale, S. (2009). Veri Zarflama Analizi İle Banka Şubelerinin Performansının Ölçülmesi, Kadir Has Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. (Yayımlanmamış Doktora Tezi), İstanbul.

- Karsak, E. E. & İşcan F. (2000). Çimento Sektöründe Görelî Faaliyet Performanslarının Ağırlıklı Kısıtlamaları ve Çapraz Esneklik Kullanılarak Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 2(3), 2-10.
- Kaya, T. & Doğan, E. (2005). Dezenflasyon Sürecinde Türk Bankacılık Sektöründe Etkinliğin Gelişimi, BBDK Çalışma Raporları, Ankara.
- Kayalıdere, K. & Kargın, S. (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 196-219.
- Kavuncubaşı, Ş. (1995). Hastanelerde görelî verimlilik ölçümü: veri çevreleme analizinin uygulanması, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Ankara.
- Kutlar, A. & Bakırcı, F. (2018). Veri zarflama analizi teori ve uygulama. Orion Kitabevi.
- Kılınç, Z. & Konuşkan, A. (2022). Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle BİST Sürdürülebilirlik Endeksindeki İşletmelerin Etkinliklerinin Ölçülmesi. *Kamu Ekonomisi ve Kamu Mali Yönetimi Dergisi*, 2(1), 31-40.
- Koçyiğit, M. M. (2024). Ana Metal Sektörü İşletmelerinde Finansal Etkinlik Ölçümü. *International Journal of Social Sciences*. 8(33), 649-661.
- Koltai, T. & Uzonyi-Kecskés, J., (2017). The Comparison of Data Envelopment Analysis and Financial Analysis Results in A Production Simulation Game. *Acta Polytechnica Hungarica*, 14(4), 167-185.
- Horváthová, J. & Mokrišová, M., (2020). Comparison of The Results of A Data Envelopment Analysis Model and Logit Model In Assessing Business Financial Health. *Information*, 11(160).1-20.
- Okursoy, A. & Tezsürücü, D. (2014). Veri Zarflama Analizi ile Görelî Etkinliklerin Karşılaştırılması: Türkiye'deki İllerin Kültürel Göstergelerine İlişkin Bir Uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 21(2), 1-18.
- Özata, M. & Sevinç, İ. (2010). Konya'daki Sağlık Ocaklarının Etkinlik Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1), 77-87.
- Özçelik, H. & Kandemir, B. (2017). Veri Zarflama Analizi ve İmalat Sektöründe Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 43-53.
- Salimi Altan, M. (2010). Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik: Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Bir Uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(1), 185-204.
- Soba, M., Akcanlı, F. & Erem, I. (2012). İMKB'ye Kayıtlı Seçilmiş İşletmelere Yönelik Etkinlik Ölçümü ve Performans Değerlendirmesi: Veri Zarflama Analizi ve TOPSİS Uygulaması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. (27), 229- 243.
- Soylu, N. (2020). Entelektüel Sermaye Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi: BİST Teknoloji Şirketlerine Yönelik Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (85), 269-286.
- Şengül, Ü. (2020). BİST 100'de Yer Alan Ana Metal Sanayi Firmalarının Veri Zarflama Analizi ile Performans Ölçümü. *Journal of Life Economics*, 7(2),161-176.
- T.C. Strateji Bütçe Başkanlığı, 11. Kalkınma Planı (2018). Ana Metal Sanayii Çalışma Grubu Raporu <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2020/04/AnaMetalSanayiiCalismaGrubuRaporu.pdf> E.T.:10/11/2024
- Tehrani, R., Mehragan, M. R. & Golkani, M. R., (2012). A Model for Evaluating Financial Performance of Companies By Data Envelopment Analysis A Case Study of 36 Corporations Affiliated with A Private Organization. *International Business Research*; 5(8), 8-16.
- Uygurtürk, H. & Yıldız, İ. (2021). İşletmelerin Etkinlikleri ile Finansal Performansları Arasındaki İlişki: Bilişim Sektörü Üzerine Bir Araştırma. *Verimlilik Dergisi*, (1), 3-15.
- Vassıloğlu, M. & Giokas, D. (1990). A Study of the Relative Efficiency of Bank Branches: an Application of Data

Envelopment Analysis. *Journal of the Operational Research Society*. 41(7), 591-597.

Yaşar, F. & Yavuz, S. (2017). İmalat İşletmelerinde Etkinlik Ölçümü: BİST 100 Örneği. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (İktisat Özel Sayısı), 193-220.

Yaşar, F. (2019). Veri Zarflama Analizi ile BIST100'de İşlem Gören İmalat İşletmelerinin Etkinliklerinin Ölçümü. *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Erzincan.*

Yaşar, F. & Yavuz, S. (2024). BİST 100 İmalat İşletmelerinin Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi ile Analizi. *Erzurum Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18), 112–128.

Yalama, A. & Sayım, M. (2008). Veri Zarflama Analizi İle İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(1), 89-107.

Yıldız, A. (2007). İmalat Sanayi Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 91-103

Veronika F. & Tibor T. (2020). Data Envelopment Analysis for Measuring Performance in A Competitive Market. *Problems and Perspectives in Management*, 18(1), 315-325.

TMS 1-Türkiye Muhasebe Standardı 1 (TMS 1) Finansal Tabloların Sunuluşu Standardı (www.kgk.gov.tr) E.T.:24/05/2024

<https://tudoksad.org.tr/dokum-sanayinden-9-milyar-euro-luk-uretim#:~:text=D%C3%B6k%C3%BCm%20Sekt%C3%B6r%C3%BC%202023%20Y%C4%B1%C4%B1nda%207,artarak%20yedi%20milyar%20avroya%20ula%C5%9Ft%C4%B1>. E.T.:09/11/2024

