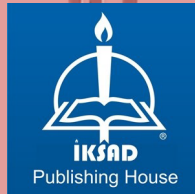


# İKTİSADÎ VE İDARÎ BİLİMLER ALANINDA TEORİ, UYGULAMA VE GÜNCEL KONULAR

EDİTÖR

Doç. Dr. Umut Tolga GÜMÜŞ



# İKTİSADÎ VE İDARÎ BİLİMLER ALANINDA TEORİ, UYGULAMA VE GÜNCEL KONULAR

## EDİTÖR

Doç. Dr. Umut Tolga GÜMÜŞ

## YAZARLAR

Prof. Dr. Kübra ÖNDER

Doç. Dr. Azize ŞAHİN

Doç. Dr. Mustafa Alpin GÜLŞEN

Doç. Dr. Umut Tolga GÜMÜŞ

Dr. Öğr. Üyesi Durmuş SEZER

Öğr. Gör. Dr. Çiğdem YERLİ

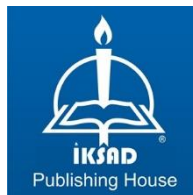
Öğr. Gör. Dr. Emine Aybike AKKUTAY

Dr. Servet ÖZKAN

Dr. Şerife SEZER

Aysun ŞAHİN

Bilgehan Serhat ÇINAR



Copyright © 2024 by iksad publishing house  
All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, distributed or transmitted in any form or by any means, including photocopying, recording or other electronic or mechanical methods, without the prior written permission of the publisher, except in the case of brief quotations embodied in critical reviews and certain other noncommercial uses permitted by copyright law. Institution of Economic Development and Social Researches Publications®

(The Licence Number of Publicator: 2014/31220)

TURKEY TR: +90 342 606 06 75

USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

It is responsibility of the author to abide by the publishing ethics rules.

Iksad Publications – 2024©

**ISBN: 978-625-378-051-7**

Cover Design: İbrahim KAYA

December / 2024

Ankara / Türkiye

Size = 16x24 cm

## İÇİNDEKİLER

### ÖNSÖZ

*Doç. Dr. Umut Tolga GÜMÜŞ*.....1

### BÖLÜM 1

#### İŞLETMELERDE DENETİM VE MUHASEBE DENETİMİ

*Dr. Servet ÖZKAN* .....3

### BÖLÜM 2

#### RİSK YÖNETİMİ, STRATEJİLER VE SÜREÇLER

*Dr. Servet ÖZKAN* .....23

### BÖLÜM 3

#### ANA METAL SANAYİ ŞİRKETLERİNİN FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ VE TOPSIS YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

*Bilgehan Serhat ÇINAR*

*Doç. Dr. Umut Tolga GÜMÜŞ*

*Dr. Öğr. Üyesi Durmuş SEZER* .....39

### BÖLÜM 4

#### TÜKETİCİ FİNANSAL KIRILGANLIĞININ DİNAMİK YAPISI: KAVRAMSAL BİR İNCELEME

*Doç. Dr. Azize ŞAHİN*

*Aysun ŞAHİN* .....83

### BÖLÜM 5

#### GEÇİŞ ÜLKELERİNİN KAMU MALİYESİNDE GELİR TUZAĞI SORUNU

*Doç. Dr. Mustafa Alpin GÜLŞEN* .....97

### BÖLÜM 6

#### DOĞALGAZ KULLANIMINA BAĞLI KARBON AYAK İZİ: TÜRKİYE DÜZEY 1 ANALİZİ

*Dr. Şerife SEZER*

*Prof. Dr. Kübra ÖNDER* .....111

**BÖLÜM 7**  
**TÜRKİYE’DE ENFLASYONUN VERGİ GELİRLERİ ÜZERİNDEKİ**  
**ETKİSİ VE GECİKME ZAMMININ ROLÜ**

*Öğr. Gör. Dr. Emine Aybike AKKUTAY .....131*

**BÖLÜM 8**  
**BIST100 ENDEKSİ İÇİN STOKASTİK MODELLEME: GEOMETRİK**  
**BROWN HAREKETİ VE HESTON MODELİNİN PERFORMANS**  
**ANALİZİ**

*Öğr. Gör. Dr. Çiğdem YERLİ .....161*

## ÖN SÖZ

Bir ülke ekonomisinde, maliye, iktisat ve para politikalarının etkinliği işletmeler açısından oldukça önemlidir. İktisat politikalarının en önemli araçlarından ikisi para ve maliye politikalarıdır. Bu açıdan maliye ve para politikalarının ayrı ayrı bir ekonomiye yön vermesi mümkün değildir. Her iki uygulama uyum içerisinde çalışmalı, koordinasyon sürekli olmalıdır. Dolayısıyla ülke ekonomilerinin dolayısıyla işletmelerin büyümesi, kalkınması, tam istihdamın sağlanması, toplumun yaşam standartlarının artırılması ve ekonomide istikrarlı bir gelişimin sağlanması için para ve maliye politikalarının büyük önemi vardır. Uyum içerisinde belirlenen maliye ve iktisat politikaları neticesinde uzun vadeli rasyonel planlama ve yatırım yapan işletmeler istihdamdan ekonomik büyümeye her alanda başarılı olacaklardır.

Hazırlanan bu kitap yukarıdaki belirtilen hususları dikkate alan araştırmacılar tarafından titizlikle hazırlanan sekiz bölümden oluşmaktadır.

Kitabın birinci ve ikinci bölümün yazarı Dr. Servet ÖZKAN'dır. Birinci çalışmada, işletmelerde denetim sürecinin öneminden bahsetmiştir. İyi bir denetim plânının nasıl olması gerektiği, denetim plânlamasında denetim ekibinin oluşturulması ve risk planlamasında takvimin ve muhasebe açısından sürecin nasıl işleyeceği konusu irdelenmiştir. Aynı yazarın ikinci çalışmasında da, işletmelerde risk yönetimi, risk süreçleri, risk türleri ve stratejileri teorik olarak açıklanmıştır.

Üçüncü bölüm kolektif bir çalışmadır. Bu çalışmada, ana metal sanayi işletmeleri finansal performansları incelenmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle oran analizi yöntemi yardımıyla BIST'de işlem gören ana metal sanayi işletmelerinin 2013 ile 2022 yılları arasındaki finansal performansları analiz edilmiştir. Elde edilen performans sonuçları TOPSIS yöntemi kullanılarak birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Dördüncü bölümde, tüketici finansal kırılganlığının ne olduğu, finansal kırılganlığı önlemek için yapılması gereken işlemler üzerinde durulmuştur. Çalışmanın sonunda bu konu ile alakalı teorik öneriler sunulmuştur.

Beşinci bölüm, geçiş ülkeleri kavramı ve bu ülkelerin kamu maliye sistemlerindeki gelir tuzağı sorunu ele alınmıştır. Bir değerlendirme çalışması olan bölümde gelir tuzağının yarattığı etkiler ve çözüm önerileri sunulmuştur.

Altıncı bölüm, dört ana başlıkta ele alınmıştır. Çalışmanın ilk iki bölümünde; küresel ısınma, iklim değişikliği ve karbon ayak izi kavramlarına teorik bir çerçevede değinilmiştir. Üçüncü bölümde; literatüre dair bilgiler sunulmuş ve analizde kullanılan veri seti ile çalışmanın analizinde kullanılan yöntem açıklanmıştır. Takiben araştırmanın analiz bulguları açıklanmış ve bu bulgular doğrultusunda konuya ilişkin birtakım önerilerde bulunularak çalışma sonlandırılmıştır.

Yedinci bölümde, 2014-2023 yılları arası Türkiye'deki enflasyon ve vergi gelirleri arasındaki ilişki çeyreklik verilerle incelenmiştir. Vergi gelirleri ve enflasyon arasındaki ilişki Johansen eşbütünleşme testi, Granger nedensellik testi ve vektör otoregresif modeli kullanılarak araştırılmıştır. Bu sayede Türkiye'de Olivera Tanzi etkisi incelenmiş ayrıca gecikme zammı uygulamasıyla enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisi yorumlanmıştır.

Sekizinci bölüm, Türk hisse senedi piyasası için bir gösterge olan BIST100 endeksine uygulanarak GBH ve Heston modellerinin karşılaştırmalı bir analizini sunmaktadır. Araştırma, bu modellerin performansını, karakteristik fonksiyonlarının ters Fourier dönüşümü kullanılarak türetilen olasılık yoğunluk fonksiyonlarını inceleyerek değerlendirmektedir.

Kitabın oluşmasında katkı sağlayan Dr. Servet ÖZKAN, Doç. Dr. Umut Tolga GÜMÜŞ, Dr. Öğrt. Üyesi Durmuş SEZER, Öğr. Gör. Dr. Emine Aybike AKKUTAY, Şerife SEZER, Kübra ÖNDER, Bilgehat Serhat ÇINAR, Öğr. Gör. Dr. Çiğdem YERLİ, Doç. Dr. Azize ŞAHİN ve Aysun Şahin'e akademik literatüre katkı sağlayan çalışmalarını için teşekkür ederim. Bu kitabın, ileride yapılacak diğer çalışmalara kaynak teşkil edeceği, literatüre farklı boyut katacağı kanısındayım.

Doç. Dr. Umut Tolga GÜMÜŞ

Aydın, 2024.

## BÖLÜM 1

# İŞLETMELERDE DENETİM VE MUHASEBE DENETİMİ

Dr. Servet ÖZKAN<sup>1</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14503156>

---

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü, Van Türkiye. servetozkan@yyu.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-8101-9173





## GİRİŞ

Denetim sürecinin başarılı bir şekilde yürütülebilmesi için planlama aşaması kritik bir öneme sahiptir. İyi bir denetim planı, denetimin etkinliğini artırır, riskleri azaltır ve sürecin belirlenen hedeflere ulaşmasını sağlar. Denetim planlamasında, denetim ekibinin oluşturulmasından risk değerlendirmesine, kapsamın belirlenmesinden takvimin oluşturulmasına kadar birçok faktör dikkate alınmalıdır. Etkin bir denetim planlaması, denetim sürecinin her aşamasında rehberlik eder ve nihai hedef olan güvenilir ve doğrulanmış bir raporun hazırlanmasına katkı sağlar.

### 1. DENETİM SÜRECİNİN PLANLANMASI

#### 1.1 Denetim Nedir?

Denetim, bir işletmenin finansal raporlarının, belirlenen standartlara uygunluğunu, doğruluğunu ve güvenilirliğini tespit etmek amacıyla yapılan sistematik bir incelemedir (Arens, Elder & Beasley, 2020). Denetim süreci, bağımsız ve tarafsız bir denetim ekibi tarafından yürütülür ve sonuçlar bir denetim raporuyla belgelenir.

Denetim sürecinin başarısı, büyük ölçüde planlama aşamasına bağlıdır. İyi bir planlama, denetim sürecinin etkinliğini ve verimliliğini artırır, kaynakların doğru kullanılmasını sağlar ve olası risklerin önceden tespit edilmesine olanak tanır (Messier, Glover & Prawitt, 2021). Bu nedenle, denetim sürecinin planlanması, denetim faaliyetinin en kritik adımlarından biridir.

#### 1.2 Denetim Planlamasının Önemi

Denetim planlaması, denetimin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi için gerekli olan adımların belirlenmesini içerir. Planlama aşamasında denetimin kapsamı, hedefleri, risk değerlendirmeleri ve kaynakların dağılımı belirlenir (Kaya, 2020). İyi bir denetim planı şu nedenlerle önemlidir:

- **Zaman ve kaynak yönetimi:** Planlama, denetim sürecinin hangi zaman diliminde hangi kaynaklarla yapılacağını belirler ve kaynakların verimli kullanılmasını sağlar.
- **Risklerin belirlenmesi:** Denetim planlaması sırasında potansiyel riskler ve bunların olası etkileri değerlendirilir. Risklerin önceden

tespit edilmesi, sürecin güvenli ve etkin bir şekilde ilerlemesini sağlar.

- **Denetim hedeflerinin netleştirilmesi:** Denetimden elde edilmesi beklenen sonuçlar ve hedefler belirlenir. Böylece denetim ekibi, sürecin başından sonuna kadar odaklanmış ve yönlendirilmiş olur.
- **Uyum ve mevzuat gerekliliklerinin sağlanması:** Denetimin, yasal düzenlemelere ve profesyonel standartlara uygun bir şekilde yürütülmesi gerekir. Planlama süreci, bu gerekliliklerin dikkate alınarak denetim prosedürlerinin oluşturulmasına katkıda bulunur.

### **1.3 Denetim Planlaması Süreci**

Denetim sürecinin planlanması, bir dizi aşamadan oluşur. Bu aşamalar, denetimin kapsamına, türüne ve yapılacak olan denetim faaliyetlerinin büyüklüğüne göre değişebilir. Genel olarak denetim planlaması şu adımları içerir:

#### **1.3.1 Denetim Ekibinin Oluşturulması**

Denetim planlamasının ilk adımı, denetim ekibinin oluşturulmasıdır. Denetim ekibinin yetkinliği, denetimin kalitesini doğrudan etkiler. Ekip üyeleri, denetim alanında deneyimli, denetlenen sektör hakkında bilgi sahibi ve objektif olmalıdır (Arens ve diğ., 2020). Ayrıca, ekipteki görev dağılımı ve sorumluluklar net bir şekilde tanımlanmalıdır.

#### **1.3.2 Denetim Hedeflerinin Belirlenmesi**

Denetimin ana amacı, denetim hedeflerinin belirlenmesiyle netleştirilir. Hedefler, denetim raporunda hangi sonuçların elde edilmesi gerektiğini ortaya koyar. Örneğin, finansal denetimlerde hedef, mali tabloların doğruluğunu ve güvenilirliğini tespit etmektir. İç denetimlerde ise işletme içi süreçlerin etkinliği ve verimliliği gözden geçirilir.

#### **1.3.3 Risk Değerlendirmesi ve Önceliklendirme**

Denetim sürecinde karşılaşılabilecek potansiyel risklerin değerlendirilmesi, sürecin başarılı bir şekilde yürütülmesi için kritiktir. Bu süreç, denetim ekibinin kaynakları en verimli şekilde kullanmasını sağlarken, olası risklerin önceden belirlenmesini hedefler (Hayes, Wallage & Gortemaker, 2014).

Risk değerlendirmesi sırasında, denetlenen alanların ne kadar risk taşıdığı analiz edilir. Yüksek riskli alanlar öncelikli olarak denetlenir ve bu alanlara daha fazla kaynak ayrılır.

### **1.3.4 Denetim Kapsamının Belirlenmesi**

Denetim kapsamı, denetimin hangi alanları ve süreçleri kapsayacağını belirler. Kapsamın geniş ya da dar tutulması, denetimin büyüklüğüne ve hedeflerine göre şekillenir. Denetim sürecinde tüm operasyonlar detaylı bir şekilde gözden geçirilemeyeceğinden, önemli süreçlerin ve alanların belirlenmesi gerekir.

### **1.3.5 Denetim Takviminin Hazırlanması**

Denetim takvimi, denetim faaliyetlerinin hangi sürelerde tamamlanacağını gösterir. Denetim planında yer alan her bir faaliyet için başlangıç ve bitiş tarihleri belirlenir. Bu takvim, hem denetim ekibinin zamanını yönetmesi açısından hem de denetlenen işletmenin faaliyetlerine olumsuz etkilerin en aza indirilmesi açısından önemlidir.

### **1.3.6 Kaynakların Tahsisi**

Denetim için gerekli olan kaynakların belirlenmesi ve bu kaynakların tahsisi, planlama sürecinin önemli bir parçasıdır. Kaynaklar arasında zaman, insan gücü, teknoloji ve diğer fiziksel kaynaklar yer alır (Messier ve diğ., 2021). Kaynakların verimli bir şekilde kullanılması, denetimin istenen kalite ve sürede tamamlanması için gereklidir.

### **1.3.7 İletişim Planının Hazırlanması**

Denetim sürecinde iletişim, hem denetim ekibi içinde hem de denetim ekibi ile denetlenen kuruluş arasında sağlıklı bir şekilde yürütülmelidir. İletişim planı, sürecin her aşamasında kimlerin hangi bilgilere ihtiyaç duyacağını ve bilgilendirme sıklığını belirler. Ayrıca, denetim bulgularının zamanında ve net bir şekilde iletilmesi sürecin başarısı için gereklidir.

### **1.3.8 Denetim Planlamasında Dikkate Alınması Gereken Faktörler**

- 1. Yasal ve Düzenleyici Gereklilikler:** Denetim süreçlerini etkileyen düzenlemeler ve standartlar (örneğin, IAS ve IFRS) planlamada belirleyici rol oynar (Hayes ve diğ., 2014).

2. **Müşteri İş Ortamı:** İşletmenin faaliyet gösterdiği sektör, piyasa koşulları ve rekabet durumu planlama sürecini etkiler (Arens ve diğ., 2020).
3. **Denetim Ekibinin Yeterlilikleri:** Denetim ekibinin bilgi birikimi ve uzmanlık alanları, sürecin etkinliğini belirler (Messier ve diğ., 2021).
4. **Teknolojik Araçların Kullanımı:** Veri analitiği ve yapay zeka gibi teknolojilerin kullanımı, risklerin daha etkin bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanır (Knechel, Salterio & Ballou, 2016).

#### **1.4 Denetim Planının Gözden Geçirilmesi ve Revize Edilmesi**

Denetim planı hazırlandıktan sonra, planın gözden geçirilmesi ve gerekli durumlarda revize edilmesi önemlidir. Denetim süreci dinamik bir yapıya sahip olduğundan, planlama aşamasında öngörülmeyen durumlar ortaya çıkabilir. Bu gibi durumlarda, denetim planının güncellenmesi ve sürecin yeni koşullara uygun hale getirilmesi gerekebilir ( Koç, 2018). Gözden geçirme sırasında şunlar dikkate alınmalıdır:

- Denetim sürecinde ortaya çıkan yeni riskler,
- Denetim sırasında karşılaşılan beklenmedik sorunlar,
- Kaynak yetersizlikleri veya aşırı kaynak kullanımı,
- Denetlenen işletmenin yapısında veya faaliyetlerinde meydana gelen değişiklikler.

## **2. MUHASEBE DENETİMİ VE DENETİM SÜRECİ**

### **2.1 Muhasebe Denetimi Nedir?**

Muhasebe denetimi, bir işletmenin finansal tablolarının doğruluğunu, güvenilirliğini ve mevzuata uygunluğunu belirlemek amacıyla yapılan bağımsız ve objektif bir inceleme sürecidir (Arens, Elder & Beasley, 2020). Bu denetim, muhasebe kayıtlarının ve uygulamalarının doğru bir şekilde yürütülüp yürütülmediğini kontrol eder ve finansal tabloların genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine uygun olup olmadığını değerlendirir. Bu denetim türü, özellikle finansal raporlama süreçlerinde hata veya usulsüzlüklerin önlenmesi ve tespit edilmesi açısından büyük önem taşır (Messier, Glover &

Prawitt, 2021). Muhasebe denetimi, işletmelerin mali durumu hakkında paydaşlara doğru bilgi verilmesini sağlamak için kritik bir role sahiptir.

### 2.1.1 Muhasebe Denetiminin Amaçları

Muhasebe denetiminin başlıca amaçları şunlardır:

- **Finansal tabloların güvenilirliğini sağlamak:** Muhasebe denetimi, işletmenin finansal tablolarının doğruluğunu teyit ederek, bu bilgileri kullanan kişilerin doğru kararlar almasını sağlar.
- **Yasal uyumu sağlamak:** Denetim, finansal raporlamanın ulusal ve uluslararası muhasebe standartlarına uygun olup olmadığını kontrol eder (Hayes, Wallage & Gortemaker, 2014).
- **Hata ve hileleri tespit etmek:** Muhasebe denetimi, muhasebe sisteminde kasıtsız hataları veya kasıtlı olarak yapılan usulsüzlükleri ortaya çıkarmaya yönelik işlemler içerir.
- **İç kontrol sistemini değerlendirmek:** Denetim sürecinde, işletmenin iç kontrol sisteminin etkinliği değerlendirilir ve eksiklikler varsa bunların giderilmesi için öneriler sunulur.

### 2.1.2 Muhasebe Denetim Sürecinin Aşamaları

Muhasebe denetimi genellikle dört temel aşamadan oluşur: planlama, denetim kanıtlarının toplanması, değerlendirme ve raporlama. Bu süreç, uluslararası denetim standartlarına uygun olarak gerçekleştirilir (IAASB, 2022).

#### 2.1.2.1 Planlama

Planlama aşaması, denetim sürecinin temelini oluşturur. Bu aşamada denetim stratejisi oluşturulur ve kaynakların etkin kullanımı sağlanır.

- **Denetim Kapsamının Belirlenmesi:** Denetlenecek alanlar ve öncelikler belirlenir.
- **Risk Değerlendirmesi:** Finansal tablolardaki hata riskleri analiz edilir ve iç kontrol sistemleri gözden geçirilir (Knechel, Salterio & Ballou, 2016). İşletmenin faaliyetleri, iç kontrol sistemleri ve finansal tablolarındaki riskler analiz edilir (Bell, Peecher & Solomon, 2005).

- **Denetim Programının Hazırlanması:** Zaman çizelgesi ve test prosedürleri detaylandırılır (Hayes ve diğ., 2014).

#### **2.1.2.2 Denetim Kanıtlarının Toplanması**

Bu aşamada, finansal tabloların doğruluğunu desteklemek amacıyla uygun ve yeterli kanıtlar toplanır. Denetim kanıtları, gözlem, belge incelemesi, analitik prosedürler ve mülakatlar gibi yöntemlerle elde edilir (IFAC, 2022).

- **Doğrudan Doğrulama:** İşletme hesaplarının üçüncü taraflarla teyit edilmesi (Louwers, ve diğ., 2018).
- **Analitik Prosedürler:** Finansal oran analizleri ile olası tutarsızlıkların belirlenmesi (Eilifsen ve diğ., 2020).

#### **2.1.2.3. Değerlendirme**

Denetim kanıtları toplandıktan sonra bu veriler analiz edilir ve denetçinin profesyonel yargısı çerçevesinde değerlendirilir. Hatalar ve sapmalar belirlenir, gerekirse düzeltici öneriler sunulur (Messier ve diğ., 2021).

- **Hata ve Sapmaların Belirlenmesi:** Maddi öneme sahip hatalar veya usulsüzlükler tespit edilir (Bell ve diğ., 2005).
- **Düzeltilici Öneriler:** Hataların düzeltilmesi için işletmeye öneriler sunulur (Messier ve diğ., 2021).

#### **2.1.2.4. Raporlama**

Son aşamada, denetim bulguları bir rapor halinde sunulur. Rapor, finansal tabloların doğruluğunu ve uluslararası standartlara uygunluğunu belirtir. Denetim raporu, paydaşlar için güvenilir bir bilgi kaynağıdır (IAASB, 2022).

- **Olumlu Görüş:** Finansal tabloların gerçeği yansıttığını belirtir.
- **Olumsuz Görüş:** Maddi hataların mevcut olduğunu ifade eder (Arens ve diğ., 2020).

### **2.2 Muhasebe Denetiminin Önemi ve Katkıları**

Muhasebe denetimi, sadece işletmelerin yasal yükümlülüklerini yerine getirmesi açısından değil, aynı zamanda işletmelerin paydaşları

nezdindeki itibarını artırması ve finansal piyasalarda güvenilirlik sağlaması açısından da önemlidir (Akgül, 2020).

- **Yatırımcı Güveni:** Doğru ve güvenilir finansal bilgiler, yatırımcıların daha bilinçli kararlar almasını sağlar (Arens ve diğ., 2020).
- **Yasal Uyum:** Muhasebe denetimi, işletmelerin yasal düzenlemelere uygunluğunu garanti eder (Hayes ve diğ., 2014).
- **İç Kontrol Gelişimi:** Denetim süreçleri, işletmelerin iç kontrol sistemlerinin geliştirilmesine yardımcı olur (Messier ve diğ., 2021).

### 2.3 Muhasebe Denetiminin Türleri

Muhasebe denetimi, farklı ihtiyaçlara göre çeşitli türlere ayrılır. Temel muhasebe denetimi türleri şunlardır:

#### 2.3.1 Bağımsız Denetim

Bağımsız denetim, işletmelerin finansal tablolarının bağımsız bir denetim firması tarafından denetlenmesidir. Bağımsız denetimin amacı, finansal raporların doğru ve güvenilir olup olmadığını belirlemektir. Bu tür denetim genellikle halka açık şirketlerde zorunludur ve yatırımcılar ile diğer paydaşlar için güven sağlar.

#### 2.3.2 İç Denetim

İç denetim, işletmenin kendi içindeki bir denetim birimi tarafından yürütülür. İç denetim, işletmenin mali tablolarının doğruluğunu ve iş süreçlerinin etkinliğini değerlendirir. Aynı zamanda, iç denetim işletmenin iç kontrol sistemini inceleyerek, süreçlerdeki olası aksaklıkları ve riskleri belirler.

#### 2.3.3 Vergi Denetimi

Vergi denetimi, işletmenin vergi yükümlülüklerinin doğru bir şekilde yerine getirilip getirilmediğini kontrol etmek amacıyla yapılan bir denetim türüdür. Bu denetim, vergi otoriteleri tarafından yapılabilir ya da işletmeler kendi bünyelerinde bağımsız vergi denetim firmalarına bu denetimi yaptırabilir.



### **2.3.4 Uygunluk Denetimi**

Uygunluk denetimi, işletmenin faaliyetlerinin yasa ve düzenlemelere uygun olup olmadığını denetler. Özellikle kamu sektörü veya regüle edilmiş sektörlerde (örneğin, bankacılık, enerji) uygunluk denetimi yaygındır.

### **2.4 Denetim Süreci**

Muhasebe denetimi belirli bir süreç dahilinde gerçekleştirilir. Denetim süreci, denetim öncesi hazırlık aşamalarından başlayarak denetim raporunun hazırlanmasına kadar çeşitli aşamaları içerir. Bu süreç genel olarak aşağıdaki adımlardan oluşur:

#### **2.4.1 Denetim Planlaması**

Denetim sürecinin ilk adımı planlama aşamasıdır. Planlama aşamasında denetim kapsamı, hedefleri, kaynakları ve denetim takvimi belirlenir. Denetim planlaması, denetim ekibinin yetkinliklerine uygun görev dağılımlarını ve iş yükünü optimize etmeyi amaçlar.

- **Hedeflerin belirlenmesi:** Denetim sürecinden elde edilmesi beklenen sonuçlar tanımlanır.
- **Kaynakların tahsisi:** İnsan gücü, zaman ve diğer kaynaklar belirlenir ve dağıtılır.
- **Risk değerlendirmesi:** Denetim yapılacak alanlardaki potansiyel riskler değerlendirilir.

#### **2.4.2 Denetim Kanıtlarının Toplanması**

Denetim sürecinin en önemli aşaması, denetim kanıtlarının toplanmasıdır. Bu aşamada denetim ekibi, işletmenin finansal tablolarını, muhasebe kayıtlarını, belgelerini ve işlemlerini detaylı bir şekilde inceler. Denetim kanıtlarının toplanması şu şekillerde olabilir:

- **Belgelerin incelenmesi:** Muhasebe defterleri, fatura ve banka hesap ekstreleri gibi belgelerin incelenmesi.
- **Fiziki gözlem:** Envanter sayımı gibi işlemlerle denetim yapılan işletmenin varlıklarının doğrulanması.
- **Soruşturma ve teyit:** İşletme çalışanlarıyla yapılan görüşmeler ve üçüncü taraflardan alınan teyitler.

### 2.4.3 Denetim Bulgularının Değerlendirilmesi

Denetim kanıtlarının toplanmasının ardından, denetim ekibi bu kanıtları değerlendirir. Bu aşamada, finansal tabloların doğruluğu ve güvenilirliği ile ilgili bulgular gözden geçirilir. Denetim bulguları, denetlenen işletmenin faaliyetlerinin doğruluğunu, mevzuata uygunluğunu ve iç kontrol sisteminin etkinliğini ortaya koyar.

### 2.4.4 Denetim Raporunun Hazırlanması

Denetim sürecinin son aşaması, denetim raporunun hazırlanmasıdır. Denetim raporu, denetlenen finansal tabloların doğruluğu hakkında denetçinin görüşünü içerir. Bu rapor, işletmenin mali tablolarını kullanan tüm paydaşlar için kritik öneme sahiptir. Denetim raporu şu unsurları içermelidir:

- **Denetim kapsamı:** Denetimin hangi alanları kapsadığına dair bilgi.
- **Denetim bulguları:** Tespit edilen eksiklikler, riskler veya hatalar.
- **Denetçi görüşü:** Denetçinin mali tabloların güvenilirliği hakkında verdiği genel görüş.

### 2.4.5 Takip Süreci

Denetim raporunda tespit edilen eksiklikler veya öneriler, takip süreci ile izlenir. İç denetimlerde, eksikliklerin giderilmesine yönelik adımlar atılırken, bağımsız denetimlerde de rapor sonuçları ışığında işletme yöneticileri harekete geçer (Ertuğrul, 2009). Takip süreci, işletmenin eksiklikleri düzeltip düzeltmediğini değerlendirmek açısından önemlidir.

## 2.5 Muhasebe Denetiminin Karşılaştığı Zorluklar

Muhasebe denetimi, her ne kadar önemli bir süreç olsa da çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalabilir. Bu zorluklar, denetim sürecini karmaşıktırabilir ve sonuçların doğruluğunu etkileyebilir:

- **Karmaşık finansal işlemler:** Büyük işletmelerdeki karmaşık finansal işlemler, denetim sürecinde detaylı bir inceleme gerektirir ve bu durum zaman alıcı olabilir.
- **Yetersiz iç kontrol sistemleri:** İşletmenin iç kontrol mekanizmalarının zayıf olması, denetim sürecini zorlaştırır ve hata veya hilelerin tespit edilmesini güçleştirir.

- **Dış etkenler:** Ekonomik koşullar, düzenleyici değişiklikler veya küresel krizler gibi dış etkenler, denetim sürecinde belirsizlikler yaratabilir.

### **3. FİNANSAL TABLOLARIN DENETİMİ**

#### **3.1 Finansal Tabloların Denetiminin Tanımı ve Önemi**

Finansal tabloların denetimi, bir işletmenin finansal durumunu, performansını ve nakit akışlarını gösteren finansal tabloların doğru, güvenilir ve genel kabul görmüş muhasebe ilkelerine (GAAP) veya uluslararası finansal raporlama standartlarına (IFRS) uygun olup olmadığının bağımsız bir denetçi tarafından değerlendirilmesidir. Finansal tabloların denetimi, yatırımcılar, kredi verenler, düzenleyici otoriteler ve diğer paydaşlar için güvenilir bilgi sağlayarak işletmeye duyulan güveni artırır.

##### **3.1.1 Finansal Tabloların Temel Unsurları**

Finansal denetimin odaklandığı başlıca finansal tablolar şunlardır:

- **Bilanço:** Bir işletmenin belirli bir tarihteki varlıklarını, borçlarını ve özkaynaklarını gösterir.
- **Gelir Tablosu:** Belirli bir döneme ait gelirler, giderler ve kâr/zarar durumunu özetler.
- **Nakit Akış Tablosu:** İşletmenin nakit giriş ve çıkışlarını belirli bir dönem için sunar.
- **Özkaynak Değişim Tablosu:** İşletmenin özkaynak yapısında meydana gelen değişiklikleri gösterir.
- **Dipnotlar ve Açıklamalar:** Finansal tablolardaki kalemlerle ilgili önemli bilgileri açıklar ve detaylandırır.

Bu tabloların denetimi, finansal raporlamanın şeffaflığını ve doğruluğunu sağlamak açısından kritik öneme sahiptir.

##### **3.2 Finansal Tabloların Denetiminin Amaçları**

Finansal tabloların denetiminin başlıca amaçları şunlardır:

- **Finansal Tabloların Doğruluğunu Sağlamak:** İşletmenin finansal durumunu ve performansını gerçeğe uygun bir şekilde yansıtan tabloların hazırlanmasını temin etmek.

- **Paydaşlara Güven Vermek:** Yatırımcılar, borç verenler ve diğer paydaşlar için güvenilir bilgi sağlamak.
- **Yasal Uygunluğu Temin Etmek:** Finansal tabloların ulusal ve uluslararası finansal raporlama standartlarına uygun olmasını sağlamak.
- **Risklerin Belirlenmesi:** Finansal raporlamada mevcut olabilecek potansiyel riskleri ve hataları tespit etmek.

### 3.3 Finansal Tabloların Denetim Süreci

Finansal tabloların denetim süreci, kapsamlı bir inceleme gerektiren çeşitli aşamalardan oluşur. Denetim süreci şu temel adımları içerir:

#### 3.3.1 Denetim Planlaması

Finansal tabloların denetim süreci, etkili bir planlama aşamasıyla başlar. Bu aşamada denetim ekibi, denetimin kapsamını, hedeflerini ve stratejisini belirler. Ayrıca, işletmenin iç kontrol sistemi değerlendirilir ve denetim yapılacak alanlardaki riskler analiz edilir.

- **İç kontrol sisteminin değerlendirilmesi:** İşletmenin finansal raporlamada kullandığı iç kontrol mekanizmalarının etkinliği değerlendirilir.
- **Risk odaklı denetim yaklaşımı:** Yüksek riskli alanlar belirlenerek bu alanlara yoğunlaşılır. Örneğin, büyük tutarlara sahip hesaplar veya karmaşık işlemler daha fazla dikkat gerektirir.

#### 3.3.2 Kanıt Toplama ve Testler

Bu aşamada denetim ekibi, finansal tabloların doğruluğunu ve güvenilirliğini kanıtlayan belgeleri toplar ve çeşitli testler uygular. Kanıt toplama işlemi, denetimin temelini oluşturur ve denetçi tarafından şu yöntemlerle yapılır:

- **Doğrudan doğrulama:** İşletmenin üçüncü taraflardan (bankalar, müşteriler, tedarikçiler) alınan teyitlerle finansal durumunun doğrulanması.
- **Analitik incelemeler:** Finansal tabloların dönemsel karşılaştırmaları, oran analizleri ve trend incelemeleri.
- **Detay testleri:** İşletmenin muhasebe kayıtlarının detaylı olarak incelenmesi, işlemlerin belgelerle doğrulanması ve mali

tablolarda yer alan kalemlerin doğru bir şekilde kaydedilip kaydedilmediğinin kontrolü.

### 3.3.3 İç Kontrol Sisteminin Değerlendirilmesi

İç kontrol sistemi, işletmenin finansal raporlamada yaptığı hataları ve usulsüzlükleri önlemek ve tespit etmek için uyguladığı prosedürlerdir. Denetim sürecinde, bu sistemin etkinliği gözden geçirilir. İç kontrol sisteminde zayıflıklar tespit edilirse, denetim ekibi buna ilişkin rapor hazırlar ve iyileştirme önerilerinde bulunur.

### 3.3.4 Denetim Bulgularının Değerlendirilmesi

Toplanan kanıtlar ve yapılan testler sonucunda elde edilen bulgular değerlendirilir. Bu aşamada, finansal tabloların gerçeği yansıtıp yansıtmadığına ve önemli bir hata veya eksiklik olup olmadığına karar verilir. Eğer denetçi önemli bir hata veya usulsüzlük tespit ederse, bu bulgular yönetime bildirilir ve gerekli düzeltmeler yapılması istenir.

### 3.3.5 Denetim Raporunun Hazırlanması

Denetim sürecinin nihai çıktısı denetim raporudur. Denetim raporunda, denetçinin finansal tablolar hakkında genel bir görüşü yer alır. Bu görüş dört şekilde olabilir:

- **Olumlu Görüş (Şartsız Görüş):** Finansal tabloların doğru ve gerçeğe uygun olduğuna dair olumlu bir görüş verilir.
- **Şartlı Görüş:** Finansal tablolarda bazı küçük eksiklikler veya yanlışlıklar tespit edilmiştir, ancak bu eksiklikler tabloların genel bütünlüğünü etkilemez.
- **Olumsuz Görüş:** Finansal tabloların gerçeği yansıtmadığı ve önemli hatalar içerdiği belirtilir.
- **Görüş Bildirilmemesi:** Denetçi, yeterli kanıta ulaşamaması veya diğer nedenlerden dolayı finansal tablolar hakkında görüş bildiremez.

### 3.3.6 Takip ve Geri Bildirim

Denetim raporunda tespit edilen eksikliklerin veya hataların düzeltilmesi için işletmeye belirli bir süre tanınır. Denetim ekibi, bu süreçte işletmenin eksiklikleri gidermesi ve önerilen düzeltmeleri yapması için gerekli

adımların atılıp atılmadığını takip eder. Bu, işletmenin finansal raporlama sürecinde karşılaştığı riskleri yönetmesine yardımcı olur.

### 3.4 Finansal Tabloların Denetiminde Karşılaşılan Zorluklar

Finansal tabloların denetimi, karmaşık ve detaylı bir süreçtir ve bu süreçte denetçiler çeşitli zorluklarla karşılaşabilir. Bu zorluklar şunlardır:

- **Karmaşık Finansal İşlemler:** Büyük ölçekli işletmelerde finansal işlemler karmaşık olabilir ve denetçinin bu işlemleri anlaması ve değerlendirmesi zor olabilir.
- **Yanıtıcı Raporlama:** Kasıtlı olarak finansal tabloların manipüle edilmesi, denetim sürecinde hata yapma riskini artırabilir. Bu tür usulsüzlükleri tespit etmek güç olabilir.
- **Uluslararası Faaliyetler:** Çok uluslu şirketlerin finansal tabloları, farklı muhasebe standartları ve düzenlemelerle uyum içinde hazırlanır. Bu durum, denetim sürecini zorlaştırabilir.
- **Teknolojik Değişimler:** İşletmelerdeki muhasebe sistemlerinin dijitalleşmesi ve otomatik süreçlerin artması, denetim sürecinde teknolojik bilgi gerektirir.

## 4. DENETİMDE TEKNOLOJİK GELİŞMELER

Teknoloji, muhasebe denetiminin kapsamını ve etkinliğini kökten değiştirmektedir. Özellikle dijitalleşme ve büyük veri analitiği gibi yenilikler, denetim süreçlerinde daha fazla doğruluk, verimlilik ve hız sağlarken, aynı zamanda hata ve usulsüzlüklerin tespit edilmesinde yeni fırsatlar sunmaktadır.

### 4.1. Büyük Veri ve Veri Analitiği

Büyük veri analitiği, denetçilerin daha geniş veri setlerini analiz etmelerine olanak tanır. Geleneksel denetim yöntemlerinde genellikle örnekleme kullanılırken, veri analitiği araçları sayesinde tüm veri setleri analiz edilebilmektedir (Appelbaum, Kogan & Vasarhelyi, 2018).

- **Anormallik Tespiti:** Veri analitiği, finansal tablolardaki olağandışı kalemleri veya trend dışı hareketleri tespit edebilir.
- **Tahmine Dayalı Analiz:** Geçmiş verilere dayalı tahminleme yaparak gelecekteki olası finansal sapmaları önceden belirleyebilir (Gepp ve diğ., 2018).

- Veri Görselleştirme: Karmaşık finansal verilerin daha kolay anlaşılabilir hale getirilmesi sağlanır.

#### **4.2. Yapay Zeka ve Makine Öğrenimi**

Yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi, denetim süreçlerinde otomasyonun yanı sıra daha doğru analizler yapılmasına olanak tanır.

- Doğal Dil İşleme (NLP): Yapay zeka, belgelerdeki karmaşık metinleri analiz ederek risk taşıyan unsurları belirleyebilir (Brown-Liburd, Issa & Lombardi, 2015).
- Risk Değerlendirme: Yapay zeka algoritmaları, geçmiş denetim sonuçlarına dayalı olarak işletmenin risk seviyesini tahmin edebilir.
- Sürekli Denetim: AI sistemleri, işletme süreçlerini gerçek zamanlı olarak izleyerek sürekli denetim yapılmasını sağlar (Alles, 2015).

#### **4.3. Blockchain Teknolojisi**

Blockchain, muhasebe ve denetim dünyasında güvenilirliği artıran bir teknoloji olarak dikkat çekmektedir.

- Değiştirilemez Kayıtlar: Blockchain'de saklanan finansal veriler değiştirilemez ve şeffaf bir şekilde izlenebilir (Dai & Vasarhelyi, 2017).
- Otomatik Denetim: Akıllı sözleşmeler, denetim prosedürlerinin bazı bölümlerinin otomatik olarak yürütülmesini sağlar.
- Gerçek Zamanlı Doğrulama: Blockchain sayesinde finansal işlemler anlık olarak doğrulanabilir.

#### **4.4. Robotik Süreç Otomasyonu (RPA)**

Robotik Süreç Otomasyonu (RPA), tekrarlayan ve zaman alıcı denetim görevlerini otomatikleştirir.

- Veri Girişi ve Doğrulama: RPA araçları, finansal belgeleri tarayarak verileri doğruluk açısından inceleyebilir.
- Belge Kontrolü: RPA, binlerce belgeyi kısa sürede tarayarak usulsüzlük tespit edebilir (Rozario & Vasarhelyi, 2018).

- İç Kontrol Testleri: İç kontrol prosedürlerinin etkinliği, otomatik sistemlerle test edilebilir.

#### **4.5. Bulut Teknolojisi ve Uzaktan Denetim**

Bulut tabanlı çözümler, denetçilerin herhangi bir yerden verilere erişmesine olanak tanır ve uzaktan denetimi kolaylaştırır.

- Veri Erişimi: İşletmelerin finansal verileri bulut ortamında saklanarak, denetçilere kolay erişim sağlanır.
- Güvenlik: Bulut tabanlı sistemler, gelişmiş şifreleme teknikleri ile denetim verilerinin güvenliğini artırır.
- Maliyet ve Zaman Tasarrufu: Fiziksel veri taşıma ihtiyacını ortadan kaldırarak maliyetleri düşürür (Sun ve diğ., 2021).

#### **4.6. Siber Güvenlik ve Denetim**

Teknolojik gelişmelerle birlikte siber güvenlik riskleri de denetimin önemli bir parçası haline gelmiştir.

- Siber Tehdit Analizi: Denetçiler, işletmelerin IT altyapılarındaki güvenlik açıklarını analiz eder.
- Uyumluluk Denetimi: İşletmelerin veri gizliliği ve güvenlik standartlarına uyumluluğu incelenir (Alles & Gray, 2020).

#### **4.7. Denetimde Teknoloji Kullanımının Getirdiği Avantajlar**

Teknolojik yeniliklerin denetim süreçlerine entegrasyonu birçok avantaj sağlar:

- Daha Az Hata: Otomasyon, manuel işlemlerdeki hata oranını azaltır.
- Daha Fazla Kapsam: Teknoloji sayesinde tüm veri setleri analiz edilebilir ve daha kapsamlı sonuçlar elde edilir (Appelbaum ve diğ., 2018).
- Hız ve Verimlilik: Denetim süreçleri daha kısa sürede tamamlanır.
- İyileştirilmiş Risk Yönetimi: Teknolojik araçlar, risklerin daha etkili bir şekilde değerlendirilmesini sağlar (Brown-Liburd ve diğ., 2015).



#### **4.8. Teknoloji Kullanımının Zorlukları**

Ancak, teknolojinin denetimde kullanılmasının bazı zorlukları da bulunmaktadır:

- **Yüksek Maliyetler:** Gelişmiş teknolojilerin edinimi ve uygulanması yüksek maliyetler gerektirebilir.
- **Uzmanlık Eksikliği:** Denetçilerin, yeni teknolojilere uyum sağlamak için ek eğitimlere ihtiyaç duyması gerekebilir.
- **Veri Gizliliği:** Bulut ve diğer teknolojilerde veri güvenliği riskleri dikkatle yönetilmelidir (Gepp ve diğ., 2018).

#### **SONUÇ**

İşletmelerde denetim ve muhasebe denetimi süreçleri, hem yasal gereklilikleri karşılamak hem de işletme faaliyetlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak açısından hayati bir öneme sahiptir. Etkili bir denetim planlaması ve titiz bir uygulama, işletmelerin finansal raporlama sürecindeki hatalarını ve risklerini en aza indirir. Ayrıca, işletmelerin paydaşlarıyla güvenilir ilişkiler kurmasına yardımcı olur.

Denetim sürecindeki planlama, uygulama, değerlendirme ve raporlama aşamaları, süreç boyunca sistematik bir yaklaşım benimsenmesini sağlar. Muhasebe denetimi ise hem finansal raporlamanın şeffaflığını artırır hem de işletmelerin yasal düzenlemelere ve etik standartlara uyumunu destekler.

Finansal tabloların denetimi, işletmelerin mali durumunu doğru bir şekilde yansıtması ve paydaşlara güvenilir bilgi sağlaması açısından hayati öneme sahiptir. Denetim süreci, titiz bir planlama, kanıt toplama ve analiz aşamalarından geçerek, işletmenin finansal raporlarının güvenilirliği hakkında sonuç verir. Doğru ve etkin bir denetim, işletmelere hem iç hem de dış paydaşlarla güven ilişkisi kurma konusunda önemli katkılar sağlar.

Sonuç olarak, denetim ve muhasebe denetimi süreçlerinin etkinliği, işletmelerin genel performansına ve sürdürülebilirliğine doğrudan katkıda bulunur. Bu nedenle, işletmelerin denetim sistemlerini sürekli olarak geliştirmesi ve uluslararası standartlara uyum sağlaması büyük önem taşır.

## KAYNAKÇA

- Akgül, F. (2020). *Muhasebe Denetimi ve Uygulamaları*. Seçkin Yayıncılık.
- Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2018). "Big Data and Analytics in the Modern Audit Engagement." *Accounting Horizons*, 32(2), 1–27.
- Alles, M., & Gray, G. L. (2020). "Incorporating Big Data in Audits: Identifying Inhibitors and a Research Agenda to Address Them." *International Journal of Accounting Information Systems*, 36, 100450.
- Bell, T. B., Peecher, M. E., & Solomon, I. (2005). *Judgment and Decision Making in Auditing and Accounting*. Cambridge University Press.
- Brown-Liburd, H., Issa, H., & Lombardi, D. (2015). "Behavioral Implications of Big Data's Impact on Audit Judgment and Decision Making and Future Research Directions." *Accounting Horizons*, 29(2), 451–468.
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). "Toward Blockchain-Based Accounting and Assurance." *Journal of Information Systems*, 31(3), 5–21.
- Eilifsen, A., Messier, W. F., Glover, S. M., & Prawitt, D. F. (2020). *Auditing and Assurance Services*. McGraw-Hill.
- Ertuğrul, İ. (2019). *Denetim İlkeleri ve Süreci*. Beta Basım Yayım.
- Gepp, A., Linnenluecke, M. K., O'Neill, T. J., & Smith, T. (2018). "Big Data Techniques in Auditing Research and Practice: Current Trends and Future Opportunities." *Journal of Accounting Literature*, 40, 102–115.
- Hayes, R., Wallage, P., & Gortemaker, H. (2014). *Principles of Auditing: An Introduction to International Standards on Auditing*. Pearson.
- International Federation of Accountants (IFAC). (2022). *Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, Other Assurance, and Related Services Pronouncements*.
- Kaya, F. (2020). *Denetim ve Muhasebe Denetimi Uygulamaları*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Knechel, W. R., Salterio, S. E., & Ballou, B. (2016). *Auditing: Assurance and Risk*. Cengage Learning.
- Koç, N. (2018). *Muhasebe Denetimi ve Raporlama*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Louwers, T., Ramsay, R., Sinason, D., Strawser, J., & Thibodeau, J. (2018). *Auditing and Assurance Services*. McGraw-Hill.
- Rozario, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). "How Robotic Process Automation Is Transforming Accounting and Auditing." *CPA Journal*, 88(6), 46–49.

Sun, T., Liu, G., & Zhang, M. (2021). "Cloud Computing in Auditing: Opportunities and Challenges." *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 18(1), 77–92.

## **BÖLÜM 2**

# **RİSK YÖNETİMİ, STRATEJİLER VE SÜREÇLER**

Dr. Servet ÖZKAN<sup>1</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14503172>

---

<sup>1</sup> Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü, Van Türkiye. servetozkan@yyu.edu.tr Orcid ID: 0000-0001-8101-9173



## GİRİŞ

Risk yönetimi, iş dünyasında uzun süredir önemini koruyan ve modern işletmelerin faaliyetlerini etkileyen kritik bir disiplindir. Her işletme, hedeflerine ulaşmaya çalışırken çeşitli belirsizliklerle karşı karşıya kalır. Bu belirsizliklerin bir kısmı fırsatlara, bir kısmı ise tehditlere işaret eder. Dolayısıyla, risk yönetimi, yalnızca bu tehditlerle başa çıkmakla kalmaz, aynı zamanda fırsatları da değerlendiren bir yaklaşımı temsil eder. ISO 31000'e göre risk, "belirli bir olayın olasılığı ve sonuçlarının bileşimi" olarak tanımlanır. Bu, riskin olumlu (fırsat) ya da olumsuz (tehdit) sonuçlar doğurabileceğini ifade eder.

Risklerin doğru bir şekilde yönetilmesi, işletmelerin sürdürülebilirliğini sağlamada hayati öneme sahiptir. İşletmeler, stratejik, operasyonel, finansal ve çevresel alanlarda çeşitli risklerle karşılaşabilirler. Bu nedenle, sistematik bir yaklaşım benimseyerek riskleri belirlemek, değerlendirmek, önceliklendirmek ve kontrol etmek önemlidir.

### 1. RİSK TANIMI VE ÖNEMİ

Risk yönetimi, belirsizliğin işletme hedeflerine yönelik potansiyel tehditlerini ve fırsatlarını ele alan sistematik bir süreçtir. ISO 31000'e göre risk, "belirli bir olayın meydana gelme olasılığı ve bu olayın sonuçlarının bileşimi"(ISO 31000, 2018) olarak tanımlanır. Bu tanım, riskin sadece olumsuz sonuçlara değil, aynı zamanda fırsatlara da işaret edebileceğini belirtir (Kaplan & Mikes, 2012).

Risk yönetimi, işletmelerin günlük faaliyetlerinde karşılaştıkları belirsizlikleri proaktif bir şekilde ele alarak rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olur. Doğru yönetilen riskler, maliyetleri azaltarak, yatırım getirilerini artırarak ve operasyonel verimliliği artırarak organizasyonlara katkıda bulunur.

### 2. RİSKİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Risk yönetimi, finansal piyasalardan mühendisliğe kadar birçok alanda gelişim göstermiştir. Modern risk yönetimi teorisinin temelleri, 20. yüzyılın başlarında Frank H. Knight'ın "Risk, Uncertainty, and Profit" adlı çalışmasıyla atılmıştır. Knight, riskin ölçülebilir ve belirsizliklerin öngörülemez olduğunu belirtmiştir (Knight, 1921).

Finansal piyasalardaki gelişmelerle birlikte, risk yönetimi daha teknik ve hesaplamalı bir hal almıştır. 1980'lerden itibaren gelişen türev piyasaları ve

sigortacılık sektörü, risk yönetim araçlarının kullanımını genişletmiştir. Son yıllarda ise kurumsal risk yönetimi (ERM) yaklaşımlarıyla, risklerin bütüncül bir perspektifle ele alınması sağlanmıştır.

### **3. RİSK TÜRLERİ**

Risk, farklı alanlarda farklı şekillerde sınıflandırılır. Genel olarak riskler şu ana başlıklar altında incelenir:

**3.1 Finansal Risk:** İşletmelerin daha çok dış etkenli ekonomik ve siyasal kararlardan dolayı etkilendiği risklerdir. Ödeme güçlüğü çeken işletmelerde sıkça görülen bu risk döviz kuru, faiz oranı ve piyasa riskleri gibi finansal belirsizliklerden kaynaklanır.

**3.2 Operasyonel Risk:** İşletme içi planlama ve uygulanan stratejilerden kaynaklanan risklerdir. Yöneticilerin ve çalışanların riske bakışı, anlayışı ve kararlarından doğan bu tür riskler, iş süreçleri, sistemler veya insan hatalarından kaynaklanmaktadır.

**3.3 Stratejik Risk:** İşletmelerin içinde bulunduğu sektörde meydana gelebilecek değişimler ve yeniliklerden kaynaklanır. Zamanında ve gerektiğinde görülemeyen bu değişim ve gelişmeler ciddi bir belirsizlik ve risk oluşturmaktadır. Bu tür risk, yanlış stratejik kararlar veya değişen dış çevre faktörlerinden kaynaklanan risklerdir.

**3.4 Uyum Riski (Compliance):** Düzenleyici otoriteler tarafından belirlenen kurallara ve yasalara uyulmamasından doğan risklerdir.

**3.5 Çevresel Risk:** Doğal afetler, iklim değişikliği gibi çevresel faktörlerden kaynaklanan risklerdir.

### **4. RİSK YÖNETİM SÜRECİ**

Risk yönetim süreci, sistematik bir şekilde risklerin belirlenmesi, değerlendirilmesi, önceliklendirilmesi, kontrol edilmesi ve izlenmesini içerir. ISO 31000 ve COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission) gibi uluslararası kabul görmüş çerçeveler, risk yönetim sürecini yapılandırmak için kullanılır. Bu süreç, stratejik hedeflere ulaşmada işletmelere rehberlik eder.

#### **4.1 Risklerin Belirlenmesi**

Risk yönetim sürecinin ilk aşaması risklerin belirlenmesidir ve yönetimin temelidir. İlk adım, organizasyonun karşılaşılabileceği risklerin

tanımlanmasıdır. Bu süreçte, risk kaynaklarının belirlenmesi ve bu risklerin işletmenin stratejik hedeflerine olan etkilerinin incelenmesi gerekir. Risk tanımlama araçları arasında SWOT analizi, PEST analizi ve senaryo planlama gibi teknikler bulunur (Hubbard, 2020).

İşletmenin stratejik, operasyonel, finansal veya çevresel alanlarında potansiyel tehditleri ve fırsatları ortaya koyan bir süreçtir. Bu aşamada, işletmenin karşı karşıya olduğu potansiyel riskler analiz edilir. Risk tanımlama sürecinde kullanılan yaygın araçlar şunlardır:

- **SWOT Analizi (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats):** Organizasyonun güçlü ve zayıf yönlerini, çevresel tehditleri ve fırsatları değerlendirir. Özellikle stratejik risklerin tanımlanmasında kullanılır (Hill & Westbrook, 1997). İşletme için güçlü yönler elbette ilk bakışta önem arz eder. Ancak işletmenin zayıf yönlerinin belirlenmesi işletmenin alacağı kararlarda etkili olacaktır. Doğru ve iyi bir karar alma sürecinin realitenin bilinmesi ile mümkündür. Manipüle edilen her bilgi karar alıcıların işini zorlaştıracak ve karar almada yanlılara sebebiyet verecektir. Çoğu işletme için alınmayan kararlar yanlış alınan kararlardan daha az zararlıdır. Bununla birlikte fırsatların yakalanması ve bu fırsatlardan faydalanılması işletmenin piyasa rekabet gücünü artıracak, aynı zamanda geniş bir karar alma alanı oluşturacaktır. Nihayetinde işletmenin her zaman karşılaşılabileceği tehditleri bilmesi işletmenin önceden önlem almasını kolaylaştıracaktır. SWOT analizi ile işletmenin stratejik durumu analiz edilmektedir.
- **PESTLE Analizi:** Politik, Ekonomik, Sosyal, Teknolojik, Çevresel ve Hukuki faktörler göz önüne alınarak dış çevredeki risklerin tanımlanmasında kullanılır (Aguilar, 1967). İşletmenin içi analizi yanında dış faktörlerin analizi en az iç analiz kadar önem taşımaktadır. Özellikle politik olarak alınacak kararların takibi işletme üzerinde nasıl bir etki oluşturacağı açısından önem taşımaktadır. Ülkenin içinde bulunduğu ekonomik ve sosyal konjonktür işletmeyi olumlu veya olumsuz etkileyeceğinden ekonomik kararların işletmenin lehine olması için yeniden değerlendirilmeye ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca teknolojik gelişmelerde işletmenin analize tabi tutacağı ve bu gelişmeler doğrultusunda yenilenmesi gereken her türlü teknik araç gereç ile yönetim değişikliği kararlarında etkili bir analiz olacaktır. Aksi takdirde teknolojik gelişmelerin kaçırılması işletmeye büyük



sorunlara ve nihayetinde günün koşullarını takip etmediği için rekabet gücünün kaybına sebebiyet vereceğinden işletmenin iflasına kadar ciddi tehdit ve tehlikelere yol açabilecektir. İşletmeler alacakları kararlarda bir taraftan çevresel etki altında kalırken diğer taraftan hukuki çerçevenin dışına taşmaması gerekmektedir. Bu açıklamalar doğrultusunda işletme için dış etkilerin PESTLE analiziyle yapılması, risklerin tanımlanması ve buna göre kararlar alması gerekmektedir.

- **Senaryo Planlama:** Gelecekte karşılaşılabilecek olası senaryolara dayanarak risklerin tanımlanması sürecidir. Farklı gelecek olaylara dayalı olarak hazırlanan senaryolar ve bu senaryolardan hareketle risklerin analiz edilmesi için gerekli bir analizdir. Özellikle belirsizliklerin yüksek olduğu durumlarda yararlanılmaktadır (Schoemaker, 1995).
- **Monte Carlo Simülasyonu:** Risk ve belirsizlik altında karar verme süreçleri bu analiz yöntemiyle yapılabilmektedir. Özellikle belirsizliğin yüksek olduğu durumlarda faydalanılan ve karar alma sürecinde kullanılan bir analiz yöntemidir.
- **Hassasiyet Analizi:** Değişkenlerin risk üzerindeki etkilerini ölçme analizi olarak bilinmektedir. Bu analiz yöntemi ile değişkenlerin risk üzerinde etkisi ölçülerek risk ortamı tanımlanmaya ve bu doğrultuda karar almaya yardımcı olmaktadır.

Risklerin belirlenmesi sürecinde hem iç hem de dış paydaşlardan bilgi alınması önemlidir. Bu süreçte kullanılan araçlar, işletmenin karşılaştığı potansiyel riskleri daha kapsamlı ve sistematik bir şekilde analiz etmeye yardımcı olur. Ayrıca, veri analitiği ve büyük veri teknolojilerinin gelişimi, risklerin daha doğru ve etkin bir şekilde tanımlanmasına katkıda bulunur.

Risklerin tanımlanması, organizasyonun stratejik hedeflerine yönelik olası tehditleri ve fırsatları kapsamlı bir şekilde ele almayı gerektirir. Organizasyonun tüm katmanlarından bilgi toplayarak bu sürecin etkin bir şekilde yönetilmesi mümkündür (Hillson, 2017). Örneğin, bir otomotiv üretim şirketi, hem içsel hem de dışsal faktörleri inceleyerek risklerini belirler. İçsel faktörler arasında üretim hattındaki makinelerin eskimesi nedeniyle olası üretim durmaları ve insan kaynaklı hatalar yer alır. Dışsal faktörler ise döviz kurlarındaki dalgalanmalar, global tedarik zinciri kesintileri ve emisyon düzenlemelerine uyum sağlamadaki zorluklardır. Şirket, bu tür riskleri tanımlayarak, özellikle küresel tedarik zinciriyle ilgili risklerin artan bir tehdit oluşturduğunu fark eder ve alternatif tedarikçileri değerlendirmeye başlar.

## 4.2 Risklerin Değerlendirilmesi

Risklerin değerlendirilmesi, risklerin olasılık ve etkilerine göre sınıflandırılmasını içerir. Risklerin değerlendirilmesi aşaması, belirlenen risklerin işletme üzerindeki etkilerinin ve gerçekleşme olasılıklarının analiz edilmesini kapsamaktadır. Değerlendirme sürecinde iki temel yaklaşım kullanılır: niteliksel ve niceliksel analiz. Niteliksel analizde, riskler olasılık ve etki derecesine göre sınıflandırılırken, niceliksel analizde daha detaylı matematiksel yöntemler kullanılır (Aven, 2015).

- **Niteliksel Değerlendirme:** Risklerin olasılık ve etkilerini sözlü veya grafiksel olarak tanımlandığı bir yaklaşımdır. Genellikle risk matrisleri kullanılarak risklerin olasılık ve etki düzeyleri “düşük”, “orta” ve “yüksek” olarak sınıflandırılır (Tummala & Burchett, 1999). Niteliksel analiz sınırlı veri olduğunda veya hızlı karar alınması gerektiğinde kullanılır.
- **Niceliksel Değerlendirme:** Risklerin matematiksel modeller ve sayısal veriler kullanılarak analiz edilmesidir. Monte Carlo simülasyonu, en yaygın kullanılan niceliksel analiz tekniklerinden biridir. Bu teknik kullanılarak risklerin finansal veya operasyonel etkileri sayısal olarak tahmin edilmeye çalışılır (Hubbard, 2020). Niceliksel analiz, özellikle büyük ve karmaşık projelerde daha doğru risk değerlendirmesi sağlamaktadır.

Risklerin değerlendirilmesi aşaması, organizasyonların riskler karşısında daha bilinçli kararlar almalarını sağlar. Niteliksel ve niceliksel değerlendirmeler, karar vericilere risklerin ciddiyetini daha iyi kavrama ve önceliklendirme imkânı sunar. Örnek olarak bir sağlık kuruluşunda, hastane operasyonları sırasında karşılaşılabileceği olası riskleri değerlendirir. Örneğin, siber güvenlik riskleri son yıllarda artan bir endişe kaynağıdır. Sağlık hizmeti sağlayıcısı, niteliksel bir analiz kullanarak, hasta verilerinin çalınmasının hem itibari kaybına hem de ciddi yasal sonuçlara yol açabileceğini tespit eder. Bu analiz, riskin etkisinin yüksek olduğunu gösterir. Niceliksel analiz için bir Monte Carlo simülasyonu kullanılarak, bir siber saldırının potansiyel maliyeti hesaplanır ve yıllık maliyetlerin 1 milyon doları aşabileceği öngörülür. Bu değerlendirme sonucunda, işletme siber güvenlik sistemlerini güçlendirmek için yatırımlar yapmaya karar verir. Yapılan analiz sonucunda ortaya çıkan bu risk azaltılmış olur.

### **4.3 Risklerin Önceliklendirilmesi**

Risklerin önceliklendirilmesi, risk yönetiminin kaynak dağıtımını yönlendiren önemli bir aşamasıdır. Organizasyonlar, risklerin olasılık ve etkilerine göre hangi risklere odaklanmaları gerektiğini belirler. İşletmenin sınırlı kaynaklarını en kritik risklere odaklamasını sağlar. Bu aşamada kullanılan temel araçlar arasında risk matrisleri ve risk skorlaması yer alır. Riskler, olasılık ve etki derecelerine göre kategorize edilerek, hangi risklerin daha acil ele alınması gerektiği belirlenir. COSO ve ISO 31000 gibi standartlar, risklerin önceliklendirilmesinde rehberlik eden çerçeveler sunar.

- Yüksek Olasılık – Yüksek Etki: Acil müdahale gerektiren riskler.
- Düşük Olasılık – Düşük Etki: İzlenmesi gereken ancak müdahale gerektirmeyen riskler.

Örneğin, yüksek olasılık ve yüksek etkiye sahip riskler, acil olarak ele alınması gereken öncelikli risklerdir. Bu tür riskler, işletmenin sürdürülebilirliği üzerinde ciddi tehditler oluşturabilir. Bir finansal hizmetler şirketi, finansal piyasalardaki dalgalanmalardan kaynaklanan risklerle karşı karşıya kalmaktadır. Risk matrisleri kullanarak, döviz kuru dalgalanmalarının yüksek olasılıklı ve yüksek etkili bir risk olduğunu belirler. Buna karşılık, faiz oranlarındaki küçük değişikliklerin daha düşük etkili olduğunu görür. Döviz kuru riski, şirketin gelirlerinin büyük bir bölümünü oluşturan ihracat satışlarını olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, döviz kuru riskine karşı korunma stratejilerine (hedging) öncelik verir. Böylece finansal riskten korunmuş olur.

### **4.4 Risklerin kontrolü, İzlenmesi ve Gözden Geçirilmesi**

Risklerin kontrol edilmesi, işletmelerin karşılaştıkları riskleri yönetmek için geliştirdikleri stratejilerle ilgilidir. Risk yönetimi dinamik bir süreçtir ve risklerin sürekli olarak izlenmesi ve gözden geçirilmesi gerekir. Dinamik bir yapıya sahip olan risk yönetimi zaman içinde değişebilmektedir. İç ve dış çevredeki değişiklikler, risklerin yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılar (COSO, 2017). Ayrıca, risklere yönelik alınan önlemlerin etkinliği de periyodik olarak gözden geçirilmelidir. Örneğin, bir gıda şirketi, üretim süreçlerinde gıda güvenliği ile ilgili riskleri izler. Şirket, düzenli denetimlerle potansiyel riskleri izlerken, yeni düzenlemelerin ortaya çıkması veya tedarik zincirindeki değişiklikler gibi dışsal faktörlerin risk profili üzerindeki etkisini gözden geçirir. Bu tedarik zincirinde yeni bir tedarikçinin kullanılması

durumunda, bu tedarikçinin güvenilirliği ve hijyen standartları incelenir ve gerekli önlemler alınır.

## 5. RİSK YÖNETİM STRATEJİLERİ

Risk yönetiminde kullanılan stratejiler, işletmelerin karşı karşıya kaldıkları riskleri etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olur. Risk yönetimi stratejileri genellikle dört ana başlık altında toplanır: kaçınma, azaltma, transfer ve kabul. Bu stratejilerin hangisinin uygulanacağı, riskin türüne ve işletmenin risk iştahına bağlı olarak değişir.

### 5.1 Kaçınma

Riskten kaçınma stratejisi, işletmenin potansiyel olarak zararlı olabilecek bir faaliyeti tamamen yapmaktan vazgeçmesini içerir. Bu strateji, işletmenin riskle tamamen karşı karşıya kalmasını önlemek için kullanılır. Ancak, riskten kaçınma her zaman mümkün veya uygun değildir (Kaplan & Mikes, 2012). Örneğin, yeni bir pazara girmeme kararı, bu pazarda karşılaşılabilecek ekonomik veya politik risklerden kaçınmayı sağlar. Ancak, bu strateji her zaman uygulanabilir değildir, çünkü kaçınılan risk aynı zamanda önemli fırsatların da kaçırılmasına neden olabilir. Bununla birlikte işletmenin alacağı kararların gelecekte oluşabilecek hukuki ve sosyal sonuçların olumsuz etkisinden kurtulmak için projelerden vazgeçmeyi gerektirebilmektedir. Örneğin, bir enerji şirketi, çevre düzenlemeleri ve karbon salınımına ilişkin artan düzenlemeler nedeniyle kömürle çalışan yeni bir enerji santrali projesinden tamamen vazgeçer. Şirket, bu projenin hem çevresel riskler hem de itibar açısından geri dönülmez sorunlar yaratabileceğini fark eder ve riski tamamen ortadan kaldırmak amacıyla projeyi iptal eder.

### 5.2 Azaltma

Risk azaltma stratejisi, riskin gerçekleşme olasılığını veya etkisini düşürmeyi hedefler. Bu strateji, işletmenin operasyonel süreçlerinde iyileştirmeler yaparak, teknolojik yenilikler kullanarak veya kontrol mekanizmalarını artırarak uygulanabilir (Tummala & Burchett, 1999). Örneğin, bir üretim sürecinde kalite kontrol sistemlerinin güçlendirilmesi, operasyonel risklerin azalmasına katkıda bulunur. Bir başka üretim firması, operasyonel riskleri azaltmak için tedarik zincirinde iyileştirmeler yapar. Firma, tedarik zincirindeki aksaklıkların sık sık üretim gecikmelerine yol

açığımı fark eder. Bu riski azaltmak için alternatif tedarikçilerle anlaşmalar yapar ve tedarik süreçlerini çeşitlendirir.

### **5.3 Transfer**

Riski transfer etmek, riski bir üçüncü tarafa devretmek anlamına gelir. Bu genellikle sigorta poliçeleri veya dış kaynak kullanımı ile gerçekleştirilir (Harrington & Niehaus, 2004). Örneğin, işletmelerin karşılaştıkları finansal risklerin bir kısmı, sigorta şirketleri aracılığıyla devredilebilir. Bir hava yolu şirketinin uçak kazası riskini yönetmek için büyük bir sigorta poliçesi satın alarak olası kazalarda karşılaşılabileceği büyük mali yükümlülükleri ve tazminat taleplerini karşılamak riskini transfer edebilmektedir. Satın alınan sigorta poliçesi ile işletmenin maruz kaldığı riski azaltırken, sigorta şirketi veya dış kaynak sağlayıcısı bu riskin yükünü taşımış olacaktır.

### **5.4 Kabul**

Risk kabulü, işletmenin belirli bir riski kabul etmesi ve bununla başa çıkmak için gereken kaynakları ayırması anlamına gelir. Bu strateji, özellikle düşük olasılıklı ancak yüksek etkili riskler için geçerli olabilir. Risk kabul edildiğinde, işletme bu riskin gerçekleşmesi durumunda etkilerini yönetmek için planlar yapar (McNeil, Frey & Embrechts, 2015). Örneğin, bir perakende şirketi, bazı mevsimsel satış dalgalanmalarının kaçınılmaz olduğunu kabul eder. Özellikle tatil sezonunda artan talepleri karşılamak için fazla stok tutmak zorunda olan şirket, bu durumun operasyonel maliyetleri artırdığını bilmektedir. Ancak, bu riski kabul ederek satış stratejilerini bu mevsimsel dalgalanmalara uyumlu hale getirir.

## **6. KURUMSAL RİSK YÖNETİMİ (KRY)**

COSO Treadway Komisyonu kurumsal risk yönetimini tanımlamıştır. Yaygın olarak kullanılan bu tanımlama şu şekilde yapılmıştır. “Kurumsal Risk Yönetimi; şirketi etkileyebilecek potansiyel olayları tanımlamak, riskleri şirketin kurumsal risk alma profiline uygun olarak yönetmek ve şirketin hedeflerine ulaşması, finansal raporlamanın güvenilirliği, faaliyetlerin etkinliği ve verimliliği ve uygulanabilir yasa ve düzenlemelere uygunluk amaçlarına ile ilgili olarak makul bir derecede güvence sağlamak amacı ile oluşturulmuş; şirketin yönetim kurulu, yöneticileri ve tüm diğer çalışanları tarafından etkilenen ve iç kontrolü de kapsayarak belirli bir strateji içinde tüm işletme çapında uygulanan sistematik bir süreçtir” (COSO, 2004).

Kurumsal risk yönetimi kurumsal değerin yaratılması ve korunmasını etkileyen riskler ile ortaya çıkabilecek fırsatlarla ilgilenmektedir. Böylece işletmenin tamamında ortaya çıkabilecek risklerin stratejik bir şekilde analiz edilmesini ve işletmeye ait bir risk profilinin ortaya çıkarılmasını sağlamaktadır (Thorton. 2003. s. 34).

Kurumsal risk yönetiminde amaç kurumsal “risk zekası”nı işletmelere benimsetmektir. Dolayısıyla risk zekasına sahip işletmeler:

- Risk yönetim uygulamaları bütün kurumu kapsayan, çok çeşitli endüstrilerde faaliyet gösteren çok büyük kurumların farklı iş kollarındaki şirketlerinde oluşmuş risk yönetim silolarının arasındaki bağlantıları kuran;
- Risk spektrumundaki tüm risklere (finansal, operasyonel, stratejik, kredi, likidite, itibar, iş devamlılığı, güvenlik, gizlilik, sektör spesifik, rekabet riskleri v.b gibi) hitap eden risk yönetim stratejilerini bulunduran;
- Risk irdeleme süreçlerinde geleneksel olarak olasılığa verilen önemin yanı sıra savunmasızlık kavramına da büyük önem veren;
- Risk yönetim yaklaşımlarında risk olaylarını sadece birer birer ele almayıp, birden fazla riskin birbirlerini nasıl etkileyeceğini irdeleyen risk senaryoları üreten ve bu senaryolara karşı yanıtlarını planlayan;
- Kurumsal kültüre risk yönetimi kavramını aşılayan ve böylece strateji belirleme ve karar alma süreçlerini riskleri göz önüne alarak yapan ve sadece risklerden kaçınmaya odaklanmamış, bununla birlikte kuruma değer yaratma adına doğru riskleri doğru zamanlarda almaya odaklanmış risk yönetim felsefesini içeren kurumlardır (Tekgül, 2007, s. 4).

İşletmeler çeşitli iç ve dış etkenlerin baskısı altında, oluşan riskleri yönetme çabasıdadırlar. Özellikle ekonomik dalgalanmaların, sürekli değişimin, gelişen teknolojilerin, küreselleşmenin ve artan rekabetin getirdiği risklerin iyi bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Bu durum işletmelerin kurumsal risk yönetimini organizasyon yapısına doğru ve zamanında entegre etmesi gerektiğini göstermektedir (Seuamsothabandith. 2004, s.4). İşletmeler için kurumsal risk yönetimi çeşitli faydalar sağlamaktadır. Bu faydalar (Akçakanat, 2012):

- 1. Kurumsal risk yönetimi işletmenin performansını arttırarak;**
  - Değişikliklere hazır olma durumunu geliştirir.
  - Operasyonel kayıpları azaltır
  - Düzenlemelere uyum ve risklere cevap vermeyi mümkün kılar
  - Performans hedefleri ile ilgili belirsizlikleri tahmin edilmesini sağlar
  - Sistematik risk değerlendirme sürecine güveni sağlar
- 2. Kurumsal risk yönetimi risk yönetim maliyetini optimize ederek;**
  - Fazla ve gereksiz faaliyetleri ortadan kaldırır
  - Risklere uygun verilen cevapları bir araya getirir
  - Risk işlem maliyetini düzenler
  - Riskin ne kadarının tolere edileceğini belirler
- 3. Kurumsal risk yönetimi rekabet avantajı sağlayarak;**
  - Organizasyonun iş planları ile risk yönetimini uyumlaştırır
  - Risk değerlendirme sürecinin güvenilirliğini sağlar
  - Organizasyondaki tüm risklerin yönetimini sağlar
  - Sermaye ve kaynak tahsisini geliştirir
  - Öz değerlendirmelere göre risk alımını yapılandırır
  - Marka imajını ve ününü korur.

Kurumsal risk yönetiminin iyi tasarlanmış olması ve yürütülmesi yukarıda sayılan faydaları sağlamanın yanısıra, risklerin doğasında var olan belirsizlikten dolayı ortadan kaldırmak mümkün olmamaktadır. Ayrıca risklerin hızlı değişime uğraması daha önce tanımlanan olasılıkların ve etkilerin geçerliliğini ortadan kaldırmaktadır (The Institute of Internal Auditors Research Foundation (IIARF). s. 134). KRY' etkin olması iyi planlanması ve uygulanması sorunların çıkmayacağı anlamına gelmemektedir. Gelecekle ilgili kararlar her zaman bir belirsizlik taşımaktadır ve bu risk ortamını oluşturmaktadır. Dolayısıyla etkin bir KRY risk değişimleriyle beraber yeniden planlama ihtiyacı doğabilmektedir. Bu durumda alınan kararların hedeflenen sonuçları vermemesi durumunda kararların gözden geçirilmesini gerektirir. Özellikle yöneticilerin yanlış anlama, yanlış yönlendirme veya KRY'ye gereken desteği vermemeleri gibi çeşitli sebeplerden dolayı başarısızlıklar oluşmakta ve istenilen fayda sağlanamamaktadır. Bununla birlikte alınan kararların çalışanlara doğru bir şekilde anlatılmamış olması yada anlaşılmaması, çalışanların dikkatsizlikleri, ilgisizlikleri, yorgunluk ve isteksizliklerinden kaynaklı hatalar

oluşabilmektedir (Chapman, 2003, s 33). Bu durumda KRY'nden faydalanmak için alınan kararların sürekli denetlenmesi ve sürecin takip edilmesini gerekli kılmaktadır.

## SONUÇ

Risk yönetimi, işletmelerin karşılaştığı belirsizlikleri ve fırsatları sistematik bir şekilde ele alarak sürdürülebilir başarıya ulaşmalarını sağlayan kritik bir disiplindir. Bu süreç, sadece tehditleri yönetmekle kalmaz, aynı zamanda fırsatları değerlendirmeyi de içerir. İşletmelerin faaliyet gösterdiği çevrenin hızla değişmesi, teknolojik gelişmelerin ve küreselleşmenin getirdiği yeni riskler, etkili bir risk yönetim sisteminin önemini her geçen gün artırmaktadır. ISO 31000 ve COSO gibi uluslararası çerçeveler, risk yönetimini yapılandırmak için sağlam bir temel sunarak, işletmelere stratejik hedeflerine ulaşmada rehberlik eder.

Risklerin belirlenmesi, değerlendirilmesi, önceliklendirilmesi ve kontrol edilmesi aşamalarındaki doğru yaklaşımlar, işletmelere sadece tehditleri önceden tanımlama ve onlara karşı önlemler geliştirme fırsatı sunmakla kalmaz, aynı zamanda fırsatları da fırsatları değerlendirerek organizasyonel verimlilik ve rekabet avantajı yaratmalarına olanak sağlar. Bu sürecin etkili bir şekilde yönetilmesi, organizasyonel başarı için kritik bir faktördür. Risklerin doğru yönetilmesi, maliyetlerin düşürülmesi, kaynakların etkin kullanımı ve operasyonel verimliliğin artırılması gibi birçok fayda sağlar.

Kurumsal risk yönetimi (KRY) anlayışı, işletmelerin stratejik risk zekâsını geliştirmelerine olanak tanır. KRY, organizasyonun tamamında risk yönetimi süreçlerini entegre ederek, risklerin sadece olumsuz sonuçlarına odaklanmak yerine, değer yaratma ve fırsatları değerlendirme noktasında stratejik kararların alınmasına yardımcı olur. KRY'nin etkin bir şekilde uygulanması, işletmelerin rekabet avantajını pekiştirmesini, belirsizliğe karşı daha hazırlıklı olmalarını ve değişen koşullara hızlı uyum sağlamalarını mümkün kılar.

Bununla birlikte, risk yönetimi süreçlerinin başarılı olabilmesi için organizasyonların sürekli olarak bu süreçleri gözden geçirmesi, yenilikçi yaklaşımlar geliştirmesi ve risklere karşı daha esnek ve adaptif bir yapıya sahip olmaları gerekmektedir. Çalışanlar, yöneticiler ve tüm paydaşlar



arasında risk yönetimi kültürünün yerleşmesi, stratejilerin etkinliğini artıracak ve potansiyel risklerin doğru şekilde değerlendirilmesini sağlayacaktır.

Sonuç olarak, risk yönetimi, sadece tehditleri bertaraf etmek için değil, aynı zamanda işletmelerin fırsatları değerlendirmesine olanak tanıyacak bir süreç olarak ele alınmalıdır. Kurumsal risk yönetimi, organizasyonların gelecekteki belirsizliklere karşı hazırlıklı olmalarını sağlarken, aynı zamanda stratejik kararlar alırken riskleri doğru bir şekilde değerlendirmelerine yardımcı olur. Bu nedenle, işletmelerin risk yönetimi süreçlerini kurumsal stratejileriyle uyumlu bir şekilde entegre etmeleri, sürdürülebilir başarı için hayati bir adım olacaktır.

## KAYNAKÇA

- AKÇAKANAT, Ö. (2012), Kurumsal Risk Yönetimi Ve Kurumsal Risk Yönetim Süreci, Süleyman Demirel Üniversitesi, Vizyoner Dergisi, Y.2012, C.4, S.7. s. 30-46.
- AGUİLAR, F. J. (1967). "Scanning the Business Environment." Macmillan
- AVEN, T. (2015). "Risk Analysis". John Wiley & Sons.
- CHAPMAN, C. (2003), "Bringing ERM into Focus" Internal Auditor.
- COSO, (2004), Entity Risk Management – Integrated Framework.
- COSO (2017). "Enterprise Risk Management—Integrating with Strategy and Performance".
- HARRINGTON, S. E., & NIEHÜS, G. R. (2004). "Risk Management and Insurance." McGraw-Hill/Irwin.
- HILL, T., & WESTBROOK, R. (1997). "SWOT analysis: It's time for a product recall." Long Range Planning, 30(1), 46-52.
- HILLSON, D. (2017). "Practical Project Risk Management". Management Concepts.
- HUBBARD, D. W. (2020). "The Failure of Risk Management: Why It's Broken and How to Fix It". Wiley.
- ISO 31000:2018, "Risk management – Guidelines".
- KAPLAN, R. S., & MİKES, A. (2012). "Managing Risks: A New Framework". Harvard Business Review.
- KNIGHT, F. H. (1921). "Risk, Uncertainty, and Profit". Houghton Mifflin.
- MCNEİL, A. J., FREY, R., & EMBRECHTS, P. (2015). "Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools." Princeton University Press.
- National Institute of Standards and Technology (NIST) (2021). "Cybersecurity Framework".  
<https://www.nist.gov/itl/smallbusinesscyber/nist-cybersecurity-framework-0> Erişim tarihi, 18.11.2024
- SCHOEMAKER, P. J. H. (1995). "Scenario planning: A tool for strategic thinking." MIT Sloan Management Review.  
<https://sloanreview.mit.edu/article/scenario-planning-a-tool-for-strategic-thinking/> Erişim tarihi, 19.11.2024
- TEKGÜL, E. (2007), "Kurumsal Risk Yönetimi ve Risk Zekası", Referans Gazetesi, Kasım.
- The Institute of Internal Auditors Research Foundation (IIARF), Research Opportunities in Internal Auditing,

<https://na.theiia.org/iiaf/PublicDocuments/ResearchOpportunitiesinInternalAuditing.pdf>, (18.11.2024).

THORNTON, G. (2003), "An ERM Framework: Developing Effective Risk Management", Corporate Governor Series.

TUMMALA, V. M. R., & BURCHETT, J. F. (1999). "Applying a risk management process (RMP) to manage cost risk for an EHV transmission line project." *International Journal of Project Management*, 17(4), 223-235.

## BÖLÜM 3

# ANA METAL SANAYİ ŞİRKETLERİNİN FİNANSAL PERFORMANS ANALİZİ VE TOPSIS YÖNTEMİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Bilgehan Serhat ÇINAR<sup>1</sup>

Doç.Dr. Umut Tolga GÜMÜŞ<sup>2</sup>

Dr. Öğrt. Üyesi Durmuş SEZER<sup>3</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14503190>

---

<sup>1</sup> Aydın Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Öğrencisi, 2230200206@stu.adu.edu.tr, Orcid No: 0009-0002-9496-7783.

<sup>2</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Nazilli İİBF, İşletme Bölümü, ugumus@adu.edu.tr, Orcid no:0000-0001-7363-8660.

<sup>3</sup> Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın Siyasal Bilimler Fakültesi, Ekonomi ve Finans Bölümü, dsezer09@gmail.com, Orcid no:0000-0003-4992-8312.



## 1.GİRİŞ

Günümüzde birçok sektörde olduğu gibi Ana Metal Sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin sektörde var olabilmek için rekabet unsurlarına önem verdiği gözlenmektedir. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte görülmektedir ki bu rekabet sadece ülke içinde değil; uluslararası düzeyde de önem kazanmaktadır (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012). Başka bir deyişle bu işletmeler pazarda ayakta kalabilmek için gerek ülke içindeki gerekse ülke dışındaki rakiplerini ve sektörde yaşanan değişiklikleri takip etmek durumundadır (Yıldırım vd., 2019:171). Bu noktada faaliyet gördüğü alanda verimlilik açısından etkin ve performansı tatmin edici düzeyde yüksek olan işletmelerin başarılı olacağı gerçeği karşımıza çıkar (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012). Performans kavramı herhangi bir hizmet ya da iş karşısında gösterilen etkinlik, verimlilik ve tutumlu olma hali şeklinde tanımlanabilir (Kubalı, 1999). Performans ölçülebilir bir kavramdır ve işletmelerin mevcut rekabet ortamında faaliyet gösterebilmesi, ilerlemesi ve devamlılığı için yapılan performans ölçümlerinin işletmelerin yarınına rehber olması gerekmektedir (Bakırcı vd., 2014). Performans ölçümünü işletmeler için tanımlayacak olursak; bir işletmenin ortaya koyduğu ürünler, var olan kaynaklar ve sunduğu hizmetler ile buradan elde ettiği çıktıları gözlemlemesi için sistematik biçimde veri toplaması ve bu verilerin analiz edilerek raporlanması süreci olarak tanımlayabiliriz (Eleren ve Soba, 2009). Bu tanımdan hareketle finansal performansı işletmelerin benimsediği finansal politikalar ve bu politikalar çerçevesinde yaptığı faaliyetlerin çıktılarının ölçülmesi olarak ifade edebiliriz (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012). Finansal performans ölçümü, işletmelere geçmişteki ve gelecekteki finansal durumu ile ilgili bilgi verir ve bu sayede işletmeler finansal açıdan geleceklerini şekillendirme imkânına sahip olurlar (Önal vd., 2018:723). Ek olarak, işletmelerin güçlü bir şekilde rekabet edebilmesi için finansal performanslarının ölçülmesi ve bu ölçüm neticesinde ortaya çıkan sonuçların değerlendirilmesi elzemdir (Şit vd., 2017:84).

İşletmelerin yöneticileri işletmenin üretim, işgücü ve kar gibi fonksiyonlarını yönetmek, bunları etkin bir şekilde kullanabilmek ve denetimini performans ölçümleriyle yapabilmek için farklı amaçlara hizmet eden ve bazı durumlarda birbirleriyle çelişen alternatifler arasından işletme için en makul seçeneği seçmek durumundadırlar. Birbirleriyle çelişen çoklu alternatiflerle karşılaşılması durumunda bu sorunun çözülebilmesi için çok kriterli karar verme yönteminin kullanılması gerekir (Bülbül ve Köse, 2011).

Çok kriterli karar verme yöntemi, birden fazla seçeneğin sıralanmasına katkı sunan ve bu alanda geniş bir kullanım yelpazesine sahip olan bir yöntemdir. Bu yöntemle ilgili ilk uygulamaların temeli Hwang ve Yoon'un 1981'de yaptığı çalışmalara dayanmaktadır (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012). Çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan TOPSIS yöntemi de bu çalışmaların bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. TOPSIS yöntemi, belirlenen alternatiflerin içinden pozitif-ideal çözüm aralığına en yakın olanın seçilmesi ve buna bağlı olarak alternatiflerin sıralanması esasına dayanır. Bu sayede çözüm aralığındaki fayda kriterleri maksimize edilirken, maliyet kriterleri ise minimize edilmiş olur; benzer şekilde negatif-ideal çözüm aralığına en uzak olan alternatiflerin belirlenip maliyet kriterleri maksimize edilirken, fayda kriterleri minimize edilmiş olur (Özdemir ve Seçme, 2009:80). Ek olarak, TOPSIS analizi şirketlerin kar, maliyet, iş gücü ve üretim faaliyetleri gibi fonksiyonlarını sürdürülebilmesi, yönetebilmesi, denetleyebilmesi ve mevcut performansını görebilmesi için sıklıkla kullanılan çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisidir (Kaya ve Gülhan, 2010:78).

Bu çalışmada, BIST'de işlem gören 14 Ana Metal Sanayi işletmesinin 2013-2022 yılları arasındaki finansal performanslarının analizi çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan TOPSIS yöntemi ile yapılmıştır. Bu analizi yapabilmek için gerekli olan verilere KAP (Kamuyu Aydınlatma Platformu) internet sitesi üzerinden ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular çerçevesinde BIST'de işlem gören 14 Ana Metal Sanayi işletmesi karşılaştırılmış ve sonuçlar tartışılmıştır.

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

Kaya ve Gülhan (2010:61) İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda yer alan ve Metal Eşya ve Makine sektöründe bulunan 25 işletmenin 2008 yılında yaşanan ekonomik krizden önceki finansal performansı ile krizden sonraki finansal performansını karşılaştırmışlardır. Bu kapsamda krizden önceki ve sonraki üçer aylık iki dönem dikkate alınarak 10 adet rasyo hesaplanmış ve bu rasyolar ışığında finansal performansları ölçülmüştür. İşletmelerin performans düzeylerini belirlemede ise Veri Zarflama Analizi (VZA) ve TOPSIS yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma neticesinde VZA analizi sonuçlarına göre işletmelerin kriz öncesine kıyasla elindeki kaynakları etkin bir şekilde kullandığı; TOPSIS analizi sonuçlarına göre ise işletmelerin performans sıralamalarında önemli bir değişiklik olmadığı ortaya çıkmıştır.

Özden vd.(2012:23) inşaat sektörünün lokomotif konumunda olan çimento sektöründeki şirketlerin finansal performans analizlerini VIKOR yöntemi ile yapmışlardır. Söz konusu analizde mevcut işletmelerin 2011 yılındaki fiyat göstergeleri dikkate almışlardır. Ek olarak, araştırmada objektif olabilmek için kriterlerin ağırlıklarını belirlerken piyasada uzman kişilere anket uygulamışlardır. Çalışma sonucunda, İMKB’de işlem gören bu işletmeler VIKOR analizinden elde edilen çıktılar doğrultusunda sıralanmışlardır ve bu sıralamalar yardımıyla işletmelerin hisse senedi getirileri ile aralarında bir ilişki olup olmadığı korelasyon katsayısı vasıtasıyla analiz edilmiştir.

Uygurtürk ve Korkmaz (2012:95) İMKB’de faaliyet gösteren 13 Ana Metal Sanayi işletmesinin 2006-2010 yılları arasındaki finansal performanslarını TOPSIS yöntemi ile analiz etmiştir. Bu kapsamda önce mali tabloları kullanarak işletmelerin finansal oranlarını hesaplamışlar ve daha sonra bu oranları TOPSIS analizi yardımıyla genel işletme performansını gösteren tek bir puana dönüştürmüşlerdir. Bir sonraki aşamada ise bu puanlardan hareketle şirketleri sıralamışlardır. Çalışmanın neticesinde Ana Metal Sanayi sektöründe faaliyet gösteren 13 işletmenin performans puanlarının analize söz konusu olan dönemde önemli bir değişiklik göstermediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Bakırcı vd.(2014:9) BIST’de faaliyet gösteren ve Demir Çelik Metal Ana Sanayi sektöründe yer alan 14 işletmenin 2009-2011 yılları arasındaki finansal performanslarını analiz etmişlerdir. Bu doğrultuda işletmelerin mali tablolarından yararlanarak finansal göstergeler oluşturmuşlar ve oluşturdukları finansal göstergeleri Veri Zarflama Yöntemi (VZA) yardımıyla analiz etmişlerdir. Bu işletmeleri kendi aralarında sıralamak amacıyla VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda, VZA Süper Etkinlik yöntemi ve TOPSIS yöntemi sonuçlarına göre EREĞLİ işletmesi birinci sırada yer almıştır.

Şit vd.(2017:83) BIST Ana Metal Endeksinde yer alan 16 firmanın 2011-2015 yılları arasındaki finansal performanslarını analiz etmişlerdir. Bu kapsamda bu firmaların likidite faaliyet, finansal yapı, karlılık ve borsa-performans oranlarından en çok tercih edilen oranları belirleyerek TOPSIS yöntemi ile analiz etmişlerdir. Çalışma neticesinde bu işletmelerin finansal performanslarının değişiklikler gösterdiği ve analizin yapıldığı söz konusu



dönemlerde işletmelerin finansal performanslarında değişkenlikler görüldüğü ortaya çıkmıştır.

Yanık ve Eren (2017:165) BIST-100’de faaliyet gösteren ve Otomotiv İmalat sektöründe bulunan 11 işletmenin finansal performans analizini TOPSIS, VIKOR ve ELECTRE yöntemleriyle yapmışlardır. Karar verme sürecinde kullanılması gereken kriterlerin birbirlerine göre ağırlıklarını belirlemek için bütün yöntemlerde AHP yöntemini kullanmışlardır. Çalışmanın sonucunda elde edilen puanlar çerçevesinde söz konusu işletmelerin finansal performansları ve bu performansların sıralaması ortaya çıkmıştır.

Karakul ve Özaydın (2019:68) elektrik sektöründe hizmet veren ve BIST’de işlem gören işletmelerin finansal performanslarını TOPSIS ve VIKOR yöntemleri yardımıyla yapmışlardır. Bu doğrultuda 8 işletmeyi 7 finansal oranı dikkate alarak finansal performanslarını analiz etmişler ve elde edilen çıktılar ışığında hem TOPSIS hem de VIKOR yöntemine göre sıralamışlardır.

Eyüboğlu ve Bayraktar (2019:1) Ana Metal Sanayi’nin alt sektörlerinin finansal performanslarını analiz etmişlerdir. Bu kapsamda 2014-2016 yılları arasındaki veriler dikkate alarak alt sektörlerin likidite, finansal yapı, faaliyet ve karlılık oranlarını hesaplayıp finansal performans analizi yapmışlardır. Daha sonraki aşamada finansal performans sonucunda elde edilen verileri AHP ve TOPSIS yöntemleriyle analiz etmişlerdir. Çalışmanın sonucunda en başarılı alt sektörün çeliğin işlenmesi sürecinde elde edilen diğer ürünlerin imalatı sektörü olduğu ortaya çıkmıştır.

Yıldırım vd.(2019:170) üretim firmalarındaki maliyet ve karlılık oranlarının başarısını TOPSIS yöntemi ile analiz etmişlerdir. Bu kapsamda BIST’de işlem gören Ana Metal Sanayi sektöründeki bir işletmenin 2008-2017 yılları arasındaki maliyet ve karlılık oranlarının başarısını incelemişlerdir. Ek olarak, elde ettikleri bulgular ışığında sonuçların doğruluğunu ve dönemlerin ekonomik şartlarını değerlendirmişlerdir. Çalışma neticesinde maliyet ve karlılık oranları bakımından 2008 yılının en başarılı yıl olduğu; 2015 yılının ise en başarısız yıl olduğu ortaya çıkmıştır.

Korkmaz ve Öztel (2020:57) BIST’de faaliyet gösteren 17 ağır metal sanayi işletmesinin 2014-2018 yılları arasındaki finansal performanslarını analiz etmişlerdir. Bu doğrultuda işletmelerin ilgili bilanço ve gelir tablolarını

kullanmışlardır. Bir sonraki aşamada ise elde edilen bulguları PROMETHEE yöntemi yardımıyla analiz etmişlerdir. İlgili kriterleri Entropi yönteminden yardım alarak belirlemişlerdir. Çalışmanın sonunda işletmelerin finansal performans sıralamalarının belirtilen yıl aralığına değişkenlik gösterdiği; Entropi yönteminin çıktılarında Öz Kaynak Karlılığı, Net Çalışma Sermayesi ve Devir Hızı oranlarının en önemli kriterler olduğu ve PROMETHEE yöntemi vasıtasıyla yapılan performans sıralamasında ise EREGL ve ERBOS işletmelerinin en başarılı işletmeler olduğu ortaya çıkmıştır.

Yılmaz ve Yakut (2021:1297) BIST’de işlem gören 22 bankanın 2009-2018 yılları arasındaki finansal performanslarını TOPSIS ve VIKOR yöntemleri yardımıyla analiz etmişlerdir. Bu kapsamda 26 tane kriter belirlemişlerdir ve bu kriterlerin ağırlıklarını Entropi yöntemi yardımıyla belirlemişlerdir. Çalışmanın neticesinde hem TOPSIS hem de VIKOR yöntemine göre ilk üç sırada aynı bankaların yer aldığı ortaya çıkmıştır. Ek olarak, “Likit Aktifler/Kısa Vadeli Yükümlülüklerin” kriterler içerisinde en yüksek değeri aldığı belirlenmiştir.

### 3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada, BIST’de faaliyet gösteren ve Ana Metal Sanayi sektöründe yer alan 14 işletmenin 2013-2022 yılları arasındaki finansal performansları ölçülmüş ve elde edilen bulgular ÇKKV yöntemlerinden olan TOPSIS yöntemiyle 8 aşamalı karar matrisleri oluşturularak yorumlanmıştır. Uygulama aşamasında TOPSIS yöntemi seçilmiştir. Çünkü TOPSIS yöntemi, işletmelerin performanslarını sıralama bakımından hesaplamak için en etkin yöntemlerden biridir ve her sektörde uygulanabilmektedir (Roy ve Das, 2018:25). Ek olarak, TOPSIS yöntemi özellikle işletmelerdeki yöneticilerin karar verme sürecinde oldukça faydalı bir yöntemdir (Zanakis vd.,1998). Ayrıca, TOPSIS yöntemi uygulama basamağında nicel veriler üzerine direkt uygulanabilmesi, uygulama aşamasının kullanışlı ve kolay olması açısından tercih edilmektedir (Gümüş vd.,2017).

**Tablo 1.** Uygulamanın Kapsamına Giren İşletmeler

AYES ÇELİK	BORUSAN	BURCE- BURÇELİK	BURVA- BURÇELİK	CELHA ÇELİK	ÇEMAŞ DÖKÜM	ÇEMTAŞ ÇELİK
DEMİSAŞ DÖKÜM	DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	ERBOSAN ERCIYAS	EREĞLİ DEMİR	İZMİR DEMİR ÇELİK	KARDEMİR KARABÜK DEMİR ÇELİK	SARKUYSAN ELEKTROLİTİK

### **3.1 Veriler**

Performans analizinde finansal performansı ölçme tekniklerinden olan “Oran Analizi” yöntemi kullanılmıştır. Oran Analizi, mali tablolardaki çeşitli kalemlerin birbirleriyle oranlanması sonucu ortaya çıkan ve işletmenin mali ve ekonomik durumu hakkında fikir sahibi olmamızı sağlayan bir analizdir (Akdoğan ve Tenker, 2010). Oran Analizi “Likidite Oranları, Mali-Yapı Oranları, Faaliyet Oranları ve Karlılık Oranları” olmak üzere dört grubu içermektedir. Bu çalışmada her bir gruptan 2 rasyo olmak üzere toplamda 8 rasyo hesaplanmıştır.

#### **3.1.1 Likidite Oranları**

- 1) Cari Oran=  $\frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Borçlar}}$
- 2) Asit-Test Oranı=  $\frac{(\text{Dönen Varlıklar}-\text{Stoklar})}{\text{Kısa Vadeli Borçlar}}$

#### **3.1.2 Mali Yapı (Kaldıraç) Oranları**

- 1) Kaldıraç Oranı=  $\frac{\text{Toplam Borç}}{\text{Toplam Varlık}}$
- 2) Duran Varlıkların Öz Sermayeye Oranı=  $\frac{\text{Duran Varlıklar}}{\text{Öz Sermaye}}$

#### **3.1.3 Faaliyet Oranları**

- 1) Alacak Devir Hızı=  $\frac{\text{Net Satışlar (Hasılat)}}{\text{Kısa Vadeli Ticari Alacaklar}}$

$\text{Alacak Tahsil Süresi} = \frac{365}{\text{Alacak Devir Hızı}}$

- 2) Stok Devir Hızı=  $\frac{\text{Satışların Maliyeti}}{\text{Ortalama Stok}}$

$\text{Ortalama Stok} = \frac{(\text{Dönem Sonu Stok} + \text{Dönem Başı Stok})}{2}$

$\text{Stok Dönüşüm Süresi} = \frac{365}{\text{Stok Devir Hızı}}$

#### **3.1.4 Karlılık Oranları**

- 1) Net Kar Marjı=  $\frac{\text{Net Kar}}{\text{Net Satışlar}}$
- 2) Öz Sermaye Karlılığı=  $\frac{\text{Net Kar}}{\text{Öz Sermaye}}$

## **4. VERİLERİN ANALİZİ**

### **1. Aşama**

Bu aşamada Ana Metal Sanayinde faaliyet gösteren ve BIST’de yer alan 14 işletmenin 2013-2002 yılları arasındaki bilanço ve gelir tablolarından hesaplanan oran analizleri yardımıyla karar matrisleri oluşturulmuştur.

**Tablo 1.1** 2013 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	1,780408325	0,9595714	0,248619978	8,292710006	-0,003617884	-0,017055529	0,437806838	-7,314384333
BORUSAN	1,119229376	0,6014715	1,607659918	9,226268854	0,030691596	0,05102834	0,640260451	-3,39683823
BURCE BURÇELİK	1,478514075	0,5276628	1,37626401	7,170982118	-0,112769743	-0,163937059	0,585561023	-1,917542633
BURVA BURÇELİK	2,393049797	0,4546488	0,600866857	8,730519568	-0,16018342	-0,461321125	0,715549772	-0,946400843
CELHA ÇELİK	1,21951765	0,8192986	1,154348993	4,387415208	-0,004609057	-0,022117541	0,725606237	-6,548196693
ÇEMAŞ DÖKÜM	2,897623809	2,6488734	0,58988285	0,559914498	0,30118659	0,093411193	0,203844658	-5,637310259
ÇEMTAŞ ÇELİK	5,978484843	4,0004979	0,392655143	4,870338121	0,061009181	0,079420841	0,139151647	-4,563767432
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,26807351	0,7408213	0,855348198	3,454595994	0,004093729	0,008899344	0,512966111	-4,362902845
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	1,341104901	1,1297045	1,049318705	1,69447032	0,024086567	0,045940826	0,606986544	-7,279320545
ERBOSAN	2,108137232	1,207032	0,37822396	3,925154495	0,071205899	0,13864156	0,426403297	-3,370395407
EREĞLİ DEMİR	2,427278171	1,0605985	0,921804529	5,710655498	0,094059645	0,108656766	0,379612422	-2,542638478
İZMİR DEMİRÇELİK	0,847778877	0,5339578	2,615681621	9,64592019	-0,06869961	-0,252021349	0,777946711	-6,056292176
KARDEMİR KARABÜK	1,330325266	0,5766542	1,454332429	9,598929686	0,055262738	0,080541414	0,518843788	-3,320138328
SARKUYSAN	1,275564734	0,959846	0,685083359	5,038143924	0,010738166	0,078849895	0,639831472	-13,08527377

**Tablo 1.2** 2014 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	1,979210478	0,9995909	0,445081186	10,48342117	0,006494651	0,035682581	0,370886381	-8,863834088
BORUSAN	1,018830822	0,5893079	1,59218593	5,253080887	0,015327391	0,025171734	0,478385372	-3,445246952
BURCE BURÇELİK	1,00527768	0,4800145	1,522302439	4,948311772	0,000582256	0,001461077	0,66167599	-2,820311433
BURVA BURÇELİK	1,573646483	0,3366676	1,773048065	6,199200883	-0,10939469	-0,343761062	0,798510596	-0,880693747
CELHA ÇELİK	1,142061644	0,9203118	0,916461819	3,932155594	0,049836743	0,226046736	0,653616365	-7,47243309
ÇEMAŞ DÖKÜM	1,298587413	1,042172	0,971835001	3,664493045	-0,211267686	-0,088690118	0,199026438	-6,040510575
ÇEMTAŞ ÇELİK	4,210941751	2,3785546	0,549715001	5,559889056	0,060905518	0,085911273	0,159409523	-4,594655915
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,321083676	0,7870976	0,934545771	4,246834704	0,024867409	0,059808025	0,532976797	-4,389533526
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	1,24953968	0,9028507	1,659190096	3,821999433	0,027211335	0,060808037	0,629231419	-6,812513922
ERBOSAN	2,233792772	1,2682353	0,357248589	4,415272052	0,096263728	0,185480768	0,392388731	-3,043469025
EREĞLİ DEMİR	2,373704121	1,3244461	0,830462274	6,522631854	0,139445829	0,160088623	0,352923437	-2,723988463
İZMİR DEMİRÇELİK	0,641456869	0,3721408	2,931059434	10,53795492	-0,015729739	-0,078087776	0,76163597	-6,940322293
KARDEMİR KARABÜK	1,419218041	0,6850018	1,482938358	5,930855296	0,151190686	0,210736404	0,556448946	-3,281709592
SARKUYSAN	1,268864772	0,9317679	0,729144004	6,400951616	0,009557406	0,073542408	0,622093604	-14,49170789

**Tablo 1.3** 2015 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	2,344611604	1,2557622	0,465231181	10,16429929	0,017385947	0,072896507	0,28733509	-8,212951406
BORUSAN	0,998538628	0,5606587	1,570545417	8,697030174	0,009810513	0,01533851	0,603662242	-3,515287163
BURCE BURÇELİK	1,1150117	0,5331026	1,233016969	7,279065288	-0,078570586	-0,071922753	0,427064897	-2,619511361
BURVA BURÇELİK	1,648299115	0,6853177	0,68771773	3,056013242	0,016010291	0,027259574	0,586191622	-1,253951514
CELHA ÇELİK	1,082642406	0,8423541	1,008344247	3,424250713	0,004544625	0,019893347	0,692122468	-8,630883417
ÇEMAŞ DÖKÜM	1,727069207	1,5180445	1,037791361	1,289950279	-0,168892297	-0,087191836	0,390416498	-5,831140776
ÇEMTAŞ ÇELİK	3,445699445	2,0142478	0,636877417	5,531345498	0,030067077	0,041984441	0,231939202	-4,343027323
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,364728757	0,8444097	1,204837919	3,975191958	0,028827084	0,070800405	0,584248803	-4,694106702
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	1,109990723	0,8390327	1,728015538	2,659647012	0,030443751	0,064537908	0,658023926	0,234250989
ERBOSAN	2,782289554	1,6417078	0,352915513	4,003808752	0,070124006	0,12543798	0,306165171	-3,249160064
EREĞLİ DEMİR	3,058769079	1,8207705	0,848169736	7,288551769	0,094498749	0,092436235	0,32715132	-3,033825979
İZMİR DEMİRÇELİK	0,666177126	0,4485859	5,158517315	8,573511207	-0,088166598	-0,741663051	0,872376684	-8,149792966
KARDEMİR KARABÜK	1,092713259	0,5391644	1,606694843	10,16999373	-0,009563462	-0,009082623	0,542761306	-3,139790054
SARKUYSAN	1,360157929	0,9733671	0,836483904	6,448524865	0,013119301	0,098372733	0,623442113	-14,58754656

**Tablo 1.4** 2016 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	1,916301827	1,09743	0,487195732	11,63141326	0,016089016	0,086570537	0,368495459	-11,55086297
BORUSAN	0,93581167	0,4220276	1,52008226	7,5677335	0,051916745	0,063747781	0,547685469	-2,897436899
BURCE BURÇELİK	1,013163676	0,4792785	1,294303222	5,919199421	-0,022596567	-0,025985358	0,473926262	-2,944305006
BURVA BURÇELİK	1,668346585	0,6829804	0,678554071	3,50661568	-0,034313062	-0,054834386	0,644879859	-0,958745725
CELHA ÇELİK	1,11356155	0,7676127	0,886237304	3,206315873	0,013462928	0,061297393	0,733476135	-4,969217063
ÇEMAŞ DÖKÜM	1,722017025	1,5179784	1,032415155	1,209657346	-0,211802146	-0,152916346	0,448575916	-6,505274688
ÇEMTAŞ ÇELİK	2,147592115	1,2800242	0,692552788	4,512328581	0,096728833	0,13764119	0,28754598	-4,349363169
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,137827576	0,7765177	1,893162319	3,567356834	-0,07631536	-0,259081493	0,72268688	-5,308655737
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,214902137	0,0692725	19,69426925	19,32919503	-0,044550311	-0,862894953	0,959050811	-5,232236153
ERBOSAN	2,622321024	1,9822001	0,395894066	3,822921664	0,131949908	0,192497561	0,311066991	-4,160691066
EREĞLİ DEMİR	2,617448991	1,6107471	0,803833108	5,764115428	0,130317319	0,099715348	0,337877908	-2,446657432
İZMİR DEMİRÇELİK	0,640799914	0,4022392	3,022751826	7,301305419	-0,032450649	-0,118381912	0,77406903	-6,870902957
KARDEMİR KARABÜK	1,00166786	0,5743406	1,794123112	5,561585389	-0,052975527	-0,055325058	0,604423224	-3,002150961
SARKUYSAN	1,373619831	0,8154654	0,831615718	7,21883177	0,01046648	0,080078975	0,658769731	-10,9095536

**Tablo 1.5** 2017 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYEŞ ÇELİK	1,452353576	1,0597691	0,699496015	8,512305137	0,016121155	0,127777043	0,552663121	-18,15551242
BORUSAN	1,098391033	0,669865	1,364074552	7,550367884	0,085713915	0,133187188	0,560488599	-3,786667318
BURCE BURÇELİK	1,075863197	0,5913807	1,415123658	4,551438434	-0,063001351	-0,09288752	0,549262439	-3,157061192
BURVA BURÇELİK	1,557754793	0,9559303	0,541929705	3,404462857	0,057680103	0,179168443	0,654443556	-2,393970715
CELHA ÇELİK	1,091849678	0,7179007	0,94198336	3,821506687	0,047818958	0,252602327	0,71656574	-5,531901778
ÇEMAŞ DÖKÜM	1,062655855	0,8801762	1,625142709	1,381524749	-0,241480344	-0,44013294	0,670611083	-6,441663909
ÇEMTAŞ ÇELİK	2,170486169	1,2981455	0,499092935	3,334372862	0,199273822	0,314903564	0,354997913	-3,995470365
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,173482621	0,8849093	1,634828962	3,54565377	0,019611152	0,08741967	0,733830668	-7,448944159
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,79710585	0,4489564	16,18653741	8,517905874	0,063889907	1,430061325	0,954564068	-6,708635991
ERBOSAN	2,277908919	1,5052137	0,327881829	3,793393376	0,138953643	0,237926071	0,376743713	-4,311207831
EREĞLİ DEMİR	2,686604057	1,7743674	0,703870371	7,214841032	0,201339429	0,200903343	0,322376119	-2,90082926
İZMİR DEMİRÇELİK	0,658373725	0,2769411	2,902252743	12,08013808	0,005034393	0,023134553	0,775362066	-5,731121957
KARDEMİR KARABÜK	0,974792135	0,710548	1,691608892	5,072568872	0,063319688	0,102774329	0,646726885	-4,534044234
SARKUYSAN	1,276065082	0,848204	0,789503121	6,839500003	0,020205462	0,194233396	0,699322339	-11,67202287

**Tablo 1.6** 2018 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYEŞ ÇELİK	1,350411452	1,0201878	0,673355161	10,42209591	0,009372904	0,096735142	0,555770786	-25,18266741
BORUSAN	1,100378326	0,7381832	1,307598999	4,072969606	0,057992198	0,102250737	0,593838688	-4,943988434
BURCE BURÇELİK	0,922554157	0,4745422	1,612179683	6,109962399	0,00278396	0,005547543	0,595310914	-3,507317866
BURVA BURÇELİK	1,733167469	1,0043405	0,583104356	5,561854426	0,004899058	0,016143921	0,632521196	-2,797164047
CELHA ÇELİK	0,988068786	0,5810277	1,180257594	4,355673572	0,058905468	0,334444187	0,734050065	-5,142954028
ÇEMAŞ DÖKÜM	1,482500614	1,2989768	1,177733108	0,850879835	-0,180797661	-0,201557826	0,639257098	-5,049097064
ÇEMTAŞ ÇELİK	4,451935145	2,4032079	0,359517574	4,297417731	0,191270545	0,342138156	0,200507311	-3,771826244
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,59868932	1,184538	0,963696787	3,836805888	0,09819245	0,301019695	0,613001045	-7,211554351
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,541287933	0,2939167	7,728664123	7,595564743	0,085798176	0,78544428	0,905214281	-6,48576678
ERBOSAN	2,281242656	1,5924369	0,270536725	4,220564667	0,127719599	0,256162797	0,388493491	-4,211218365
EREĞLİ DEMİR	2,854159886	1,7270392	0,658697932	6,135265259	0,207215894	0,197343292	0,299828922	-2,675148616
İZMİR DEMİRÇELİK	0,584496844	0,2107344	6,537086874	14,71270873	-0,073244234	-1,134424236	0,906737406	-5,979296965
KARDEMİR KARABÜK	1,383817089	0,6025103	1,301398612	6,445344532	0,14589175	0,199281008	0,50355504	-3,227314268
SARKUYSAN	1,303189622	0,8423997	0,848771172	7,601423925	0,016136134	0,165466367	0,692485539	-12,61109465

**Tablo 1.7** 2019 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	1,209955946	0,8402795	0,238624315	10,60605891	0,005986352	0,051202814	0,645584737	-15,8199674
BORUSAN	1,030820121	0,6114739	1,389104682	8,028925929	0,014430883	0,022874995	0,583430659	-3,632769436
BURCE BURÇELİK	0,849534676	0,4515594	1,469570613	5,067313862	-0,042658187	-0,039933135	0,489544626	-3,171173142
BURVA BURÇELİK	1,652428789	1,1908436	0,71216707	1,532019975	-0,013065355	-0,023493152	0,644525479	-1,606179195
CELHA ÇELİK	0,848362268	0,5272613	2,204871037	4,050448195	-0,033151019	-0,312011221	0,860320195	-4,624679462
ÇEMAŞ DÖKÜM	1,108484382	0,9562196	1,491039713	1,108100584	-0,12553379	-0,137130306	0,631668499	-5,934401253
ÇEMTAŞ ÇELİK	7,80455182	5,1436858	0,352013182	6,946712936	0,081455768	0,119587321	0,148244811	-3,923974462
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,75934653	1,2562269	0,970197532	4,423250664	0,042854608	0,129214275	0,588941432	-6,422737962
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	1,083033403	0,6055025	11,2806908	5,749417248	0,084845822	1,153761374	0,940678133	-4,824675087
ERBOSAN	2,061223614	1,3332363	0,23198583	4,273906266	0,108515452	0,202831515	0,442994035	-3,471535315
EREĞLİ DEMİR	2,55402587	1,5668603	0,721207746	8,198420744	0,120753856	0,109458873	0,330496731	-2,464859679
İZMİR DEMİRÇELİK	0,471282705	0,2057967	8,487727857	18,10077716	-0,127149309	-1,7259401	0,921978237	-4,936419159
KARDEMİR KARABÜK	1,056504632	0,5029018	1,46717386	5,612768149	0,013271984	0,020780143	0,570036691	-3,26064306
SARKUYSAN	1,348819073	0,872368	0,838512697	6,216069044	0,015367656	0,1514855	0,728517557	-10,44077997

**Tablo 1.8** 2020 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	1,665388799	1,2116392	0,609300832	24,48793094	0,025566835	0,282165495	0,680420228	-17,51301268
BORUSAN	0,98749536	0,6168358	1,395114523	3,757995306	-0,002816619	-0,002960183	0,558508023	-2,879305873
BURCE BURÇELİK	1,023175389	0,6296109	1,456106737	5,179198785	0,034653481	0,040361228	0,530919536	-3,898725924
BURVA BURÇELİK	1,615494892	1,0280306	0,589234712	6,625567904	0,007754653	0,040263664	0,681315161	-5,880524953
CELHA ÇELİK	0,825581915	0,4702571	3,175591841	3,954953729	-0,024252859	-0,338504597	0,906030348	-4,056150567
ÇEMAŞ DÖKÜM	2,870035538	2,401574	0,79800576	1,922521847	0,196730091	0,074107451	0,188452667	-5,353778741
ÇEMTAŞ ÇELİK	5,567864702	3,0772378	0,335404637	4,977306988	0,17610444	0,234451185	0,152578914	-3,628126605
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,717631793	1,3241277	0,819876847	3,091672565	0,040659446	0,111483132	0,626790448	-5,855151873
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,739814612	0,4189588	6,21999342	3,76882053	0,063167687	0,394542782	0,895648721	-3,971835731
ERBOSAN	3,083591647	2,1785888	0,405040847	3,385090208	0,149893115	0,177449478	0,261944614	-2,981737018
EREĞLİ DEMİR	3,021719691	1,9504288	0,717060796	8,271848767	0,103254181	0,083123352	0,290932883	-2,68817089
İZMİR DEMİRÇELİK	0,429821818	0,1445631	7,265275715	34,17935597	-0,087438901	-1,113936836	0,904325917	-5,634007477
KARDEMİR KARABÜK	1,023519752	0,6457999	1,508517341	5,783014563	0,008065894	0,01553942	0,639254717	-3,575700669
SARKUYSAN	1,456489009	0,9452463	0,638155718	4,989373231	0,036776393	0,295992031	0,721501862	-8,610932588

**Tablo 1.9** 2021 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	1,227580505	0,6618013	0,473361251	22,33535591	0,026771826	0,409715048	0,728857638	-14,49277586
BORUSAN	1,043621942	0,6371704	1,33240013	3,59448125	0,012867986	0,014183574	0,596273367	-3,268432683
BURCE BURÇELİK	0,943270719	0,5744851	1,415656901	4,134666706	0,019036535	0,031015962	0,553751759	-4,308281514
BURVA BURÇELİK	1,323557477	0,8170624	0,627735751	2,557449088	0,022687983	0,059241039	0,731272559	-1,912995859
CELHA ÇELİK	0,971671936	0,5378327	1,880961839	3,828535833	0,011025401	0,147151528	0,910921506	-3,861859136
ÇEMAŞ DÖKÜM	5,339328909	4,415012	0,559196599	2,735690251	0,61696274	0,286114355	0,104935142	-5,277436444
ÇEMTAŞ ÇELİK	4,800196309	2,3423116	0,263833888	5,822603868	0,266959024	0,413460853	0,180290094	-3,040410102
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,364813653	1,0326809	0,91959994	2,875588747	0,047053914	0,168066849	0,669028286	-7,632518092
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,932926263	0,4732256	2,705214524	3,818844282	0,127794562	0,367576167	0,776404922	-3,924273222
ERBOSAN	2,194577289	1,381847	0,284464812	3,660523982	0,151436675	0,294934731	0,390263529	-4,2570776
EREĞLİ DEMİR	2,798170915	1,5646311	0,718515583	5,950597607	0,227578379	0,188680716	0,331334482	-2,186557947
İZMİR DEMİRÇELİK	0,686733641	0,3984876	4,289485363	29,53103252	-0,070783277	-0,984348057	0,896728687	-7,057230671
KARDEMİR KARABÜK	1,2864514	0,9531474	0,951385978	8,233675423	0,260938824	0,386757072	0,543360872	-3,979827873
SARKUYSAN	1,443738848	0,9558891	0,529981525	4,925191523	0,039905253	0,384134463	0,748951628	-10,180927

**Tablo 1.10** 2022 Yılına Ait Karar Matrisi

ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	1,180646863	0,8710963	0,6411424	24,03163665	0,041348807	0,58276757	0,679883657	-20,08626334
BORUSAN	1,078924791	0,587523	1,168719761	4,517233319	0,060785722	0,113835746	0,570273855	-4,137318723
BURCE BURÇELİK	1,188168843	0,7823408	1,166576204	8,053813488	0,100034612	0,086399957	0,37599112	-5,655650702
BURVA BURÇELİK	1,135649949	0,5634326	1,073110034	4,287958365	0,036784187	0,10926832	0,737145194	-2,167064206
CELHA ÇELİK	0,883640778	0,499001	5,985384094	6,217312796	0,006416833	0,331376879	0,961107006	-5,494827764
ÇEMAŞ DÖKÜM	5,339328909	4,415012	0,559196599	2,735690251	0,61696274	0,286114355	0,104935142	-5,277436444
ÇEMTAŞ ÇELİK	4,757181636	2,5718627	0,310191347	6,650374962	0,28850433	0,505839102	0,174895477	-3,613839102
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,796429618	0,5603524	2,713058078	3,396151398	-0,075605946	-0,722104071	0,870960077	-9,118720326
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,850430272	0,4078659	1,987973475	8,769762053	0,01637108	0,044987857	0,673226576	-5,319038077
ERBOSAN	2,378959825	1,4685842	0,199258829	6,033071425	0,148994726	0,369070209	0,381736724	-4,19113488
EREĞLİ DEMİR	2,246154429	1,0165763	0,794165356	8,158100461	0,140903334	0,155691971	0,321517932	-2,796893504
İZMİR DEMİRÇELİK	0,82456009	0,3653053	2,180009283	26,25844184	0,046350849	0,4679815	0,779657554	-8,139818658
KARDEMİR KARABÜK	1,299928572	0,6710024	0,891607101	5,658278753	0,07936312	0,189712077	0,569771966	-4,15177016
SARKUYSAN	1,360812191	0,8683086	0,532891054	7,424276799	0,041184623	0,445412294	0,708489026	-11,8648896

Karar matrislerindeki FP1 kodu Cari Oranı, FP2 kodu Asit-Test Oranını, FP3 kodu Kaldıraç Oranını, FP4 kodu Duran Varlıkların Öz Sermayeye Oranını, FP5 kodu Alacak Devir Hızını, FP6 Stok Devir Hızını, FP7 Net Kar Marjını ve FP8 ise Öz Sermaye Karlılığını temsil etmektedir.



## 2. Aşama

Standart karar matrisi iki ayrı matris kullanılarak oluşturulmuştur. İlk olarak, karar matrisindeki her bir değerın karesi alınmıştır ve sonra bu değerlerin alt toplamalarının karekökleri matrisin en alt kısmına yazılmıştır. Böylece “Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-1” matrisi oluşturulmuştur.

**Tablo 2.1** 2013 Yılına Ait Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-1 Matrisi

STANDART KARAR MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI-1								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	3,169853804	0,9207773	0,061811893	68,76903925	1,30891E-05	0,000290891	0,191674828	53,50021817
BORUSAN	1,252674396	0,3617679	2,584570413	85,12403696	0,000941974	0,002603891	0,409933445	11,53850996
BURCE BURÇELİK	2,186003871	0,2784281	1,894102624	51,42298454	0,012717015	0,026875359	0,342881712	3,676969748
BURVA BURÇELİK	5,72668733	0,2067055	0,36104098	76,22197192	0,025658728	0,212817181	0,512011476	0,895674556
CELHA ÇELİK	1,4872233	0,6712502	1,332521599	19,24941221	2,12434E-05	0,000489186	0,526504411	42,87887993
ÇEMAŞ DÖKÜM	8,396223737	7,0165303	0,347961776	0,313504245	0,090713362	0,008725651	0,041552645	31,77926696
ÇEMTAŞ ÇELİK	35,74228102	16,003983	0,154178062	23,72019341	0,00372212	0,00630767	0,019363181	20,82797317
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,608010427	0,5488162	0,73162054	11,93423348	1,67586E-05	7,91983E-05	0,263134231	19,03492124
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	1,798562356	1,2762322	1,101069745	2,871229667	0,000580163	0,00211056	0,368432665	52,9885076
ERBOSAN	4,44242588	1,4569262	0,143053364	15,40683781	0,00507028	0,019221482	0,181819772	11,3595652
EREĞLİ DEMİR	5,891679321	1,1248691	0,849723589	32,61158622	0,008847217	0,011806293	0,144105591	6,465010431
İZMİR DEMİRÇELİK	0,718729024	0,2851109	6,84179034	93,04377631	0,004719636	0,06351476	0,605201085	36,67867492
KARDEMİR KARABÜK	1,769765314	0,3325301	2,115082814	92,13945111	0,00305397	0,006486919	0,269198876	11,02331852
SARKUYSAN	1,627065391	0,9213043	0,469339209	25,3828942	0,000115308	0,006217306	0,409384312	171,2243895

**Tablo 2.2** 2014 Yılına Ait Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-1 Matrisi

STANDART KARAR MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI-1									
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	Minimum
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6	FP6
AYES ÇELİK	3,917274117	0,999182	0,198097262	109,9021195	4,21805E-05	0,001273247	0,137556708	78,56755474	
BORUSAN	1,038016244	0,3472838	2,535056037	27,5948588	0,000234929	0,000633616	0,228852564	11,86972656	
BURCE BURÇELİK	1,010583214	0,2304139	2,317404717	24,48578939	3,39023E-07	2,13475E-06	0,437815115	7,954156579	
BURVA BURÇELİK	2,476363253	0,113345	3,143699443	38,43009159	0,011967198	0,118171668	0,637619172	0,775621476	
CELHA ÇELİK	1,304304798	0,8469738	0,839902266	15,46184761	0,002483701	0,0051097127	0,427214352	55,83725629	
ÇEMAŞ DÖKÜM	1,686329268	1,0861225	0,94446327	13,42850927	0,044634035	0,007865937	0,039611523	36,48776801	
ÇEMTAŞ ÇELİK	17,73203043	5,6575221	0,302186582	30,91236632	0,003709482	0,007380747	0,025411396	21,11086297	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	1,745262079	0,6195226	0,873375798	18,035605	0,000618388	0,003577	0,284064266	19,26800457	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	1,561349411	0,8151395	2,752911775	14,60767966	0,000740457	0,003697617	0,395932178	46,41034594	
ERBOSAN	4,989830149	1,6084207	0,127626554	19,49462729	0,009266705	0,034403115	0,153968916	9,262703705	
EREĞLİ DEMİR	5,634471256	1,7541574	0,689667589	42,5447263	0,019445139	0,025628367	0,124554953	7,420113145	
İZMİR DEMİRÇELİK	0,411466915	0,1384888	8,591109407	111,048494	0,000247425	0,006097701	0,580089351	48,16807353	
KARDEMİR KARABÜK	2,014179848	0,4692274	2,199106173	35,17504454	0,022858623	0,044409832	0,309635429	10,76961785	
SARKUYSAN	1,61001781	0,8681914	0,531650979	40,97218159	9,1344E-05	0,005408486	0,387000452	210,0095976	
KAREKÖK	6,86523698	3,9438548	5,103553453	23,28291092	0,34108642	0,556458979	2,041892841	23,7468188	



**Tablo 2.6** 2018 Yılına Ait Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-1 Matrisi

STANDART KARAR MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI-1								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	1,82361109	1,0407831	0,453407173	108,6200833	8,78513E-05	0,009357688	0,308881167	634,1667376
BORUSAN	1,210832461	0,5449145	1,709815141	16,58908141	0,003363095	0,010455213	0,352644387	24,44302164
BURCE BURÇELİK	0,851106172	0,2251903	2,59912333	37,33164051	7,75043E-06	3,07752E-05	0,354395084	12,30127861
BURVA BURÇELİK	3,003869477	1,0086998	0,34001069	30,93422466	2,40008E-05	0,000260626	0,400083063	7,824126704
CELHA ÇELİK	0,976279926	0,3375932	1,393007989	18,97189227	0,003469854	0,111851364	0,538829498	26,44997613
ÇEMAŞ DÖKÜM	2,197808071	1,6873407	1,387055274	0,723996494	0,032687794	0,040625557	0,408649638	25,49338116
ÇEMTAŞ ÇELİK	19,81972654	5,7754081	0,129252886	18,46779915	0,036584421	0,117058518	0,04203182	14,22667322
DEMİŞAŞ DÖKÜM	2,555807542	1,4031304	0,928711497	14,72107942	0,009641757	0,090612856	0,375770281	52,00651616
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,292992626	0,086387	59,73224913	57,69260377	0,007361327	0,616922716	0,819412895	42,06517072
ERBOSAN	5,204068057	2,5358552	0,07319012	17,81316611	0,016312296	0,065619379	0,150927193	17,73436012
EREĞLİ DEMİR	8,146228657	2,9826643	0,433882966	37,6414798	0,042938427	0,038944375	0,089897382	7,15642012
İZMİR DEMİRÇELİK	0,341163656	0,044409	42,7335048	216,4637982	0,005364718	1,286918347	0,822172723	35,7519922
KARDEMİR KARABÜK	1,914949735	0,3630186	1,693638348	41,54246613	0,021284403	0,03971292	0,253567679	10,41555739
SARKUYSAN	1,698303191	0,7096373	0,720412502	57,78164568	0,000260375	0,027379119	0,479536221	159,0397083
KAREKÖK	7,073699181	4,3295533	10,69239271	25,98643794	0,423542288	1,567083104	2,322707556	32,69671115

**Tablo 2.7** 2019 Yılına Ait Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-1 Matrisi

STANDART KARAR MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI-1								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	1,463993392	0,7060696	0,056941563	112,4884857	3,58364E-05	0,002621728	0,416779653	250,2713685
BORUSAN	1,062590121	0,3739003	1,929611817	64,46365158	0,00020825	0,000523265	0,340391334	13,19701377
BURCE BURÇELİK	0,721709165	0,2039059	2,159637785	25,67766978	0,001819721	0,001594655	0,239653941	10,0563391
BURVA BURÇELİK	2,730520901	1,4181085	0,507181935	2,347085203	0,000170704	0,000551928	0,415413094	2,579811608
CELHA ÇELİK	0,719718537	0,2780044	4,86145629	16,40613058	0,00109899	0,097351002	0,740150838	21,38766013
ÇEMAŞ DÖKÜM	1,228737626	0,9143559	2,223199426	1,227886905	0,015758732	0,018804721	0,399005092	35,21711823
ÇEMTAŞ ÇELİK	60,91102912	26,457504	0,12391328	48,25682061	0,006635042	0,014301127	0,021976524	15,39757558
DEMİŞAŞ DÖKÜM	3,095300213	1,5781061	0,941283252	19,56514643	0,001836517	0,016696329	0,34685201	41,25156293
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	1,172961352	0,3666333	127,2539848	33,0557987	0,007198813	1,331165309	0,884875349	23,27748969
ERBOSAN	4,248642788	1,777519	0,053817425	18,26627477	0,011775603	0,041140623	0,196243715	12,05155745
EREĞLİ DEMİR	6,523048145	2,4550511	0,520140612	67,21410269	0,014581494	0,011981245	0,109228089	6,075533239
İZMİR DEMİRÇELİK	0,222107388	0,0423523	72,04152418	327,6381338	0,016166947	2,978869228	0,85004387	24,36823411
KARDEMİR KARABÜK	1,116202037	0,2529102	2,152599136	31,50316629	0,000176146	0,000431814	0,32494183	10,63179317
SARKUYSAN	1,819312892	0,7610259	0,703103544	38,63951436	0,000236165	0,022947857	0,530737831	109,0098863
KAREKÖK	9,329301886	6,130697	14,68088536	28,40334254	0,278745333	2,130488402	2,411699229	23,9744227



### 3. Aşama

Bu aşamada birinci aşamada oluşturulan karar matrisindeki oranlar, ikinci aşamada bulunan “KAREKÖK” değerlerine bölünmüştür. Böylece “Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-2” matrisi oluşturulmuştur.

**Tablo 3.1** 2013 Yılına Ait Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-2 Matrisi

STANDART KARAR MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI-2								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	0.204470465	0.1102017	0.028552687	0.952373817	-0.000415495	-0.001958737	0.050279796	-0.840018296
BORUSAN	0.128537565	0.0690758	0.184631226	1.059588105	0.003524767	0.005860335	0.073530521	-0.390108877
BURCE BURÇELİK	0.16979951	0.0605993	0.158056631	0.823549311	-0.012951008	-0.018827303	0.067248582	-0.220219614
BURVA BURÇELİK	0.274829093	0.052214	0.069006376	1.002653926	-0.018396217	-0.052980288	0.082177101	-0.108689124
CELHA ÇELİK	0.140055142	0.0940921	0.132570867	0.503871396	-0.000529326	-0.002540082	0.083332033	-0.752025704
ÇEMAŞ DÖKÜM	0.332776745	0.3042091	0.067744921	0.064303214	0.034589684	0.010727781	0.023410479	-0.647415222
ÇEMTAŞ ÇELİK	0.686597316	0.459436	0.045094363	0.559332535	0.007006581	0.009121063	0.01598083	-0.524124515
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0.145631526	0.0850794	0.09823221	0.396742051	0.000470143	0.001022043	0.058911441	-0.501056281
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0.154018794	0.1297406	0.120508695	0.194600941	0.002766215	0.005276061	0.069709189	-0.835991405
ERBOSAN	0.242108394	0.1386212	0.043437018	0.450783202	0.00817762	0.015922249	0.04897016	-0.387072059
EREĞLİ DEMİR	0.27876004	0.1218041	0.105864367	0.655838534	0.010802252	0.012478654	0.043596476	-0.292008561
İZMİR DEMİRÇELİK	0.097362913	0.0613222	0.300397179	1.107782838	-0.007889786	-0.028943317	0.089343059	-0.695533076
KARDEMİR KARABÜK	0.15278081	0.0662257	0.167022376	1.102386228	0.006346633	0.009249755	0.059586461	-0.3813003
SARKUYSAN	0.146491853	0.1102332	0.078678195	0.578604142	0.001233222	0.009055493	0.073481255	-1.502774378

**Tablo 3.2** 2014 Yılına Ait Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-2 Matrisi

STANDART KARAR MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI-2								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYES ÇELİK	0.288294561	0.1456018	0.064831147	1.527029759	0.00094602	0.005197575	0.054023828	-1.291118444
BORUSAN	0.148404319	0.0858394	0.231920025	0.765171093	0.002232609	0.00366655	0.069682281	-0.501839479
BURCE BURÇELİK	0.14643015	0.0699196	0.221740698	0.720777999	8.48123E-05	0.000212822	0.096380648	-0.4108105
BURVA BURÇELİK	0.229219543	0.0490395	0.258264656	0.902984253	-0.015934583	-0.050072716	0.116312168	-0.12828308
CELHA ÇELİK	0.166354293	0.1340539	0.133493108	0.572763272	0.00725929	0.032926283	0.095206672	-1.088445033
ÇEMAŞ DÖKÜM	0.189154055	0.1518042	0.141558843	0.533775171	-0.030773546	-0.012918726	0.028990469	-0.879869201
ÇEMTAŞ ÇELİK	0.613371652	0.3464636	0.080072254	0.8098612	0.008871583	0.012513956	0.023219814	-0.669263993
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0.192430892	0.1146497	0.136127241	0.61859987	0.003622222	0.00871172	0.077634144	-0.63938558
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0.182009694	0.1315105	0.241679945	0.556717772	0.003963641	0.008857384	0.091654727	-0.992320286
ERBOSAN	0.325377373	0.1847329	0.052037328	0.643134689	0.014021909	0.027017388	0.05715589	-0.443315946
EREĞLİ DEMİR	0.345757055	0.1929207	0.120966294	0.950095659	0.020311874	0.023318732	0.05140732	-0.396779961
İZMİR DEMİRÇELİK	0.093435503	0.0542066	0.426942208	1.534973222	-0.002291216	-0.011374374	0.110940958	-1.010937031
KARDEMİR KARABÜK	0.206725281	0.0997783	0.216006871	0.86389666	0.022022646	0.030696159	0.08105313	-0.478018399
SARKUYSAN	0.184824614	0.1357226	0.106208133	0.932371546	0.001392145	0.01071229	0.090615023	-2.110882397





**Tablo 3.9** 2021 Yılına Ait Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-2 Matrisi

STANDART KARAR MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI-2								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYEŞ ÇELİK	0,139604125	0,075262	0,053832057	2,540043445	0,003044572	0,04659402	0,082887869	-1,648161797
BORUSAN	0,118683807	0,0724609	0,151524526	0,408775153	0,001463386	0,001612998	0,06780999	-0,371695936
BURCE BURÇELİK	0,107271566	0,0653322	0,160992735	0,470206658	0,002164892	0,003527228	0,062974306	-0,489950653
BURVA BURÇELİK	0,150518913	0,0929188	0,071387986	0,290840756	0,002580145	0,006737068	0,083162502	-0,217551608
CELHA ÇELİK	0,110501437	0,0611639	0,213908603	0,43539254	0,001253842	0,016734512	0,103592717	-0,439182166
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,607204445	0,5020884	0,063593509	0,311110874	0,070162847	0,03253778	0,011933538	-0,600165849
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,545892674	0,2663747	0,030003979	0,662163918	0,030359378	0,047020004	0,020503128	-0,345764526
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,155210689	0,1174396	0,104579654	0,327020549	0,005351112	0,019113064	0,076083897	-0,867992775
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,106095164	0,0538166	0,307645083	0,434290388	0,01453318	0,041801861	0,088295089	-0,446280082
ERBOSAN	0,24957389	0,1571478	0,032350189	0,41628573	0,017221831	0,033540859	0,044381935	-0,484127591
EREĞLİ DEMİR	0,318216362	0,1779345	0,08171174	0,676719749	0,025880894	0,021457335	0,037680348	-0,248661906
İZMİR DEMİRÇELİK	0,078097403	0,0453172	0,487813099	3,358357301	-0,008049686	-0,111943004	0,101978667	-0,802569369
KARDEMİR KARABÜK	0,146299099	0,1083948	0,108194458	0,936358184	0,029674743	0,04398317	0,061792623	-0,452597923
SARKUYSAN	0,164186298	0,1087066	0,060271083	0,560107504	0,004538145	0,04368492	0,085173018	-1,157805454

#### 4. Aşama

Bu aşamada “Standart Karar Matrisi-2” matrisindeki her bir değer hesaplanan rasyolara verilen ağırlıklarla çarpılarak “Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi” matrisi oluşturulmuştur. Rasyolara ağırlık verilirken her bir rasyonun aynı ağırlıkta olduğu varsayılmıştır.

**Tablo 3.10** 2022 Yılına Ait Standart Karar Matrisinin Oluşturulması-2 Matrisi

STANDART KARAR MATRİSİNİN OLUŞTURULMASI-2								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
AYEŞ ÇELİK	0,137747937	0,1016322	0,074803098	2,803809057	0,004824231	0,067992414	0,079323102	-2,343496113
BORUSAN	0,125879862	0,0685472	0,136356383	0,527032756	0,007091966	0,013281397	0,066534753	-0,482707519
BURCE BURÇELİK	0,138625538	0,0912769	0,136106291	0,939651158	0,011671196	0,01008042	0,043867479	-0,659853712
BURVA BURÇELİK	0,132498076	0,0657366	0,125201445	0,500282884	0,004291669	0,012748508	0,086003896	-0,252834808
CELHA ÇELİK	0,103095767	0,0582192	0,698324229	0,725383717	0,000748662	0,038662265	0,112133874	-0,641090246
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,622947949	0,5151064	0,065242352	0,319177308	0,071982019	0,033381414	0,012242949	-0,615726857
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,555027906	0,3000633	0,036190515	0,775909765	0,033660256	0,059017048	0,020405332	-0,421632324
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,092920703	0,0653772	0,316536777	0,396234355	-0,008821065	-0,084249024	0,10161629	-1,063895523
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,099221045	0,0475864	0,23194001	1,023182009	0,00191004	0,005248804	0,078546409	-0,620580585
ERBOSAN	0,277557005	0,171342	0,023247843	0,703887985	0,01738345	0,043060005	0,044537827	-0,488986335
EREĞLİ DEMİR	0,26206239	0,1186056	0,092656528	0,951818484	0,016439415	0,018164829	0,037512006	-0,326317989
İZMİR DEMİRÇELİK	0,09620273	0,0426207	0,254345131	3,06361394	0,005407827	0,054600142	0,09096388	-0,949685517
KARDEMİR KARABÜK	0,151664723	0,0782869	0,104025211	0,660160331	0,009259421	0,022134008	0,066476196	-0,484393591
SARKUYSAN	0,158768111	0,1013069	0,062173242	0,866202117	0,004805075	0,051966957	0,082660535	-1,384295435



Tablo 4.1 2013 Yılına Ait Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ STANDART KARAR MATRİSİ								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
KRİTERLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
KRİTER AĞIRLIKLARI/ŞİRKETLER	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
AYES ÇELİK	0,025558808	0,0137752	0,003569086	0,119046727	-5,19369E-05	-0,000244842	0,006284975	-0,105002287
BORUSAN	0,016067196	0,0086345	0,023078903	0,132448513	0,000440596	0,000732542	0,009191315	-0,04876361
BURCE BURÇELİK	0,021224939	0,0075749	0,019757079	0,102943664	-0,001618876	-0,002353413	0,008406073	-0,027527452
BURVA BURÇELİK	0,034353637	0,0065268	0,008625797	0,125331741	-0,002299527	-0,006622536	0,010227138	-0,01358614
CELHA ÇELİK	0,017506893	0,0117615	0,016571358	0,062983925	-6,61657E-05	-0,00031751	0,010416504	-0,094003213
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,041597093	0,0380261	0,008468115	0,008037902	0,004323711	0,001340973	0,00292631	-0,080926903
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,085824664	0,0574295	0,005636795	0,069916567	0,000875823	0,001410133	0,001997604	-0,065515564
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,018203941	0,0106349	0,012279026	0,049592756	5,87769E-05	0,000127755	0,00736393	-0,062632035
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,019252349	0,0162176	0,015063587	0,024325118	0,000345777	0,000659508	0,008713649	-0,104498926
ERBOSAN	0,030263549	0,0173277	0,005429627	0,0563479	0,001022203	0,001990281	0,00612127	-0,048384007
EREĞLİ DEMİR	0,034845005	0,0152255	0,013233046	0,081979817	0,001350281	0,001559832	0,005449559	-0,03650107
İZMİR DEMİRÇELİK	0,012170364	0,0076653	0,037549647	0,138472855	-0,000986223	-0,003617915	0,011167882	-0,086941634
KARDEMİR KARABÜK	0,019097601	0,0082782	0,020877797	0,137798278	0,000793629	0,001156219	0,007448308	-0,047662537
SARUYSAN	0,018311482	0,0137792	0,009834774	0,072325518	0,000154153	0,001131937	0,009185157	-0,187846797

Tablo 4.2 2014 Yılına Ait Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ STANDART KARAR MATRİSİ								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
KRİTERLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
KRİTER AĞIRLIKLARI/ŞİRKETLER	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
AYES ÇELİK	0,03603682	0,0182002	0,008103893	0,19087872	0,000118252	0,000649697	0,006752978	-0,161389806
BORUSAN	0,01855054	0,0107299	0,028990003	0,095646387	0,000279076	0,000458319	0,008710285	-0,062729935
BURCE BURÇELİK	0,018303769	0,0087399	0,027717587	0,09009725	1,06015E-05	2,66028E-05	0,012047581	-0,051351312
BURVA BURÇELİK	0,028652443	0,0061299	0,032283082	0,112873032	-0,001991823	-0,00625909	0,014539021	-0,016035385
CELHA ÇELİK	0,020794287	0,0167567	0,016686638	0,071595409	0,000907411	0,004115785	0,011900834	-0,136055629
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,023644257	0,0189755	0,017694855	0,066721896	-0,003846693	-0,001614841	0,003623809	-0,10998365
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,076671457	0,0433079	0,010009032	0,10123265	0,001108948	0,001564244	0,002902477	-0,083657999
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,024053862	0,0143312	0,017015905	0,077324984	0,000452778	0,001088965	0,009704268	-0,079923197
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,022751212	0,0164388	0,030209993	0,069589721	0,000495545	0,001107173	0,011456841	-0,124040036
ERBOSAN	0,040672172	0,0230916	0,006504666	0,080391836	0,001752739	0,003377173	0,007144486	-0,055414493
EREĞLİ DEMİR	0,043219632	0,0241151	0,015120787	0,118761957	0,002538984	0,002914842	0,006425915	-0,049597495
İZMİR DEMİRÇELİK	0,011679438	0,0067758	0,053367776	0,191871653	-0,000286402	-0,001421797	0,01386762	-0,126367129
KARDEMİR KARABÜK	0,02584066	0,0124723	0,027000859	0,107987082	0,002752831	0,00383702	0,010131641	-0,0597523
SARUYSAN	0,023103077	0,0169653	0,013276017	0,116546443	0,000174018	0,001339036	0,011326878	-0,2638603

Tablo 4.3 2015 Yılına Ait Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ STANDART KARAR MATRİSİ								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
KRİTERLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
KRİTER AĞIRLIKLARI/ŞİRKETLER	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
AYES ÇELİK	0,041380385	0,0221631	0,008210932	0,17939117	0,000306847	0,001286561	0,005071218	-0,144951553
BORUSAN	0,017623351	0,0098951	0,02771878	0,153495128	0,000173147	0,000270712	0,010654121	-0,062041805
BURCE BURÇELİK	0,019679001	0,0094088	0,021761693	0,128469263	-0,001386703	-0,001269375	0,000573729	-0,04623213
BURVA BURÇELİK	0,029091067	0,0120953	0,012137628	0,053936014	0,000282568	0,000481108	0,01034578	-0,022131169
CELHA ÇELİK	0,019107711	0,0148668	0,017796412	0,06043509	8,02087E-05	0,000351101	0,012215368	-0,152327695
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,030481291	0,0267922	0,018316128	0,022766517	-0,002980804	-0,001538861	0,006890517	-0,102914637
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,060813642	0,0355497	0,011240341	0,097623507	0,000530658	0,000740989	0,004093528	-0,07665071
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,024086293	0,0148976	0,021264357	0,070158731	0,000508773	0,001249566	0,010311491	-0,08284696
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,019590385	0,0148082	0,030497993	0,04694049	0,000537306	0,001139039	0,011613558	0,004134329
ERBOSAN	0,049105026	0,0289747	0,006228656	0,070663793	0,001237629	0,002213873	0,005403553	-0,05734489
EREĞLİ DEMİR	0,053984652	0,032135	0,014969469	0,128636692	0,001667822	0,00163142	0,00577394	-0,055544428
İZMİR DEMİRÇELİK	0,011757455	0,0079172	0,091043409	0,151315124	-0,001556065	-0,013089717	0,015396701	-0,14383686
KARDEMİR KARABÜK	0,019285452	0,0095158	0,028356787	0,179491672	-0,000168787	-0,000160301	0,009579272	-0,055414603
SARUYSAN	0,024005622	0,0171791	0,014763224	0,113810937	0,000231544	0,001736194	0,011003219	-0,257457693

**Tablo 4.5** 2017 Yılına Ait Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ STANDART KARAR MATRİSİ								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
KRİTERLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
KRİTER AĞIRLIKLARI/ŞİRKETLER	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
AYES ÇELİK	0,040177896	0,0230091	0,010214727	0,243868532	0,000337328	0,00181507	0,007726013	-0,242179685
BORUSAN	0,019620575	0,0088484	0,031870609	0,158667913	0,001088506	0,00133656	0,011482977	-0,060748739
BURCE BURÇELİK	0,021242366	0,0100487	0,027136842	0,124104134	-0,000473768	-0,000544819	0,009936514	-0,061731393
BURVA BURÇELİK	0,034979174	0,0143196	0,014226817	0,073521007	-0,00071942	-0,001149678	0,013520791	-0,020101419
CELHA ÇELİK	0,023347345	0,0160941	0,018581181	0,06722481	0,000282269	0,001285184	0,015378333	-0,104186451
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,036104449	0,0318265	0,021646	0,025362125	-0,004440722	-0,003206101	0,009405009	-0,136392006
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,045027214	0,0268375	0,014520319	0,094607158	0,002028053	0,002885836	0,006028796	-0,091190364
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,023856116	0,0162808	0,039692745	0,074794529	-0,001600056	-0,005431999	0,015152122	-0,111303249
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,004505718	0,0014524	0,412917367	0,405263085	-0,000934058	-0,018091776	0,020107816	-0,109701007
ERBOSAN	0,054980557	0,0415595	0,008300462	0,080152796	0,002766511	0,004035975	0,006521946	-0,087234595
EREGLİ DEMİR	0,054878408	0,0337715	0,016853464	0,120852586	0,002732281	0,002090669	0,007084074	-0,051297529
İZMİR DEMİRÇELİK	0,013435249	0,0084335	0,063376138	0,153081882	-0,000680372	-0,002482039	0,016229419	-0,144057904
KARDEMİR KARABÜK	0,021001341	0,0120418	0,037616252	0,116606266	-0,001110705	-0,001159966	0,012672562	-0,062944213
SARKUYSAN	0,028799824	0,0170974	0,017435964	0,151352709	0,000219444	0,001678966	0,013812011	-0,228733755

**Tablo 4.6** 2018 Yılına Ait Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ STANDART KARAR MATRİSİ								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	Minimum
KRİTERLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
KRİTER AĞIRLIKLARI/ŞİRKETLER	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
AYES ÇELİK	0,023863247	0,0180278	0,011898922	0,184169832	0,000165629	0,001709416	0,009821078	-0,445005272
BORUSAN	0,019444888	0,0130445	0,023106704	0,071973827	0,001024786	0,001806882	0,010493779	-0,087365682
BURCE BURÇELİK	0,016302541	0,0083857	0,028488978	0,107969717	4,91956E-05	9,80312E-05	0,010519795	-0,061978142
BURVA BURÇELİK	0,030626964	0,0177478	0,010304092	0,09828405	8,65717E-05	0,000285281	0,011177341	-0,049428948
CELHA ÇELİK	0,017460256	0,0102674	0,020856442	0,076969515	0,001040924	0,005909954	0,012971467	-0,090881622
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,026197407	0,0229543	0,020811832	0,015035977	-0,003194892	-0,003561747	0,011296372	-0,089223067
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,078670562	0,0424673	0,006353069	0,075940071	0,00337996	0,006045955	0,003543183	-0,066652294
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,028250589	0,0209321	0,017029576	0,067800556	0,001735168	0,005319347	0,010832399	-0,127436052
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,00956515	0,0051938	0,136573947	0,134221935	0,001516148	0,013879659	0,015996126	-0,114610592
ERBOSAN	0,040312052	0,0281401	0,00478068	0,074581993	0,002256945	0,004526677	0,006865105	-0,074416834
EREGLİ DEMİR	0,050436126	0,0305187	0,011639913	0,108416846	0,003661731	0,003487272	0,005298305	-0,047272801
İZMİR DEMİRÇELİK	0,010328698	0,0037239	0,115517474	0,259989652	-0,001294306	-0,002046517	0,016023042	-0,105660716
KARDEMİR KARABÜK	0,024453561	0,010647	0,022997137	0,113896286	0,002578067	0,003521513	0,008898368	-0,057030172
SARKUYSAN	0,023028786	0,0148861	0,014998715	0,134325473	0,000285143	0,002923972	0,012236977	-0,222851833

**Tablo 4.7** 2019 Yılına Ait Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisi

AĞIRLIKLANDIRILMIŞ STANDART KARAR MATRİSİ								
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum
KRİTERLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
KRİTER AĞIRLIKLARI/ŞİRKETLER	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
AYES ÇELİK	0,032416836	0,0236543	0,015612897	0,189996433	0,000359828	0,00285201	0,012335557	-0,405234838
BORUSAN	0,024516318	0,0149515	0,03044643	0,168525792	0,001913153	0,002972766	0,012510223	-0,084519207
BURCE BURÇELİK	0,024013492	0,0131997	0,031585856	0,101589059	-0,001406203	-0,002073269	0,012259653	-0,070466267
BURVA BURÇELİK	0,034769413	0,0213366	0,012095984	0,075988324	0,001287432	0,003999077	0,014607317	-0,053433928
CELHA ÇELİK	0,024370313	0,0160237	0,021025266	0,085296829	0,001067329	0,005638137	0,015993897	-0,123473206
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,023718701	0,0196457	0,036273525	0,030835922	-0,005389892	-0,009823859	0,01496818	-0,143779287
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,048445706	0,0289749	0,011139859	0,0744239	0,004447833	0,007028713	0,007923628	-0,089179735
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,026192378	0,0197514	0,036489725	0,079139734	0,000437725	0,001951225	0,016379254	-0,166621993
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,017791569	0,0100208	0,361286904	0,190121442	0,001426036	0,031919268	0,02130607	-0,14973816
ERBOSAN	0,050843404	0,0335967	0,007318391	0,084669334	0,003101474	0,00531056	0,008408999	-0,096227061
EREGLİ DEMİR	0,059965565	0,0396043	0,015710534	0,161036762	0,004493938	0,004484205	0,007195502	-0,064747116
İZMİR DEMİRÇELİK	0,014695039	0,0061814	0,064778889	0,269631211	0,000112369	0,000516368	0,017306244	-0,127919842
KARDEMİR KARABÜK	0,021757565	0,0158596	0,037757065	0,113220799	0,001413309	0,002293945	0,014435079	-0,101200816
SARKUYSAN	0,02848204	0,0189321	0,017621875	0,152659072	0,00045099	0,00433533	0,015609021	-0,260521994



## 5. Aşama

Bu aşamada “Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matirisindeki” her bir rasyo için ayrılan satırlardaki maksimum ve minimum değerler bulunarak “Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri” tablosu oluşturulmuştur.

**Tablo 5.1** 2013 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri)

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,085824664	0,0574295	0,037549647	0,138472855	0,004323711	0,001990281	0,001997604	-0,187846797
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,012170364	0,0065268	0,003569086	0,008037902	-0,002299527	-0,006622536	0,011167882	-0,01358614

**Tablo 5.2** 2014 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,076671457	0,0433079	0,053367776	0,191871653	0,002752831	0,004115785	0,002902477	-0,2638603
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,011679438	0,0061299	0,006504666	0,066721896	-0,003846693	-0,00625909	0,014539021	-0,016035385

**Tablo 5.3** 2015 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,054980557	0,0415595	0,412917367	0,405263085	0,002766511	0,004035975	0,006028796	-0,242179685
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,004505718	0,0014524	0,008300462	0,025362125	-0,004440722	-0,018091776	0,020107816	-0,020101419

(**Tablo 5.4** 2016 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri)

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,059965565	0,0396043	0,361286904	0,269631211	0,004493938	0,031919268	0,007195502	-0,405234838
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,014695039	0,0061814	0,007318391	0,030835922	-0,005389892	-0,009823859	0,02130607	-0,053433928

**Tablo 5.5** 2017 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,078670562	0,0424673	0,136573947	0,259989652	0,003661731	0,013879659	0,003543183	-0,445005272
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,00956515	0,0037239	0,00478068	0,015035977	-0,003194892	-0,020046517	0,016023042	-0,047272801

**Tablo 5.6** 2018 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,104570416	0,0689184	0,151145966	0,24252588	0,001617938	0,015458839	0,00198628	-0,21196612
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,006314549	0,0027574	0,003108296	0,014847046	-0,001703628	-0,023125258	0,012603812	-0,021520624

**Tablo 5.7** 2019 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,081561627	0,0450773	0,106426385	0,500680969	0,002881828	0,005779514	0,002235073	-0,256541761
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,006296304	0,0021177	0,004913221	0,028162324	-0,001280861	-0,016317656	0,013272109	-0,039378039

**Tablo 5.8** 2020 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,060813642	0,0355497	0,091043409	0,179491672	0,001667822	0,002213873	0,004093528	-0,257457693
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,011757455	0,0079172	0,006228656	0,022766517	-0,002980804	-0,013089717	0,015396701	0,004134329

**Tablo 5.9** 2021 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,075900556	0,062761	0,060976637	0,419794663	0,008770356	0,005877501	0,001491692	-0,206020225
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,009762175	0,0056647	0,003750497	0,036355094	-0,001006211	-0,013992875	0,01294909	-0,027193951

**Tablo 5.10** 2022 Yılına Ait Pozitif ve Negatif İdeal Çözüm Değerleri

POZİTİF VE NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM DEĞERLERİ								
İDEAL ÇÖZÜMLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6
POZİTİF İDEAL ÇÖZÜM	0,077868494	0,0643883	0,087290529	0,382951743	0,008997752	0,008499052	0,001530369	-0,292937014
NEGATİF İDEAL ÇÖZÜM	0,011615088	0,0053276	0,00290598	0,039897164	-0,001102633	-0,010531128	0,014016734	-0,031604351



Tablo 6.4 2016 Yılına Ait Pozitif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

POZİTİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	Toplam	Si*
SİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6		
AYES ÇELİK	0,000219119	0,0003441	0,162169416	0,026048202	5,90093E-06	4,93242E-06	2,88055E-06	0	0,188794569	0,4340505
BORUSAN	0,001250328	0,00107	0,145196631	0,060809179	2,8157E-06	7,28685E-06	2,97481E-05	0,032917188	0,241283198	0,491206
BURCE BURÇELİK	0,001138266	0,0009929	0,148826613	0,079050356	1,04994E-05	2,09837E-05	1,52703E-05	0,032561586	0,262616505	0,512461
BURVA BURÇELİK	0,000400055	0,000742	0,158954155	0,110052806	1,21517E-05	2,6891E-05	5,613E-05	0,049318756	0,319562959	0,565299
CELHA ÇELİK	0,00100066	0,0006485	0,155501028	0,114269876	6,17146E-06	7,56685E-06	8,74138E-05	0,019042133	0,290563339	0,539039
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,000356307	9,473E-05	0,153093283	0,144324739	5,19442E-05	5,24477E-05	1,13988E-05	0,011191033	0,309175885	0,556036
ÇEMTAŞ ÇELİK	9,9069E-05	0,0002167	0,158720208	0,096507105	5,4532E-07	1,32282E-06	0	0,022797775	0,278342765	0,527582
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,000968731	0,0006639	0,139296619	0,109209467	1,90669E-05	8,96425E-05	8,32351E-05	0,017128642	0,267434419	0,517141
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,002547709	0,0016086	0	0	1,36942E-05	0,000489637	0,000198219	0,0175506	0,022408443	0,149695
ERBOSAN	0	0	0,16371484	0,1056967	0	0	2,43197E-07	0,024007981	0,293491764	0,541682
EREĞLİ DEMİR	1,04344E-08	6,065E-05	0,156866616	0,080889332	1,17166E-09	3,78422E-06	1,11361E-06	0,036435998	0,274257508	0,523696
İZMİR DEMİRÇELİK	0,001726013	0,0010973	0,122179071	0,063595359	1,1881E-05	4,28485E-05	0,000104053	0,009627884	0,19838408	0,445403
KARDEMİR KARABÜK	0,001154587	0,0008713	0,140850927	0,083322759	1,50328E-05	2,69978E-05	4,41396E-05	0,032125355	0,258411093	0,508342
SARKEYSAN	0,000685431	0,0005984	0,15640554	0,064470479	6,48755E-06	5,5555E-06	6,05784E-05	0,000180793	0,222413263	0,471607

Tablo 6.5 2017 Yılına Ait Pozitif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

POZİTİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	Toplam	Si*
SİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6		
AYES ÇELİK	0,003003842	0,0005973	0,015543862	0,005748645	1,22227E-05	0,000148115	3,9412E-05	0	0,025093386	0,158409
BORUSAN	0,00350768	0,0008657	0,012874815	0,035349951	6,95348E-06	0,000145752	4,83108E-05	0,127906076	0,18075024	0,425094
BURCE BURÇELİK	0,00388977	0,0011616	0,01168236	0,023110061	1,30504E-05	0,000189933	4,86731E-05	0,146709782	0,186805188	0,43221
BURVA BURÇELİK	0,002308187	0,0006111	0,015944076	0,026148702	1,27818E-05	0,000184807	5,82804E-05	0,156480628	0,201748517	0,449164
CELHA ÇELİK	0,003746702	0,0010368	0,013390541	0,033496371	6,86863E-06	6,35162E-05	8,88925E-05	0,125403559	0,177233285	0,420991
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,002753432	0,0003808	0,013400867	0,060002303	4,70133E-05	0,000304203	6,01119E-05	0,126580977	0,203529664	0,451143
ÇEMTAŞ ÇELİK	0	0	0,016957477	0,033874249	7,93953E-08	6,13669E-05	0	0,143150975	0,194044147	0,440504
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,002542174	0,0004638	0,014290857	0,036936649	3,71165E-06	7,32789E-05	5,31327E-05	0,10085021	0,155213778	0,393972
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,004775558	0,0013893	0	0,015817519	4,60353E-06	0	0,000155076	0,109160645	0,131302713	0,362357
ERBOSAN	0,001471375	0,0002053	0,017369465	0,034376	1,97342E-06	8,74783E-05	1,10352E-05	0,13733579	0,190858387	0,436873
EREĞLİ DEMİR	0,000797183	0,0001428	0,015608513	0,022974316	0	0,000108002	3,08045E-06	0,158191118	0,197824982	0,444775
İZMİR DEMİRÇELİK	0,00467061	0,0015011	0,000443375	0	2,45623E-05	0,000150985	0,000155747	0,115154727	0,123101059	0,350858
KARDEMİR KARABÜK	0,002939483	0,0010125	0,012899692	0,021343272	1,17433E-06	0,000107291	2,8678E-05	0,150524678	0,188856799	0,434577
SARKEYSAN	0,003096007	0,0007607	0,014780537	0,015791486	1,14013E-05	0,000120027	7,5582E-05	0,04935215	0,083987913	0,289807

Tablo 6.6 2018 Yılına Ait Pozitif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

POZİTİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	Toplam	Si*
SİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6		
AYES ÇELİK	0,000758932	0,0002544	0,119490518	0,006341698	1,70909E-05	0,000844905	2,64202E-05	0	0,127733967	0,357399
BORUSAN	0,001256649	0,0006078	0,109455419	0,010222306	6,66045E-06	0,0008379	2,82463E-05	0,102858516	0,225273453	0,47463
BURCE BURÇELİK	0,001292552	0,0006972	0,108702781	0,028238165	3,48117E-05	0,001155493	2,56456E-05	0,112069996	0,252216641	0,502212
BURVA BURÇELİK	0,000634846	0,0003337	0,121934298	0,037497568	1,02817E-05	0,000779537	5,49355E-05	0,123763881	0,285009055	0,533862
CELHA ÇELİK	0,001267022	0,000556	0,115777982	0,033979164	1,17416E-05	0,000690698	7,74118E-05	0,079389617	0,23174968	0,481404
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,001313835	0,0003983	0,105633696	0,05702319	9,76901E-05	0,001742489	6,04145E-05	0,068359005	0,234628663	0,484385
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,000132707	0,000113	0,122602953	0,038105894	2,12565E-09	0,00061954	5,30166E-07	0,099890828	0,261465438	0,511337
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,001140628	0,0003941	0,105493207	0,036287003	1,64529E-05	0,000898084	8,43413E-05	0,057108021	0,201421874	0,44488
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,001778646	0,0008752	0	0,006321803	9,41202E-06	0	0,000199108	0,065278553	0,074462702	0,272879
ERBOSAN	8,32138E-05	3,609E-05	0,125293708	0,034210896	1,93896E-06	0,000708023	1,47257E-06	0,095485806	0,255821149	0,505788
EREĞLİ DEMİR	0	0	0,119423027	0,011792754	0	0,000752683	0	0,115931889	0,247900353	0,497896
İZMİR DEMİRÇELİK	0,00204942	0,0011171	0,087917003	0	1,91982E-05	0,000986142	0,000102227	0,076903607	0,169094686	0,411211
KARDEMİR KARABÜK	0,001459851	0,0005638	0,104671557	0,024464217	9,49028E-06	0,00087766	5,24115E-05	0,092436868	0,224535682	0,473852
SARKEYSAN	0,000991212	0,0004273	0,118105652	0,013682481	1,63454E-05	0,000760874	7,07873E-05	0,020941807	0,154996497	0,393696

Tablo 6.7 2019 Yılına Ait Pozitif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

POZİTİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI											
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum		Toplam	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYES ÇELİK	0,003267946	0,0007468	0,009506437	0,020154392	6,2866E-06	2,70989E-06	5,97862E-05	0	0,033744403	0,183696	
BORUSAN	0,004501896	0,001299	0,007394256	0,198587399	8,54444E-06	3,39059E-05	3,53586E-05	0,045951862	0,257812214	0,507752	
BURCE BURÇELİK	0,004432031	0,0012855	0,007241398	0,180465888	5,63683E-06	2,69182E-05	3,07157E-05	0,03977262	0,233260746	0,482971	
BURVA BURÇELİK	0,003352043	0,0009011	0,0009563842	0,162913489	7,66311E-06	2,6933E-05	5,99891E-05	0,02903619	0,205861235	0,453719	
CELHA ÇELİK	0,0042858	0,0014584	0,003589004	0,196024276	1,04788E-05	0,000115308	0,000121816	0,038858114	0,245003202	0,494978	
ÇEMAS DÖKÜM	0,001561792	9,796E-05	0,000897504	0,22327387	0	2,20331E-05	2,76152E-07	0,031725381	0,265656354	0,515419	
ÇEMTAŞ ÇELİK	0	0	0,010304922	0,18298735	9,12872E-08	5,4996E-06	0	0,041369385	0,234667248	0,484425	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,003181035	0,0006595	0,008914439	0,207382039	5,22681E-06	1,71929E-05	4,82546E-05	0,029162997	0,24937068	0,49937	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,005001934	0,0015163	0,000234456	0,198446093	3,82792E-06	0	0,000118482	0,039346603	0,244667732	0,494639	
ERBOSAN	0,00132432	0,0001733	0,010098861	0,203485808	4,7073E-07	1,01132E-05	2,56659E-06	0,045310818	0,260406248	0,5103	
EREĞLİ DEMİR	0,001391107	0,0002725	0,009201111	0,144027583	1,87497E-06	2,08107E-05	4,1075E-06	0,047160082	0,202079132	0,449532	
İZMİR DEMİRÇELİK	0,005664869	0,0018455	0	0	1,7328E-05	0,000488285	0,000121266	0,030279909	0,038417191	0,196003	
KARDEMİR KARABÜK	0,00443136	0,0012686	0,007111323	0,173029119	7,63789E-06	3,08234E-05	5,08246E-05	0,041682376	0,272612052	0,477087	
SARKUYSAN	0,003627177	0,0009754	0,009424191	0,182836161	5,49013E-06	2,08408E-06	6,94546E-05	0,01700503	0,21394495	0,462542	

Tablo 6.8 2020 Yılına Ait Pozitif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

POZİTİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI											
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum		Toplam	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYES ÇELİK	0,003416407	0,0028466	0,002942805	0,010463087	7,03885E-05	2,83535E-09	7,86643E-05	0	0,019817929	0,140776	
BORUSAN	0,003728944	0,0028841	0,001767031	0,135938044	7,3744E-05	3,22156E-05	4,8784E-05	0,02545883	0,169931651	0,412228	
BURCE BURÇELİK	0,003905201	0,0029806	0,00166893	0,130334596	7,22457E-05	2,95566E-05	4,07056E-05	0,020960204	0,159992002	0,39999	
BURVA BURÇELİK	0,003258776	0,0026159	0,002709529	0,147025902	7,1366E-05	2,53549E-05	7,92745E-05	0,031978836	0,187764973	0,433319	
CELHA ÇELİK	0,003854904	0,0030377	0,001172245	0,133495672	7,41945E-05	1,43314E-05	0,000131272	0,022837996	0,164638339	0,405732	
ÇEMAS DÖKÜM	0	0	0,00281191	0,145089231	0	3,27711E-06	0	0,017160867	0,165065286	0,406282	
ÇEMTAŞ ÇELİK	5,87365E-05	0,0008681	0,003274831	0,113585293	2,47549E-05	0	1,14747E-06	0,026503729	0,144316362	0,37989	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,003192162	0,0023118	0,002294811	0,143578164	6,56338E-05	1,21687E-05	6,43011E-05	0,00951037	0,161029403	0,401285	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,003923602	0,0031398	0,000507196	0,133596364	4,83541E-05	4,25434E-07	9,11107E-05	0,02257066	0,163877477	0,404818	
ERBOSAN	0,001998431	0,0018591	0,003241351	0,135246643	4,3793E-05	2,83886E-06	1,64515E-05	0,021171494	0,163580128	0,40445	
EREĞLİ DEMİR	0,001304908	0,0016418	0,002576849	0,112362187	3,06389E-05	1,02102E-05	1,03578E-05	0,030603124	0,148540082	0,385409	
İZMİR DEMİRÇELİK	0,004374285	0,00326	0	0	9,55813E-05	0,000394832	0,000126689	0,01117229	0,019423676	0,139369	
KARDEMİR KARABÜK	0,003319277	0,0024218	0,002251724	0,091657496	2,56139E-05	1,44099E-07	3,88426E-05	0,022333953	0,122048841	0,349355	
SARKUYSAN	0,003066642	0,002418	0,002856128	0,122346905	6,72906E-05	1,73794E-07	8,38128E-05	0,003757021	0,13459593	0,366873	

Tablo 6.9 2021 Yılına Ait Pozitif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

POZİTİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI											
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum		Toplam	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYES ÇELİK	0,00780725	0,0033247	0,021888825	0,010083989	2,36461E-06	0,000218235	4,44046E-05	0	0,043369723	0,208254	
BORUSAN	0,008237164	0,0036876	0,01756522	0,018211274	2,02944E-06	0,000229594	3,39994E-05	0,026664256	0,074631123	0,273187	
BURCE BURÇELİK	0,008683967	0,0039524	0,017280604	0,030495896	4,79391E-06	0,000255804	2,09119E-05	0,028722351	0,089416731	0,299026	
BURVA BURÇELİK	0,006794723	0,0028051	0,020051663	0,049283506	3,21483E-06	0,000248807	4,42157E-05	0,032629487	0,115500667	0,339854	
CELHA ÇELİK	0,008686895	0,0038259	0,014787456	0,035440082	4,25233E-06	0,000385705	9,10277E-05	0,022500505	0,085721819	0,292783	
ÇEMAS DÖKÜM	0,00804936	0,0031479	0,017205059	0,051837651	1,08895E-05	0,000299158	4,19544E-05	0,017543847	0,098135844	0,313266	
ÇEMTAŞ ÇELİK	0	0	0,021441589	0,022335106	2,77246E-07	0,000192003	0	0,02540523	0,069374205	0,26339	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,006560604	0,002713	0,019084493	0,033584343	1,0894E-06	0,000188445	3,48659E-05	0,015853363	0,078020226	0,279321	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,008110666	0,0036973	0	0,02738743	2,31475E-07	0	0,000112732	0,021703776	0,061021245	0,247006	
ERBOSAN	0,005921735	0,0026066	0,021915152	0,03432176	2,68888E-08	0,000162337	1,55965E-05	0,027374448	0,092317655	0,303838	
EREĞLİ DEMİR	0,004949113	0,0022968	0,020017371	0,017603493	0	0,000195783	5,96302E-06	0,032016647	0,077088137	0,277648	
İZMİR DEMİRÇELİK	0,009654215	0,0043773	0,0014004	0	1,10328E-05	0,000148873	0,000107474	0,021264871	0,098304006	0,195714	
KARDEMİR KARABÜK	0,008174815	0,0038664	0,017289048	0,027996784	2,07392E-06	0,000230445	3,19388E-05	0,028317459	0,085908943	0,293102	
SARKUYSAN	0,007481916	0,0032753	0,019575097	0,025357053	1,99384E-06	0,000180342	6,04486E-05	0,005194636	0,061126743	0,247238	



**Tablo 6.10** 2022 Yılına Ait Pozitif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

POZİTİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI											
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	Toplam	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYES ÇELİK	0.003678423	0.0026713	0.006074666	0.001054665	7.04714E-05	0	7.03085E-05	0	0,013619798	0,116704	
BORUSAN	0.003860573	0.0031159	0.004934498	0.100535064	6.57925E-05	4.67702E-05	4.60562E-05	0.054102097	0,166706712	0,408297	
BURCE BURÇELİK	0.003665128	0.0028067	0.004938891	0.07048778	5.68343E-05	5.24031E-05	1.56267E-05	0.044291433	0,126314837	0,355408	
BURVA BURÇELİK	0.003758454	0.0031552	0.005132339	0.102666658	7.15935E-05	4.76858E-05	8.50106E-05	0.068294761	0,18321171	0,428032	
CELHA ÇELİK	0.004222598	0.0032617	0	0.085426884	7.92842E-05	1.34415E-05	0.000155909	0.045284152	0,138443924	0,372081	
ÇEMAŞ DÖKÜM	0	0	0.006262385	0.117686444	0	1.87175E-05	0	0.046643541	0,170611088	0,413051	
ÇEMTAŞ ÇELİK	7.20802E-05	0.0007226	0.006850329	0.08177485	2.29462E-05	1.25871E-06	1.04101E-06	0.057711882	0,147156942	0,38361	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0.004389514	0.0031603	0.002277526	0.111170529	0.000102018	0.000362148	0.000124806	0.025584026	0,147170822	0,383628	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0.004285779	0.0034152	0.003398866	0.065052539	7.672E-05	6.15119E-05	6.86898E-05	0.046381842	0,122740977	0,350344	
ERBOSAN	0.001863983	0.0018465	0.007120752	0.08700479	4.65782E-05	9.71289E-06	1.62962E-05	0.053737602	0,151646182	0,389418	
EREĞLİ DEMİR	0.002034975	0.0024565	0.005731771	0.069682501	4.82028E-05	3.87936E-05	9.97696E-06	0.063578243	0,143580916	0,378921	
İZMİR DEMİRÇELİK	0.004335321	0.0034882	0.00307996	0	6.92519E-05	2.80239E-06	9.68279E-05	0.030354812	0,041427143	0,203537	
KARDEMİR KARABÜK	0.003470436	0.0029814	0.005518614	0.090259207	6.14707E-05	3.28593E-05	4.5957E-05	0.054004097	0,156374067	0,395442	
SARKUYSAN	0.003366608	0.0026755	0.006323251	0.075447168	7.05116E-05	4.01274E-06	7.74787E-05	0.01437603	0,102340529	0,319907	

## 7. Aşama

Bu aşamada Negatif İdeal Çözüm Değerleri ile Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisindeki her bir değerın uzaklıkları hesaplanmıştır. Bu hesaplama yapılırken negatif değerler çıkmaması adına uzaklıkların karesi alınmıştır. Bu işlemi takiben her bir satır toplanmış ve daha sonra bu toplamların karekökü alınarak karekök değerleri tablonun sağ tarafına Si\* değeri olarak yazılmıştır.

**Tablo 7.1** 2013 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	TOPLAM	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6		
AYES ÇELİK	0.00017925	5.254E-05	0	0.012322959	5.05166E-06	4.0675E-05	2.38428E-05	0.008356912	0,020981231	0,144849
BORUSAN	1.51853E-05	4.443E-06	0.000380633	0.015478	7.50827E-06	5.40972E-05	3.90682E-06	0.001237454	0,017181228	0,131077
BURCE BURÇELİK	8.19853E-05	1.099E-06	0.000262051	0.009007104	4.63286E-07	1.82254E-05	7.62759E-06	0.00019436	0,009572915	0,097841
BURVA BURÇELİK	0.000492098	0	2.55703E-05	0.013757845	0	0	8.02359E-07	0	0,014276315	0,119484
CELHA ÇELİK	2.84785E-05	2.74E-05	0.000169059	0.003019065	4.9879E-06	3.97533E-05	5.64569E-07	0.006466906	0,009756217	0,098774
ÇEMAŞ DÖKÜM	0.000865932	0.0009922	2.40005E-05	0	4.38673E-05	6.34175E-05	6.79235E-05	0.004534778	0.006592131	0,081192
ÇEMTAŞ ÇELİK	0.005424956	0.0025911	4.27542E-06	0.003828969	1.00828E-05	6.0259E-05	8.4094E-05	0.002696665	0.014700391	0,121245
DEMİŞAŞ DÖKÜM	3.6404E-05	1.688E-05	7.58631E-05	0.001726806	5.56156E-06	4.55664E-05	1.44701E-05	0.0024055	0.004327048	0.06578
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	5.01545E-05	9.391E-05	0.000132124	0.000265273	6.99763E-06	5.30282E-05	6.02326E-06	0.008265135	0.008872647	0.094195
ERBOSAN	0.000327363	0.0001167	3.46161E-06	0.002333856	1.10339E-05	7.41806E-05	2.54683E-05	0.001210892	0.004102915	0.064054
EREGLİ DEMİR	0.000514139	7.567E-05	9.33921E-05	0.005467407	1.33211E-05	6.69511E-05	3.26992E-05	0.000525094	0.006788672	0,082393
İZMİR DEMİRÇELİK	0	1.296E-06	0.001154679	0.017013277	1.72477E-06	9.02775E-06	0	0.005381028	0,023561033	0,153496
KARDEMİR KARABÜK	4.79866E-05	3.068E-06	0.000295951	0.016837755	9.56576E-06	6.0509E-05	1.38352E-05	0.001161201	0.018433512	0,13577
SARKUYSAN	3.77133E-05	5.26E-05	3.92589E-05	0.004132898	6.02054E-06	6.01318E-05	3.9312E-06	0.030366777	0,034699327	0,186278

**Tablo 7.2** 2014 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										TOPLAM	Si*
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum			
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYEŞ ÇELİK	0,000593282	0,0001457	2,55753E-06	0,015414917	1,57208E-05	4,77313E-05	6,06225E-05	0,021127908	0,037408431	0,193413	
BORUSAN	4,7212E-05	2,116E-05	0,00050559	0,000836626	1,7022E-05	4,51236E-05	3,39742E-05	0,002180381	0,003687089	0,060721	
BURCE BURÇELİK	4,38818E-05	6,812E-06	0,000449988	0,000546407	1,48787E-05	3,95099E-05	6,20727E-06	0,001242715	0,0023549	0,048527	
BURVA BURÇELİK	0,000288083	0	0,000664527	0,002129927	3,44054E-06	0	0	0	0,003085977	0,055552	
CELHA ÇELİK	8,3085E-05	0,0001129	0,000103673	2,37511E-05	2,26015E-05	0,000107638	6,96003E-06	0,014404859	0,014865492	0,121924	
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,000143157	0,000165	0,00012522	0	0	2,1569E-05	0,000119142	0,008826277	0,009400374	0,096956	
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,004223962	0,0013822	1,22806E-05	0,001190992	2,45584E-05	6,12046E-05	0,000135409	0,004572818	0,01160343	0,107719	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,000153126	6,726E-05	0,000110486	0,000112425	1,84855E-05	5,39939E-05	2,33748E-05	0,004081653	0,004620806	0,067977	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,000122584	0,0001063	0,000561943	8,22442E-06	1,88543E-05	5,42618E-05	9,49983E-06	0,001665005	0,012546645	0,112012	
ERBOSAN	0,000840579	0,0002877	0	0,000186867	3,13536E-05	9,28576E-05	5,46791E-05	0,001550714	0,003044749	0,055179	
EREĞLİ DEMİR	0,000994784	0,0003235	7,42375E-05	0,002708168	4,07769E-05	8,4161E-05	6,58225E-05	0,001126415	0,005417831	0,073606	
İZMİR DEMİRÇELİK	0	4,172E-07	0,002196151	0,015662461	1,26757E-05	2,33994E-05	4,5078E-07	0,012173094	0,030608649	0,173403	
KARDEMİR KARABÜK	0,00020054	4,023E-05	0,000420094	0,001702816	4,35537E-05	0,000101931	1,9425E-05	0,00191169	0,004439754	0,066631	
SARKUYSAN	0,0001305	0,0001174	4,58512E-05	0,002482485	1,61661E-05	5,77315E-05	1,03179E-05	0,06147188	0,064277646	0,25535	

**Tablo 7.3** 2015 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										TOPLAM	Si*
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum			
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYEŞ ÇELİK	0,00087518	0,0002029	3,92942E-06	0,024531282	1,08087E-05	0,000206677	0,000106616	0,0222266	0,048166379	0,219468	
BORUSAN	3,44087E-05	3,912E-06	0,000461825	0,01708997	9,94741E-06	0,000178501	2,24921E-05	0,004379281	0,022180338	0,148931	
BURCE BURÇELİK	6,27509E-05	2,225E-06	0,000241275	0,01173071	2,54116E-06	0,00013972	6,17697E-05	0,002253678	0,014220133	0,119248	
BURVA BURÇELİK	0,000300454	1,746E-05	3,4916E-05	0,000971538	1,06496E-05	0,000184167	2,55118E-05	0,000689876	0,002234569	0,047271	
CELHA ÇELİK	5,40263E-05	4,83E-05	0,000133813	0,001418921	9,3698E-06	0,000180656	1,01209E-05	0,024480365	0,02633557	0,162282	
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,000350582	0,0003563	0,000146107	0	0	0,000133422	7,23552E-05	0,011459481	0,012518214	0,111885	
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,002406509	0,0007636	2,5117E-05	0,0005603569	1,23304E-05	0,000191288	0,000127262	0,006526223	0,015656358	0,125125	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,000152	4,873E-05	0,000226072	0,002246022	1,21772E-05	0,000205615	2,58594E-05	0,007565745	0,010482217	0,102383	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	6,13548E-05	4,749E-05	0,000589001	0,000584381	1,23771E-05	0,000202457	1,43122E-05	0	0,00151137	0,038876	
ERBOSAN	0,001394841	0,0004434	0	0,002294149	1,77952E-05	0,0002342	9,9863E-05	0,00379694	0,008263964	0,090906	
EREĞLİ DEMİR	0,001783136	0,0005865	7,64018E-05	0,011208494	2,16097E-05	0,000216712	9,25975E-05	0,003326839	0,017312296	0,131576	
İZMİR DEMİRÇELİK	0	0	0,007193542	0,016524744	2,02988E-06	0	0	0,021895473	0,04561579	0,213579	
KARDEMİR KARABÜK	5,66707E-05	2,556E-06	0,000489654	0,024562774	7,90744E-06	0,00016717	3,38425E-05	0,003546075	0,02886665	0,169902	
SARKUYSAN	0,000150018	8,578E-05	7,28388E-05	0,008289086	1,03192E-05	0,000219808	1,93027E-05	0,068430386	0,07727542	0,277988	

**Tablo 7.4** 2016 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										TOPLAM	Si*
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum			
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYEŞ ÇELİK	0,001272504	0,0004647	3,66441E-06	0,04774505	2,28298E-05	0,000396283	0,000153309	0,049318756	0,099377089	0,315241	
BORUSAN	0,000228459	5,47E-05	0,000555552	0,017770433	3,05724E-05	0,00037746	7,43878E-05	0,001652205	0,020743769	0,144027	
BURCE BURÇELİK	0,000280115	7,39E-05	0,000354809	0,009749984	1,57367E-05	0,000307896	0,000103455	0,0017135055	0,012618949	0,112334	
BURVA BURÇELİK	0,000928632	0,0001656	3,51217E-05	0,002319278	1,38481E-05	0,000287035	4,33889E-05	0	0,003792868	0,061586	
CELHA ÇELİK	0,000355007	0,0002144	0,000105693	0,001752484	2,23066E-05	0,000375467	2,2368E-05	0,007070293	0,009917997	0,099589	
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,00099848	0,0009226	0,000178103	0	0	0,000221583	0,00011455	0,0013523501	0,015958804	0,126328	
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,001641992	0,0006444	3,86866E-05	0,004794874	4,18451E-05	0,00044006	0,000198219	0,005053638	0,012853717	0,113374	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,000374438	0,0002199	0,000985475	0,002443563	8,06939E-06	0,00016027	2,45589E-05	0,008317774	0,012534028	0,111955	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0	0	0,16371484	0,144324739	1,22967E-05	0	0	0,008028086	0,316079962	0,56221	
ERBOSAN	0,002547709	0,0016086	0	0,003002018	5,19442E-05	0,000489637	0,000184576	0,004506863	0,012391331	0,111316	
EREĞLİ DEMİR	0,002537408	0,0010445	7,31538E-05	0,009118428	5,1452E-05	0,000407331	0,000169618	0,000973197	0,014375114	0,119896	
İZMİR DEMİRÇELİK	7,97365E-05	4,874E-05	0,000303333	0,016312336	1,41402E-05	0,000243664	1,5042E-05	0,01536521	0,035112195	0,187382	
KARDEMİR KARABÜK	0,000272106	0,0001121	0,000859416	0,008325493	1,1089E-05	0,000286686	5,5283E-05	0,001835505	0,011757714	0,108433	
SARKUYSAN	0,000590204	0,0002448	8,34574E-05	0,015873627	2,17172E-05	0,000390882	3,96372E-05	0,043527451	0,060771741	0,246519	

**Tablo 7.5** 2017 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	TOPLAM	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6		
AYES ÇELİK	0,000314062	0,0003053	6,87988E-05	0,025332068	3,30593E-05	0,000160678	8,04701E-05	0,123763881	0,150058319	0,387374
BORUSAN	9,64575E-05	7,692E-05	0,000534906	0,0189585	5,33345E-05	0,000163754	7,73669E-05	0,000966295	0,020927529	0,144664
BURCE BURÇELİK	8,68336E-05	4,926E-05	0,00058891	0,005060006	1,58698E-05	6,00717E-05	8,18377E-05	0,000290101	0,006178887	0,078606
BURVA BURÇELİK	0,00040298	0,0002297	2,28254E-05	0,002038739	4,45867E-05	0,000191074	4,48733E-05	0	0,002974758	0,054541
CELHA ÇELİK	9,36109E-05	9,687E-05	0,000187878	0,00296599	4,16957E-05	0,000239073	2,82192E-05	0,0049055	0,00855884	0,092514
ÇEMAŞ DÖKÜM	8,14265E-05	0,0001813	0,0008384	0	0	0	4,01689E-05	0,008162284	0,009035567	0,096455
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,001139107	0,0005195	1,46036E-05	0,001899912	9,67808E-05	0,000284009	0,00017909	0,001277763	0,005410809	0,073558
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,000132189	0,0001841	0,000850967	0,002333258	3,39611E-05	0,000138653	2,42735E-05	0,012730172	0,016427618	0,12817
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	9,5885E-06	1,474E-05	0,125293708	0,025371877	4,64569E-05	0,001742489	0	0,009274505	0,161753365	0,402186
ERBOSAN	0,001306704	0,0007516	0	0,002898036	7,21033E-05	0,000229051	0,000166334	0,001831252	0,00725508	0,085177
EREĞLİ DEMİR	0,00204942	0,0011171	7,04281E-05	0,016952259	9,76901E-05	0,000204721	0,000199108	0,000127988	0,020818703	0,14287
İZMİR DEMİRÇELİK	0	0	0,003301709	0,05702319	3,02749E-05	0,00010692	1,59986E-05	0,005548151	0,066026244	0,256956
KARDEMİR KARABÜK	4,98793E-05	9,367E-05	0,000926513	0,006787268	4,62835E-05	0,000146841	4,72105E-05	0,002281676	0,010379339	0,101879
SARKUYSAN	0,000190081	0,0001626	0,000106162	0,01484088	3,41159E-05	0,000200483	3,24564E-05	0,042885467	0,058452226	0,241769

**Tablo 7.6** 2018 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	TOPLAM	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6		
AYES ÇELİK	0,000204436	0,0002046	5,06694E-05	0,028606261	1,12931E-05	0,000473321	3,84644E-05	0,158191118	0,187780164	0,433336
BORUSAN	9,76092E-05	8,687E-05	0,000335843	0,003241919	1,78057E-05	0,000477571	3,05727E-05	0,001607439	0,005895633	0,076783
BURCE BURÇELİK	4,53924E-05	2,173E-05	0,000562083	0,00863668	1,05241E-05	0,000405803	3,02857E-05	0,000216247	0,009928748	0,099643
BURVA BURÇELİK	0,0004436	0,0001967	3,05081E-05	0,006930242	1,0768E-05	0,000413382	2,34808E-05	4,64897E-06	0,008053299	0,08974
CELHA ÇELİK	6,23327E-05	4,282E-05	0,00025843	0,003835763	1,79421E-05	0,000673738	9,3121E-06	0,001901729	0,006802065	0,082475
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,000276632	0,0003698	0,000256998	0	0	0,000271748	2,23414E-05	0,001759825	0,002957353	0,054382
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,004775558	0,0015011	2,47241E-06	0,003709309	4,32287E-05	0,000680817	0,000155747	0,000375565	0,011243748	0,106037
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,000349146	0,0002961	0,000150035	0,002784101	2,43055E-05	0,000643427	2,69428E-05	0,006426147	0,010700225	0,103442
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0	2,161E-06	0,017369465	0,014205293	2,21939E-05	0,001150985	7,24432E-10	0,004534378	0,037284477	0,193092
ERBOSAN	0,000945372	0,0005962	0	0,003545728	2,97225E-05	0,000603842	8,38678E-05	0,000736798	0,006541481	0,080879
EREĞLİ DEMİR	0,001670437	0,000718	4,70491E-05	0,008719987	4,70133E-05	0,000553839	0,00011502	0	0,011871304	0,108956
İZMİR DEMİRÇELİK	5,83007E-07	0	0,012262638	0,060002303	3,61223E-06	0	0	0,003409149	0,075678284	0,275097
KARDEMİR KARABÜK	0,000221665	4,793E-05	0,000331839	0,009773361	3,33271E-05	0,000555452	5,0761E-05	9,52063E-05	0,011109541	0,105402
SARKUYSAN	0,000181269	0,0001246	0,000104408	0,014229984	1,21106E-05	0,000527643	1,43343E-05	0,030827996	0,046022341	0,214528

**Tablo 7.7** 2019 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI										
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	TOPLAM	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6		
AYES ÇELİK	9,7955E-05	7,227E-05	7,91152E-09	0,016195048	3,18208E-06	0,000566978	1,56329E-05	0,036269487	0,053220562	0,230696
BORUSAN	5,62057E-05	2,954E-05	0,000240369	0,008598793	3,59854E-06	0,000549047	2,29118E-05	0,000737316	0,010237786	0,101182
BURCE BURÇELİK	2,56853E-05	1,084E-05	0,000274961	0,0028141	1,28157E-06	0,000510318	3,56369E-05	0,00043969	0,004113416	0,064136
BURVA BURÇELİK	0,000250455	0,0001742	4,13935E-05	3,22618E-05	2,33653E-06	0,000520318	1,57454E-05	0	0,001036705	0,032198
CELHA ÇELİK	2,55263E-05	1,855E-05	0,000698756	0,00155421	1,58621E-06	0,000358903	1,15929E-06	0,001635702	0,004294394	0,065532
ÇEMAŞ DÖKÜM	7,28913E-05	0,0001011	0,000284584	0	4,6854E-10	0,000453175	1,71422E-05	0,003363108	0,004291996	0,065513
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,0009654215	0,0043773	2,58632E-06	0,006119853	7,81217E-06	0,000611453	0,000112732	0,000964433	0,021850365	0,147819
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0,000297849	0,0003326	4,29669E-05	0,009025129	1,10328E-05	0,00060476	6,68405E-05	0,000132369	0,010994405	0,104854
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	6,71847E-05	2,868E-05	0,021915152	0,003867267	8,06814E-06	0,001488733	0	0,001859635	0,02923472	0,170982
ERBOSAN	0,00045382	0,0002282	0	0,001799245	9,97036E-06	0,000667857	4,44661E-05	0,000624662	0,003282116	0,061873
EREĞLİ DEMİR	0,000778741	0	4,29669E-05	0,009025129	1,10328E-05	0,00060476	6,68405E-05	0,000132369	0,010994405	0,104854
İZMİR DEMİRÇELİK	0	0	0,012235845	0,051837651	0	0	6,27769E-08	0,001991007	0,060604566	0,25703
KARDEMİR KARABÜK	6,14841E-05	1,585E-05	0,000273897	0,0036429	3,53987E-06	0,000547732	2,46621E-05	0,000491401	0,005061464	0,071144
SARKUYSAN	0,000138246	7,977E-05	6,0422E-05	0,004684014	3,64632E-06	0,000632772	8,08074E-06	0,014011854	0,01962442	0,140087

Tablo 7.8 2020 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI											
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	TOPLAM	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYEŞ ÇELİK	0.000327587	0.0002443	1.60978E-05	0.109264942	2.74028E-06	0.000418243	1.09222E-05	0.047160082	0.15744495	0.396793	
BORUSAN	6.67351E-05	4.786E-05	0.000240973	0.000722921	1.53661E-06	0.000264853	2.59155E-05	7.83925E-06	0.001378634	0.03713	
BURCE BURÇELİK	7.55478E-05	5.049E-05	0.00026951	0.0002275851	3.19869E-06	0.000285911	3.01935E-05	0.000314459	0.003305155	0.05749	
BURVA BURÇELİK	0.000301665	0.0001675	1.38255E-05	0.004746275	1.94451E-06	0.000285862	1.08358E-05	0.002186838	0.00771473	0.087834	
CELHA ÇELİK	3.36092E-05	2.276E-05	0.001730965	0.000886393	8.56716E-07	0.000129027	0	0.000401563	0.003205177	0.056614	
ÇEMŞA DÖKÜM	0.001277763	0.0010931	4.59206E-05	0	1.7328E-05	0.000302872	0.000110492	0.001524709	0.004372189	0.066123	
ÇEMTAŞ ÇELİK	0.005664869	0.0018455	0	0.002002423	1.49039E-05	0.000390143	0.000121816	0.000189587	0.010229277	0.10114	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0.000355875	0.0002986	5.03654E-05	0.000293316	3.52113E-06	0.000322229	1.67321E-05	0.002152213	0.003492816	0.0591	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	2.06204E-05	1.616E-05	0.007430647	0.000731473	4.86724E-06	0.000488285	2.31273E-08	0.000353588	0.009045661	0.095109	
ERBOSAN	0.001511196	0.0008878	1.04065E-06	0.000459015	1.20867E-05	0.000357855	8.90188E-05	1.84935E-05	0.003336489	0.057762	
EREĞLİ DEMİR	0.001441552	0.0006998	3.12564E-05	0.008650671	7.80305E-06	0.000307487	8.11862E-05	0	0.011219741	0.105923	
İZMİR DEMİRÇELİK	0	0	0.010304922	0.22327387	0	0	6.23381E-10	0.001861237	0.23544093	0.485223	
KARDEMİR KARABÜK	7.56355E-05	5.391E-05	0.000295307	0.003198011	1.95724E-06	0.000273747	1.52717E-05	0.000169029	0.004082869	0.063897	
SARKUYSAN	0.00022618	0.0001376	1.96683E-05	0.002018273	3.31089E-06	0.000426569	7.3067E-06	0.007527364	0.010366239	0.101815	

Tablo 7.9 2021 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI											
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	TOPLAM	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYEŞ ÇELİK	3.13981E-05	5.441E-05	4.15304E-05	0.096459296	2.90928E-06	0.000362148	1.6821E-05	0.068294761	0.165263275	0.406526	
BORUSAN	1.69735E-05	1.05E-05	0.000199899	0.000675061	3.95663E-06	0.000148628	3.24887E-05	0.000825648	0.001913157	0.04374	
BURCE BURÇELİK	3.26396E-05	3.699E-05	0.000199016	0.000615434	6.56145E-06	0.000139032	7.28172E-05	0.002588506	0.009099998	0.095347	
BURVA BURÇELİK	2.44745E-05	8.349E-06	0.000162415	0.000512488	2.68662E-06	0.000147008	1.06684E-05	0	0.000868089	0.029463	
CELHA ÇELİK	1.61769E-06	3.802E-06	0.007120752	0.002578182	1.43093E-06	0.00023605	0	0.002355348	0.012297182	0.110893	
ÇEMŞA DÖKÜM	0.004389514	0.0034882	2.75553E-05	0	0.000102018	0.000216202	0.000155909	0.002057666	0.010437032	0.102162	
ÇEMTAŞ ÇELİK	0.00033661	0.00010356	2.61739E-06	0.003259446	2.81979E-05	0.000320206	0.000131471	0.000445197	0.008559818	0.092519	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	0	8.092E-06	0.001344037	9.27779E-05	0	0	1.72843E-06	0.010278429	0.011725605	0.108282	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	6.20224E-07	3.853E-07	0.000680507	0.007744103	1.79932E-06	0.000125154	1.76268E-05	0.002113077	0.010683273	0.10336	
ERBOSAN	0.000532665	0.0002589	0	0.002312536	1.07293E-05	0.000253244	7.13941E-05	0.000871368	0.004310829	0.066557	
EREĞLİ DEMİR	0.000447014	9.021E-05	7.52745E-05	0.00625367	9.97019E-06	0.000163884	8.70066E-05	8.43715E-05	0.007211405	0.08492	
İZMİR DEMİRÇELİK	1.68308E-07	0	0.000834468	0.117686444	3.16346E-06	0.000301236	7.00264E-06	0.007587514	0.126419997	0.355556	
KARDEMİR KARABÜK	5.39197E-05	1.988E-05	0.000101953	0.00181671	5.10787E-06	0.000176834	3.25722E-05	0.000837804	0.003044776	0.055179	
SARKUYSAN	6.77481E-05	5.381E-05	2.36748E-05	0.004675565	2.90112E-06	0.000289919	1.35731E-05	0.002003174	0.025130368	0.158526	

Tablo 7.10 2022 Yılına Ait Negatif İdeal Uzaklık Değerleri ve Si\* Değerleri

NEGATİF İDEAL UZAKLIĞIN HESAPLANMASI											
KRİTER YÖNLERİ	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Maksimum	Minimum	Minimum	TOPLAM	Si*
ŞİRKETLER	FP1	FP2	FP4	FP5	FP7	FP8	FP3	FP6			
AYEŞ ÇELİK	5.91106E-05	1.401E-05	8.87152E-06	0.079045512	1.92316E-06	0.000392719	6.69829E-06	0.031978836	0.111507681	0.333928	
BORUSAN	2.57384E-05	1.151E-05	0.000230738	0.000217321	1.41404E-06	0.000201484	2.00063E-05	0.000371257	0.010179471	0.032855	
BURCE BURÇELİK	1.32989E-05	6.259E-06	0.000268095	0.000502689	1.63027E-06	0.000208334	2.5779E-05	0.001159394	0.00218548	0.046749	
BURVA BURÇELİK	8.19512E-05	3.54E-05	2.67599E-05	0	1.76552E-06	0.000220077	6.52178E-06	0	0.000372481	0.0193	
CELHA ÇELİK	1.64066E-05	3.924E-06	0.000528452	0.000326488	1.35243E-06	0.000258717	0	0.000767502	0.001902841	0.043622	
ÇEMŞA DÖKÜM	0.004374285	0.00326	1.7629E-05	6.41996E-06	9.55813E-05	0.000326167	0.000131272	0.002287401	0.010498754	0.102463	
ÇEMTAŞ ÇELİK	0.003419257	0.0007635	0	0.002154389	2.30509E-05	0.000394832	0.000107873	0.000256852	0.007119791	0.084379	
DEMİŞAŞ DÖKÜM	9.29134E-05	8.128E-05	8.68989E-05	2.04528E-05	2.80596E-06	0.00026837	1.1824E-05	0.006610527	0.007175068	0.084706	
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	1.2248E-05	1.129E-06	0.001204447	0.000321528	7.96853E-06	0.000369336	3.65652E-06	0.000817449	0.002737761	0.052324	
ERBOSAN	0.00045944	0.0001954	8.6011E-04	0.000245882	9.9789E-06	0.000330712	5.47799E-05	0.001110356	0.002406642	0.049058	
EREĞLİ DEMİR	0.000900892	0.0002748	4.17764E-05	0.002326603	1.79888E-05	0.000278057	6.78819E-05	1.51227E-05	0.003923125	0.062635	
İZMİR DEMİRÇELİK	0	0	0.003274831	0.147025902	0	0	4.07056E-08	0.00534759	0.155648365	0.394523	
KARDEMİR KARABÜK	7.26792E-05	6.217E-05	9.55274E-05	0.006510824	2.22364E-05	0.000378989	2.73007E-05	0.000863231	0.008033857	0.089632	
SARKUYSAN	0.000115802	6.278E-05	1.4314E-05	0.001132884	2.47584E-06	0.000378438	5.30133E-06	0.013813708	0.015525707	0.124602	

## 8. Aşama

Bu aşamada her bir satırdaki değerin belirlenen ideal çözüm değerlerine nispi yakınlıkları ( $C_i$ ) hesaplanmıştır. Bu değerin hesaplanırken her bir satırdaki değerin negatif ideal uzaklık değerleri, pozitif ideal uzaklık değerleri ile negatif ideal uzaklık değerlerinin toplamına bölünmüştür. Böylece işletmelerin  $C_i$  (performans) değerleri bulunmuştur.

**Tablo 8.1** 2013 Yılına Ait  $C_i^*$  Performans Değerleri ve Sıralamalar

ŞİRKETLER	$C_i^*$ (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,55061669	2
BORUSAN	0,444170547	6
BURCE BURÇELİK	0,346552811	10
BURVA BURÇELİK	0,383791072	8
CELHA ÇELİK	0,400866307	7
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,313451681	12
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,45734602	4
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,271894733	13
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,365776153	9
ERBOSAN	0,263816749	14
EREĞLİ DEMİR	0,318471579	11
İZMİR DEMİRÇELİK	0,532042117	3
KARDEMİR KARABÜK	0,453166485	5
SARKUYSAN	0,632872624	1

Tablo 8.1’de görüldüğü üzere; yapılan hesaplamalar sonucunda 2013 yılında en ideal firma SARKUYSAN firmasıdır. SARKUYSAN firmasını AYES ÇELİK ve İZMİR DEMİRÇELİK firmaları izlemektedir. Performans açısından 2013 yılında son sırada yer alan firma ise ERBOSAN firmasıdır.

**Tablo 8.2** 2014 Yılına Ait Ci\* Performans Değerleri ve Sıralamalar

ŞİRKETLER	Ci* (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,613353647	2
BORUSAN	0,205964759	11
BURCE BURÇELİK	0,164344779	14
BURVA BURÇELİK	0,17146379	13
CELHA ÇELİK	0,391017697	4
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,315876733	7
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,342986721	6
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,229736298	9
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,36264323	5
ERBOSAN	0,184105705	12
EREĞLİ DEMİR	0,240186738	8
İZMİR DEMİRÇELİK	0,524954174	3
KARDEMİR KARABÜK	0,224497441	10
SARKUYSAN	0,708032394	1

Tablo 8.2’de görüldüğü üzere; gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra 2014 yılında en ideal firma SARKUYSAN firması olmuştur. SARKUYSAN firmasını AYES ÇELİK ve İZMİR DEMİRÇELİK firmaları izlemiştir. Performans açısından 2014 yılında son sırada yer alan firma ise BURCE BURÇELİK firması olmuştur.

**Tablo 8.3** 2015 Yılına Ait Ci\* Performans Değerleri ve Sıralamalar

ŞİRKETLER	Ci* (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,607659321	3
BORUSAN	0,411284659	6
BURCE BURÇELİK	0,338247911	9
BURVA BURÇELİK	0,143994003	13
CELHA ÇELİK	0,472471159	4
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,323434565	10
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,36904236	8
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,315965548	11
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,11368966	14
ERBOSAN	0,271890456	12
EREĞLİ DEMİR	0,370409957	7
İZMİR DEMİRÇELİK	0,619242861	2
KARDEMİR KARABÜK	0,438863973	5
SARKUYSAN	0,718389139	1

Tablo 8.3'te görüldüğü üzere; yapılan hesaplamalar neticesinde 2015 yılında en ideal firma SARKUYSAN olmuştur. SARKUYSAN firmasını sırasıyla İZMİR DEMİRÇELİK ve AYES ÇELİK firmaları takip etmiştir. Performans bakımından 2015 yılında son sırada yer alan firma ise DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK olmuştur.

**Tablo 8.4** 2016 Yılına Ait Ci\* Performans Değerleri ve Sıralamalar

ŞİRKETLER	Ci* (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,420463993	2
BORUSAN	0,226730998	5
BURCE BURÇELİK	0,179793431	8
BURVA BURÇELİK	0,098241689	14
CELHA ÇELİK	0,15594223	13
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,185133087	7
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,176882956	10
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,177962438	9
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,78972668	1
ERBOSAN	0,170469491	12
EREĞLİ DEMİR	0,186292268	6
İZMİR DEMİRÇELİK	0,296123103	4
KARDEMİR KARABÜK	0,175806541	11
SARKUYSAN	0,343281162	3

Tablo 8.4'te görüldüğü üzere; yapılan analiz sonucunda 2016 yılında en ideal firma DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK firması olmuştur. DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK firmasını sırasıyla AYES ÇELİK ve SARKUYSAN firmaları takip etmiştir. Önceki yıllarda ilk üç sıra içerisinde yer alan İZMİR DEMİRÇELİK 2016 yılında dördüncü sırada kendisine yer bulmuştur. Performans bakımından 2016 yılında son sırada yer alan firma ise BURVA BURÇELİK firması olmuştur.

**Tablo 8.5** 2017 Yılına Ait Ci\* Performans Değerleri ve Sıralamalar

ŞİRKETLER	Ci* (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,52012341	2
BORUSAN	0,233594487	5
BURCE BURÇELİK	0,135336618	12
BURVA BURÇELİK	0,092693743	14
CELHA ÇELİK	0,161197278	10
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,166061273	9
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,125763063	13
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,222143442	7
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,59577398	1
ERBOSAN	0,144131789	11
EREĞLİ DEMİR	0,224681938	6
İZMİR DEMİRÇELİK	0,384568135	3
KARDEMİR KARABÜK	0,176955972	8
SARKUYSAN	0,380459963	4

Tablo 8.5'te görülüşü üzere; yapılan hesaplamalar sonucunda 2017 yılında en ideal firma DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK firması olmuştur. DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK firmasını sırasıyla AYES ÇELİK ve İZMİR DEMİRÇELİK firmaları takip etmiştir. Bir önceki sene ilk üçte yer alan SARKUYSAN firması ise yerini kaybederek dördüncü sırayı almıştır. Performans bakımından 2017 yılında son sırada yer alan firma ise BURVA BURÇELİK olmuştur.

**Tablo 8.6** 2018 Yılına Ait Ci\* Performans Değerleri ve Sıralamalar

ŞİRKETLER	Ci* (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,732302057	1
BORUSAN	0,152991596	13
BURCE BURÇELİK	0,187350916	9
BURVA BURÇELİK	0,16652336	10
CELHA ÇELİK	0,163813881	11
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,107574582	14
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,194013893	8
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,20795948	5
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,34763204	4
ERBOSAN	0,156212418	12
EREĞLİ DEMİR	0,196766247	6
İZMİR DEMİRÇELİK	0,439483824	2
KARDEMİR KARABÜK	0,195196344	7
SARKUYSAN	0,425368536	3



Tablo 8.6’da görüldüğü üzere; yapılan analizler neticesinde 2018 yılında en ideal firma AYES ÇELİK firması olmuştur. AYES ÇELİK firmasını sırasıyla İZMİR DEMİRÇELİK ve SARKUYSAN firmaları takip etmiştir. Bir önceki sene en ideal firma olan DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK firması ise üç sıra gerileyerek dördüncü sırayı almıştır. Performans bakımından 2018 yılında son sırada yer alan firma ise ÇEMAŞ DÖKÜM firması olmuştur.

**Tablo 8.7** 2019 Yılına Ait Ci\* Performans Değerleri ve Sıralamalar

ŞİRKETLER	Ci* (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,5255631	2
BORUSAN	0,270273356	7
BURCE BURÇELİK	0,17660405	11
BURVA BURÇELİK	0,086541446	14
CELHA ÇELİK	0,182888563	10
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,172958905	12
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,359473796	5
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,235175956	8
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,409058719	3
ERBOSAN	0,169184461	13
EREĞLİ DEMİR	0,274127423	6
İZMİR DEMİRÇELİK	0,567716125	1
KARDEMİR KARABÜK	0,195318324	9
SARKUYSAN	0,361678267	4

Tablo 8.7’de görüldüğü üzere; yapılan hesaplamalar sonucunda 2019 yılında en ideal firma İZMİR DEMİRÇELİK firması olmuştur. İZMİR DEMİRÇELİK firmasını sırasıyla AYES ÇELİK ve DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK firmaları takip etmiştir. Bir önceki sene ilk üç firma arasında yer alan SARKUYSAN firması dördüncü sırada kendisine yer bulmuştur. Performans açısından 2019 yılında son sırada yer alan firma ise BURVA BURÇELİK firması olmuştur.

**Tablo 8.8** 2020 Yılına Ait Ci\* Performans Değerleri ve Sıralamalar

ŞİRKETLER	Ci* (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,683549156	2
BORUSAN	0,068143103	14
BURCE BURÇELİK	0,106372991	10
BURVA BURÇELİK	0,162188292	6
CELHA ÇELİK	0,102637921	12
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,113702242	9
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,172722015	5
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,105824873	11
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,161270123	7
ERBOSAN	0,101683088	13
EREĞLİ DEMİR	0,19069628	3
İZMİR DEMİRÇELİK	0,712278811	1
KARDEMİR KARABÜK	0,118113075	8
SARKUYSAN	0,180408512	4

Tablo 8.8’de görüldüğü üzere; yapılan analizler sonucunda 2020 yılında en ideal firma İZMİR DEMİRÇELİK firması olmuştur. İZMİR DEMİRÇELİK firmasını sırasıyla AYES ÇELİK ve EREĞLİ DEMİR firmaları takip etmiştir. Önceki yıl ilk üç firma içerisinde yer alan DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK kendisine yedinci sırada yer bulmuştur. Performans açısından 2020 yılında son sırada yer alan firma ise BORUSAN firması olmuştur.

**Tablo 8.9** 2021 Yılına Ait Ci\* Performans Değerleri ve Sıralamalar

ŞİRKETLER	Ci* (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,703444212	2
BORUSAN	0,07381838	13
BURCE BURÇELİK	0,104645229	11
BURVA BURÇELİK	0,042640254	14
CELHA ÇELİK	0,097076299	12
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,201404016	5
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,18174556	6
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,17429513	7
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,114458264	9
ERBOSAN	0,108173491	10
EREĞLİ DEMİR	0,139796261	8
İZMİR DEMİRÇELİK	0,738956756	1
KARDEMİR KARABÜK	0,204178833	4
SARKUYSAN	0,253526835	3

Tablo 8.9’da görüldüğü üzere; yapılan hesaplamalar sonucunda 2021 yılında en ideal firma İZMİR DEMİRÇELİK firması olmuştur. İZMİR DEMİRÇELİK firmasını sırasıyla AYES ÇELİK ve SARKUYSAN firmaları takip etmiştir. Önceki yıl ilk üç sıra içerisinde yer alan EREĞLİ DEMİR kendisine sekizinci sırada yer bulmuştur. Performans bakımından 2021 yılında son sırada yer alan firma ise BURVA BURÇELİK firması olmuştur.

**Tablo 8.10** 2022 Yılına Ait Ci\* Performans Değerleri ve Sıralamalar)

ŞİRKETLER	Ci* (PERFORMANS)	Sıralamalar
AYES ÇELİK	0,776954785	1
BORUSAN	0,096761228	13
BURCE BURÇELİK	0,211526849	7
BURVA BURÇELİK	0,064401379	14
CELHA ÇELİK	0,229604173	4
ÇEMAŞ DÖKÜM	0,198290501	8
ÇEMTAŞ ÇELİK	0,1943153	9
DEMİSAŞ DÖKÜM	0,220125947	6
DÖKTAŞ DÖKÜMCÜLÜK	0,227813552	5
ERBOSAN	0,14427722	11
EREĞLİ DEMİR	0,183080071	10
İZMİR DEMİRÇELİK	0,635951845	2
KARDEMİR KARABÜK	0,122452082	12
SARKUYSAN	0,331343608	3

Tablo 8.10’da görüldüğü üzere; yapılan analizler sonucunda 2022 yılında en ideal firma AYES ÇELİK firması olmuştur. AYES ÇELİK firmasını sırasıyla İZMİR DEMİRÇELİK ve SARKUYSAN firmaları takip etmiştir. Performans bakımından 2022 yılında son sırada yer alan firma ise BURVA BURÇELİK firması olmuştur.

## 5. SONUÇ

Bu çalışmada BIST’de faaliyet gösteren Ana Metal Sanayi sektörüne mensup 14 şirketin 2013-2022 yılları arasındaki finansal performans analizleri Çoklu Karar Verme Yöntemleri’nden birisi olan TOPSIS yöntemi yardımıyla yapılmıştır. Söz konusu analizlerin yapılabilmesi için gerekli bilanço ve gelir tablolarına KAP sitesinden ulaşılmış; bu verilerin Excel programı yardımıyla finansal performans analiz yöntemlerinden birisi olan “Oran Analizi” yöntemi kullanılarak finansal performans analizleri yapılmıştır. Bir sonraki aşamada

bu analiz sonucunda elde edilen veriler TOPSIS yöntemi ile Excel programı vasıtasıyla değerlendirilerek işletmelerin finansal performansları hesaplanmış ve performansları dikkate alınarak her yıl için performanslarına göre sıralama yapılmıştır. Yapılan analizler incelendiğinde 2013-2022 yılları arasında analize konu olan 14 şirketin finansal performanslarının yıllara göre değişkenlikler gösterdiğini söyleyebiliriz. Bu analizler neticesinde finansal performans açısından AYES ÇELİK, SARKUYSAN ve İZMİR DEMİRÇELİK şirketlerinin belirli bir istikrara sahip olduğunu söylemek mümkündür. Finansal performans açısından BURVA BURÇELİK diğer firmalara kıyasla 2013-2022 yılları arasında kendisine sıklıkla son sırada yer bulmuştur.

### **5.1 KISITLAR**

Bu çalışmada finansal performans analizi yapılırken “Oran Analizi” yöntemi kullanılmıştır. Oran Analizine göre hesaplama yapılırken “Likidite Oranları, Mali-Yapı Oranları, Faaliyet Oranları ve Karlılık Oranları” olmak üzere her bir gruptan 2 rasyo olmak üzere toplamda 8 rasyo hesaplanmıştır. Ayrıca, TOPSIS yöntemi ile analiz yapılırken ağırlıklandırma aşamasında hesaplanan 8 rasyo eşit bir şekilde ağırlıklandırılmıştır ve her bir rasyonun ağırlığı 0,125 olarak belirlenmiştir.

## KAYNAKÇA

- Ahmet, Ş. İ. T., EKŞİ, İ. H., & HACIEVLİYAGİL, N. (2017). BIST'te ana metal sanayi endeksinde faaliyet gösteren işletmelerin finansal performans ölçümü: 2011-2015 dönemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(17), 83-91.
- Akdoğan, N., & Tenker, N. (2010). *Finansal tablolar ve Mali Analiz Teknikleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Bakirci, F., Shiraz, S. E., & Sattary, A. (2014). BIST'da Demir, Çelik Metal Ana Sanayii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi: VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS Uygulaması/Financial Performance Analysis of Iron, Steel Metal Industry Sector Companies in The Borsa Istanbul: DEA Super Efficiency and TOPSIS Methods. *Ege Akademik Bakis*, 14(1), 9.
- Bülbül, S., & Köse, A. (2011). Türk Gıda Şirketlerinin Finansal Performansının Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(Özel), 71-97.
- Eleren, A., & Soba, M. (2009). İşletmelerde çok boyutlu performans ölçümü ve Uşak deri sektöründe bir uygulama. Uluslararası Davraz Kongresi, 24-27.
- Gümüş, U. T., Ercan, A. S., Tokyüz, E., & Çakmak, D. (2017). BIST-100'de İşlem Gören Çimento Firmalarının Oran Analizi Sonuçlarının Topsis Yöntemi İle Analizi. *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7(2), 65-76.
- Kaya, O. A., & GÜLHAN, Ö. G. Ü. (2010). Küresel finansal krizin işletmelerin etkinlik ve performans düzeylerine etkileri: 2008 finansal kriz örneği. *Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal*, (11), 61-89.
- Kubalı, D. (1999). Performans denetimi. *Amme İdaresi Dergisi*, 32(1), 31-62.
- Önal, S., Mat, M., & Eroğlu, S. E. (2018). HAVA TAŞIMACILIĞI İŞLETMELERİNİN KARLILIK ANALİZİ: TÜRKİYE VE AVRUPA SEKTÖR KARŞILAŞTIRMASI. *TÜRKİYE SOSYAL ARAŞTIRMALAR DERGİSİ*, 22(3), 721-744.
- Özdemir, A. İ., & SEÇME, N. Y. (2009). İki aşamalı stratejik tedarikçi seçiminin bulanık topsis yöntemi ile analizi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 79-112.

- Roy, S., & Das, A. (2018). Application of TOPSIS method for financial performance evaluation: a study of selected scheduled banks in Bangladesh. *Journal of commerce and accounting research*, 7(1), 24-29.
- Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2012). Finansal performansın TOPSIS çok kriterli karar verme yöntemi ile belirlenmesi: Ana metal sanayi işletmeleri üzerine bir uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(2), 95-115.
- Yildirim, M., Karakaya, Ö., & Altan, İ. M. (2019). TOPSIS yönteminde maliyet ve karlılık oranlarının kullanılmasıyla finansal performansın ölçümü: Ana metal sanayi sektöründen bir şirket örneği. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 5(3), 170-181.
- Zanakis, S. H., Solomon, A., Wishart, N., & Dubliss, S. (1998). *Multi-attribute decision making: A simulation comparison of select methods*. *European Journal of Operational Research*, 107(3), 507-529. doi:10.1016/s0377-2217(97)00147-1



## BÖLÜM 4

# TÜKETİCİ FİNANSAL KIRILGANLIĞININ DİNAMİK YAPISI: KAVRAMSAL BİR İNCELEME

Doç. Dr. Azize ŞAHİN<sup>1</sup>

Öğr. Gör. Aysun ŞAHİN<sup>2</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14503216>

---

<sup>1</sup> İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi, e-posta: azize.sahin@istanbul.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-3115-6812

<sup>2</sup> Düzce Üniversitesi, Düzce Meslek Yüksekokulu, e-posta: aysunsahin@düzce.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-3285-1232





## 1. GİRİŞ

Son yıllarda tüketici finansal kırılganlığı (TFK), hem akademik literatürde hem de uygulayıcılar nezdinde yoğun ilgi gören bir araştırma alanı haline gelmiştir. Özellikle Covid-19 pandemisi sonrasında artan ekonomik belirsizlikler, enflasyonist baskılar ve yaşam maliyetlerindeki hızlı artışlar, tüketicilerin finansal kırılganlık düzeylerini ciddi biçimde etkilemiştir (Yazdanparast ve Alhenawi, 2022; Van Ophem, 2020). TFK, yalnızca düşük gelirli bireylerle sınırlı kalmamakta; çeşitli sosyoekonomik düzeylerdeki bireyleri de kapsamaktadır. Bu nedenle, kırılganlık kavramı, gelir düzeyinden bağımsız olarak, yaşamın farklı evrelerinde ve çeşitli koşullarda ortaya çıkabilmektedir.

Tüketici finansal kırılganlığı, bireylerin ekonomik ve sosyal değişimlere bağlı olarak finansal açıdan zarar görme riskini taşıdığı dinamik bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Salisbury, Nenkov, Blanchard, Hill, Brown ve Martin, 2023). Bu kırılganlık, yalnızca bireylerin mevcut gelir düzeyleri ile sınırlı olmayıp, finansal kaynaklara erişim düzeyi ve bu kaynakların zaman içindeki değişimleriyle de yakından ilişkilidir. Dolayısıyla, TFK'nin dinamik yapısı, tüketicilerin karşılaştığı kırılma noktalarında, olumsuz etkilerin zararlarını hafifletme veya olumlu değişikliklerin etkisini artırma fırsatları sunmaktadır (Hill ve Sharma, 2020).

Tüketici kırılganlığı terimi, bireylerin karşı karşıya kaldıkları çeşitli zorlukları ve riskleri tanımlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu riskler, kişisel özellikler (örneğin, yaş, etnik köken, fiziksel kapasiteler), sosyal faktörler (örneğin, toplumsal stereotipler, önyargılı muamele), iş dünyasında uygulanan stratejiler (örneğin, mağaza düzenlemeleri, pazarlama manipülasyonları) ve çevresel güçler (örneğin, doğal afetler, kasırgalar, tsunamiler) gibi çeşitli unsurlarla ilişkilendirilebilmektedir (Fernandes, Lynch ve Netemeyer, 2014).

Her ne kadar tüketici araştırmalarında bu kavram geniş bir yelpazede örtük veya açık biçimde kullanılıyor olsa da TFK'nin kavramsal çerçevesinin daha sistematik bir şekilde belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde, tüketici kırılganlığının tanımı konusunda henüz bir fikir birliği bulunmamakta olup, bu durum hem akademisyenler hem de uygulayıcılar için bir zorluk teşkil etmektedir. Tüketici kırılganlığını tanımlayacak tutarlı bir çerçevenin eksikliği, bu olgunun öncüllerinin ve sonuçlarının net bir şekilde anlaşılmasını güçleştirmektedir.

TFK'nin yalnızca gelir veya varlık düzeylerine dayalı bir analizle sınırlandırılmayacağı, aksine, bireylerin finansal kaynaklara erişim düzeyleri, bu kaynakları yönetme kapasiteleri ve algıladıkları finansal güven gibi dinamik faktörlerin de dikkate alınması gerektiği ortaya konulmaktadır. Böyle bir yaklaşım, tüketici politikalarının etkinliğini artırmak ve finansal kırılganlıkla mücadelede daha etkili stratejiler geliştirmek için elzemdir.

Bu çalışmanın amacı, tüketici kırılganlığı üzerine mevcut literatürü gözden geçirerek kavramsal bir çerçeve sunmaktır. Tüketici finansal kırılganlığının nesnel ve öznel bileşenleri arasındaki etkileşimlerin incelenmesi, bu dinamik yapının çeşitli sosyoekonomik gruplar üzerindeki etkilerini daha iyi anlamamıza olanak tanıyacaktır.

Bu bağlamda, tüketici kırılganlığının dinamik yapısının incelenmesinde bireylerin karşılaştığı finansal, sosyal ve çevresel risklerin birbirleriyle nasıl etkileşime girdiğini derinlemesine incelemek zaruridir. Ayrıca, bu kavramın daha iyi anlaşılması, tüketici politikalarının geliştirilmesi ve uygulamada kapsayıcı stratejilerin benimsenmesi açısından da kritik bir öneme sahiptir.

Bu çalışma pazarlama literatürüne önemli katkılar sağlamaktadır. Kırılganlığın dinamik bir yapıda olması, zamanla değişimi ifade ettiği için, pazarlamacıların tüketici kırılganlıklarını anlamalarında önemli bir kavramsal çerçeve sunmaktadır.

## 2. TEORİK ÇERÇEVE

### 2.1. Tüketici Finansal Kırılganlığının Benzer Kavramlarla İlişkisi

Literatürde bir terim olarak “finansal kırılganlık” farklı yaklaşımlar çerçevesinde çeşitli terimlerle birbirinin yerine kullanılmaktadır. Bu terimler arasında *finansal kırılganlık* (Ampudia vd., 2016), *finansal sıkıntı* (Anderloni vd., 2012), *finansal borç yükü* (Poh ve Sabri, 2017) ve *finansal aşırı borçluluk* (Daud vd., 2019) yer almaktadır. Tüm bu terimler, bireylerin ve hanelerin karşı karşıya kaldığı finansal riskleri ve zorlayıcı ekonomik koşulları ifade etmek için kullanılmaktadır.

Finansal kırılganlığı ölçmek için çeşitli değişkenler kullanılmakta olup, literatürde hemen her çalışmada öne çıkan ortak bir unsur *borç* olarak tespit edilmektedir (Anderloni vd., 2012; Bankowska vd., 2017; Daud vd., 2019; Leika ve Marchettini, 2017; Noerhidajati vd., 2021). Bu borç türleri arasında özellikle *teminatsız borçlar* (örneğin, kredi kartı borçları ve diğer tüketici

borçları) ön plana çıkmaktadır (Anderloni vd., 2012; Fuenzalida ve Tagle, 2009; Lusardi vd., 2020). Teminatsız borçlar, bir haneyi iş kaybı, çalışma saatlerinde azalma, hastalık veya hane halkının geçimini sağlayan kişinin vefatı gibi olumsuz ekonomik şoklar karşısında özellikle savunmasız hale getirmektedir.

Bir hanenin finansal kırılganlık düzeyi, aylık masraflarını karşılayamama durumunda da belirginleşmektedir. Örneğin, Bridges ve Disney (2004), hanelerin temel ihtiyaçlarını karşılayamadıkları noktada finansal olarak kırılgan ve savunmasız hale geldiklerini belirtmektedirler. Buna karşılık, bir *tasarruf tamponunun* varlığı, hanelerin bu tür olumsuz ekonomik şoklara karşı daha dirençli olmasını sağlamaktadır (Gjertson, 2016; O'Connor vd., 2019). Tasarruflar, hanelerin finansal zorluklarla başa çıkma kapasitelerini artırmakta ve kırılganlıklarını azaltmaktadır.

Öte yandan, araştırmacılar finansal kırılganlık ile *finansal okuryazarlık* arasında da güçlü bir ilişki tespit etmişlerdir. Finansal okuryazarlık düzeyi yüksek olan bireyler, finansal eğitim programları sayesinde finansal kırılganlıklarını azaltabilmektedirler (Anderloni vd., 2012; Yusof vd., 2015). Yüksek finansal okuryazarlık, bireylerin borçlanma ve tasarruf yönetimi konusunda daha bilinçli kararlar alabilmelerini sağlamakta ve bu sayede ekonomik şoklara karşı dayanıklılıklarını artırmaktadır. Dolayısıyla, finansal kırılganlık ile finansal okuryazarlık arasındaki bu bağlantı, özellikle politika yapıcılar açısından finansal eğitim programlarının önemini vurgulamaktadır (Anderloni vd., 2012; Şahin, 2021b).

Tüketici finansal kırılganlık kavramının doğru anlaşılması, hane halklarının ekonomik refahını artırmak ve politika geliştirmede etkili stratejiler oluşturmak açısından kritik bir rol oynamaktadır.

## 2.2. Tüketici Kırılganlığının Dinamik Yapısı

Tüketici finansal kırılganlığı (TFK), tüketicilerin değişen koşullar ve yaşam olayları nedeniyle gelecekte potansiyel bir zarar riski taşıdığı dinamik bir durum olarak tanımlanmaktadır. Bu tür kırılma noktaları, tüketiciler, pazarlama stratejistleri ve politika yapıcılar için olumlu değişimlerin etkisini artırma ve olumsuz etkilerin zararlarını hafifletme fırsatları sunmaktadır. TFK, yalnızca bireyin mevcut gelir durumuna değil, finansal kaynaklara erişim düzeyine ve bu kaynakların zaman içindeki değişimlerine bağlı olarak sürekli değişen bir süreçtir. Önerdiğimiz çerçevede, TFK, doğrudan zararın

kendisi olmayıp, gelecekte oluşabilecek zararın bir göstergesi olarak ele alınmaktadır. Bu çerçevede, tüketicilerin zarar görme riskini daha doğru değerlendirmeye ve etkili stratejik müdahaleler geliştirmeye olanak tanır (Salisbury vd., 2023).

TFK'nin dinamik doğası, kırılma noktalarının varlığını göstermektedir; yani, değişen ekonomik koşullar, yaşam olayları veya tüketici tercihleri nedeniyle TFK'nin önemli ölçüde değişebileceği dönemler bulunmaktadır. Bu tür kırılma noktaları, tüketiciler, pazarlama stratejistleri ve politika yapıcılar için olumlu değişimlerin etkisini artırma ve olumsuz etkilerin zararlarını hafifletme fırsatları sunmaktadır. TFK'nin dinamizmi, çeşitli finansal kaynakların birbirine bağımlılığı ve TFK ile olan doğrusal olmayan ilişkilerde de görülmektedir. Örneğin, bir finansal kaynağa (örneğin, kişisel gelire) artan erişim, başka bir kaynağa (örneğin, devlet yardımlarına) erişimi azaltabilir ve bu durum genel olarak TFK'yi artırabilir. Literatürde bu tür karşılıklı bağımlılıkların dinamik yapısı, bu çalışmada ele alındığı şekilde bütüncül bir yaklaşımla incelenmemiştir (Hill ve Sharma, 2020).

Tüketicinin finansal kırılganlığının bütüncül bir yaklaşımla inceleyen bu kavramsal çerçeve, TFK'nin yalnızca mevcut gelir durumuna dayanarak değerlendirilemeyeceğini, aksine finansal kaynaklara erişim ve bu kaynakların zaman içindeki değişimleri gibi dinamik faktörlerin dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. TFK'yi statik bir özellikten ziyade sürekli değişen bir süreç olarak ele almak, tüketicilerin zarar görme riskini daha doğru değerlendirmeye olanak tanımaktadır. Bu yaklaşımla, daha etkili stratejik müdahaleler geliştirilebilir (Hill ve Sharma, 2020).

Finansal kırılganlık, temelde bireylerin mevcut ekonomik şartlar karşısında yetersiz kalma durumlarını kapsar ve çeşitli şekillerde tanımlanabilir. Örneğin, temel yaşam giderlerini karşılayamama (Anderloni vd., 2012), belirli bir yaşam tarzını sürdürmemeye (örneğin, açık hava eğlence aktivitelerine katılamama; Worthington, 2006), gelecekte finansal zorluklarla karşılaşma olasılığı (O'Connor vd., 2019), tasarruf yapamama (Ampudia vd., 2016) veya belirli bir borç oranı eşliğini aşma (Kim vd., 2016) bu kırılganlık durumlarının göstergeleridir.

Tüketici finansal kırılma üç ana boyutu içermektedir.

1. Tasarruf Kırılma: Bireylerin temel yaşam maliyetlerini karşıladıktan sonra tasarruf biriktirememesi.
2. Yaşam Tarzı Kırılma: Açık hava eğlence aktiviteleri gibi yaşam kalitesini artıran etkinliklere katılamama.
3. Harcama Kırılma: Temel yaşam maliyetlerini karşılamakta zorluk çekme.

Bu boyutlar, bireylerin öznel refahı üzerinde doğrudan etkiye sahiptir. Bireylerin öznel refahı hazcı perspektifi, bireylerin yaşamlarından duydukları memnuniyeti, hem bilişsel değerlendirmeler (yaşamın genel değerlendirmesi) hem de duygusal durumları (olumlu ve olumsuz duygular) içerecek şekilde ele almaktadır (Diener, 2000). Dolayısıyla, finansal kırılmanın dinamik yapısının kavramsallaştırması, tüketicilerin yaşam memnuniyetinin; temel ihtiyaçları karşılama, tasarruf yapma ve yaşam tarzı etkinliklerine katılım konularındaki bilişsel ve duygusal değerlendirmelerden etkilendiğini ortaya koymaktadır (Nanda ve Banerjee, 2021).

Tüketici finansal kırılma (FK), statik bir bireysel özellikten ziyade, insanların değişen koşullar ve yaşam durumları nedeniyle zarar görme eğilimlerinin artması veya azalmasıyla bir süreklilik içinde değişen dinamik bir durumdur. TFK, çeşitli sosyoekonomik gruplardaki (yoksuldan zengine kadar) tüm tüketiciler göz önünde bulundurularak, finansal kaynaklara erişim ve tüketim-tasarruf dengeleri ile ilgili kararların bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır (Şahin, 2011; 2014; 2021a; 2022a). Bu kırılma, ekonomik zararlar, psikolojik veya fiziksel sağlık sorunları ve sosyal ilişkiler üzerinde olumsuz etkiler doğurmaktadır (O'Connor vd., 2029). Finansal Kırılma bir tüketici, kişisel koşulları nedeniyle özellikle zarar görme riski taşıyan ve kurumlar tarafından yeterli özen gösterilmediği takdirde bu riske daha açık hale gelen bir bireydir. Tüketicilerin kırılma hale gelmesine neden olabilecek geniş bir yelpazede durumlar bulunmaktadır:

1. Yetkinlik: Kişisel finansal yönetimine dair yeterli bilgiye sahip olmayan veya para yönetimine düşük güven duyan, aynı zamanda okuryazarlık veya dijital beceriler gibi diğer önemli alanlarda düşük yetkinliğe sahip tüketicilerdir
2. Dayanıklılık: Finansal veya duygusal şokları karşılama kapasitesi düşük olan tüketicilerdir.

3. Sağlık: Günlük görevleri yerine getirme yeteneğini etkileyen sağlık sorunları veya hastalıkları bulunan bireylerdir
4. Hayat Olayları: Yaş, iş kaybı veya ayrılık gibi önemli hayat olayları yaşamış olan bireylerdir.

Bu durumda, her bireyin herhangi bir zaman diliminde kırılğan hale gelebileceği ifade edilmektedir. Kırılğan müşteriler, genel nüfustan farklı ya da ek ihtiyaçlara sahip olabilmekte ve kendi çıkarlarını savunma veya karar alma konusunda daha az yetkin ya da istekli olabilmektedirler. Bu durum, finansal zorluk yaşayan müşterileri yönetmek için hâlihazırda mevcut sistemler üzerinde ve onlara yeterli hizmet sunabilmek için gereken kaynak düzeyi üzerinde önemli bir baskı oluşturmaktadır (O'Connor, 2019; Şahin ve Şahin, 2017).

Bu bağlamda, işletmelerin tüketicilerin kırılğanlık durumlarını göz önünde bulundurarak ürün tasarımından iletişim yöntemlerine, kapsayıcı yaklaşımlara ve hizmet kanallarına kadar her alanda gereken özeni göstermeleri hayati önem taşımaktadır. Bu çerçeveye bu araştırma, pazarlamacılar ve işletmeler için tüketicilere daha kapsayıcı ve adil ortamlar sunarak, onların kırılğanlıklarını proaktif bir şekilde azaltmalarına ve dayanıklılıklarını artırmalarına yönelik stratejileri öncelemeleri gerektiğini ortaya koymaktadır (Pechmann vd., 2011).

### **2.3. Finansal Farkındalık Eksikliği**

Finansal kırılğanlık, tüketicilerin finansal bilgi ve farkındalık düzeyleriyle doğrudan ilişkilidir. Araştırmalar, düşük farkındalığa sahip tüketicilerin finansal yükümlülüklerini yönetmede zorluk yaşadıklarını ortaya koymuştur (Lusardi, 2012; Şahin, Aysun 2022). Özellikle yaşlı bireyler ve düşük finansal okuryazarlığa sahip gruplar, yanlış finansal kararlar alarak ciddi ekonomik kayıplarla karşı karşıya kalabilmektedirler (Agarwal vd., 2009; Şahin, 2022b).

Diğer taraftan, aşırı güvene sahip tüketiciler, riskli finansal kararlar alma eğiliminde olup bu durum kırılğanlıklarını artırabilmektedir (Barber ve Odean, 2001). Yüksek güven düzeyi, yalnızca finansal bilgiye değil, aynı zamanda bu bilgiyi kullanma kapasitesine dayalı olmalıdır.

### 3.SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüketici finansal kırılganlığı, bireylerin ekonomik şartlara adapte olma kapasiteleri doğrultusunda sürekli değişen bir süreçtir. Bu bağlamda, finansal kırılganlığı önlemek için hem finansal göstergelere hem de bireysel özellik ve koşullarına odaklanmalıdırlar. Böylece, tüketicilerin gelecekteki finansal şoklara karşı hazırlıklı olma kapasitesi gelişecektir (Desmond, 2016; Morduch ve Schneider, 2017).

#### Öneriler:

- Finansal okuryazarlığın artırılması ve farkındalık seviyesinin yükseltilmesi, tüketicilerin kırılganlıklarını azaltmada önemli bir rol oynayacaktır.
- İşletmeler, finansal açıdan kırılgan tüketicilere yönelik daha kapsayıcı hizmet stratejileri geliştirerek bu grupların dayanıklılıklarını artırabilir.



## KAYNAKÇA

- Adelino, M., Schoar, A., & Severino, F. (2016). Loan originations and defaults in the mortgage crisis: The role of the middle class. *The Review of Financial Studies*, 29(7), 1635-1670. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhw031>
- Allgood, S., & Walstad, W. B. (2016). The effects of perceived and actual financial literacy on financial behaviors. *Economic Inquiry*, 54(1), 675-697. <https://doi.org/10.1111/ecin.12255>
- Anderloni, L., Bacchiocchi, E., & Vandone, D. (2012). Household financial vulnerability: An empirical analysis. *Research in Economics*, 66(3), 284-296. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2012.03.001>
- Andreasen, A. R. (1975). *The Disadvantaged Consumer*. The Free Press.
- Ampudia, M., van Vlokhoven, H., & Żochowski, D. (2016). Financial fragility of euro area households. *Journal of Financial Stability*, 27, 250-262. <https://doi.org/10.1016/j.jfs.2016.02.003>
- Baker, S. M., Gentry, J. W., & Rittenburg, T. L. (2005). Building understanding of the domain of consumer vulnerability. *Journal of Macromarketing*, 25(2), 128-139. <https://doi.org/10.1177/0276146705280322>
- Baker, S. M. (2009). Vulnerability and resilience in natural disasters: A marketing and public policy perspective. *Journal of Public Policy & Marketing*, 28(1), 114-123. <https://doi.org/10.1509/jppm.28.1.114>
- Bankowska, K., Osiewicz, M., & Vermeulen, P. (2017). Assessing the financial vulnerability of euro area households using micro-level data. *ECB Economic Bulletin, Issue 1*, 66-83.
- Bridges, S., & Disney, R. (2004). Use of credit and arrears on debt among low-income families in the United Kingdom. *Fiscal Studies*, 25(1), 1-25. <https://doi.org/10.1111/j.1475-5890.2004.tb00097.x>
- Consumer Financial Protection Bureau [CFPB]. (2013). Financial well-being: The goal of financial education. [https://files.consumerfinance.gov/f/201501\\_cfpb\\_report\\_financial-well-being.pdf](https://files.consumerfinance.gov/f/201501_cfpb_report_financial-well-being.pdf)
- Demertzis, M., Sapir, A., Tagliapietra, S., & Wolff, G. B. (2020). An effective economic response to the coronavirus in Europe. *VoxEU*. <https://voxeu.org/article/effective-economic-response-coronavirus-europe>

- Diener, E. (2000). Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index. *American psychologist*, 55(1), 34.
- Daud, S. N. M., Awang, Z., & Yusof, R. M. (2019). Financial over-indebtedness among young workers in Malaysia. *International Journal of Economics and Management*, 13(1), 1-15.
- Fernandes, D., Lynch, J. G., & Netemeyer, R. G. (2014). Financial literacy, financial education, and downstream financial behaviors. *Management Science*, 60(8), 1861-1883. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2013.1849>
- Fox, C. R., & Tversky, A. (1995). Ambiguity aversion and comparative ignorance. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(3), 585-603. <https://doi.org/10.2307/2946693>
- Fuenzalida, M., & Tagle, S. (2009). Household financial vulnerability. *Central Bank of Chile Working Papers, No. 540*.
- Gjertson, L. (2016). Emergency saving and household hardship. *Journal of Family and Economic Issues*, 37(1), 1-17. <https://doi.org/10.1007/s10834-014-9434-z>
- Gardner, D. M. (1975). Deception in advertising: A conceptual approach. *Journal of Marketing*, 39(1), 40-46. <https://doi.org/10.1177/002224297503900108>
- Haushofer, J., & Fehr, E. (2014). On the psychology of poverty. *Science*, 344(6186), 862-867. <https://doi.org/10.1126/science.1232491>
- Hill, R. P., & Sharma, E. (2020). Consumer vulnerability. *Journal of Consumer Psychology*, 30(3), 551-570. <https://doi.org/10.1002/jcpsy.1161>
- Hill, R. P., & Stamey, M. (1990). The homeless in America: An examination of possessions and consumption behaviors. *Journal of Consumer Research*, 17(3), 303-321. <https://doi.org/10.1086/208559>
- Lusardi, A., & Tufano, P. (2015). Debt literacy, financial experiences, and overindebtedness. *Journal of Pension Economics & Finance*, 14(4), 332-368. <https://doi.org/10.1017/S1474747215000232>
- Leika, M., & Marchettini, D. (2017). A macroeconomic approach to the term premium. *IMF Working Paper, WP/17/29*.
- Lusardi, A., Mitchell, O. S., & Curto, V. (2020). Financial literacy and financial sophistication among older Americans. *Journal of Pension Economics and Finance*, 19(1), 1-20. <https://doi.org/10.1017/S1474747218000307>

- Noerhidajati, S., Iramani, R., & Lutfi, L. (2021). Financial vulnerability of households: Empirical evidence from Indonesia. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(2), 1013-1022. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no2.1013>
- O'Connor, G. E., Newmeyer, C. E., Wong, N. Y. C., Bayuk, J. B., Cook, L. A., Komarova, Y., ... & Warmath, D. (2019). Conceptualizing the multiple dimensions of consumer financial vulnerability. *Journal of Business Research*, 100, 421-430.
- OECD. (2023). Küresel ekonomik görünüm ve politika önerileri. *OECD Publishing*. <https://www.oecd.org/rapor.pdf>
- Nanda, A. P., & Banerjee, R. (2021). Consumer's subjective financial well-being: A systematic review and research agenda. *International Journal of Consumer Studies*, 45(4), 750-776.
- Poh, L. T., & Sabri, M. F. (2017). Factors contributing to financial vulnerability among urban and rural households in Malaysia. *Malaysian Journal of Consumer and Family Economics*, 20, 1-15.
- Pechmann, C., Zhao, G., Goldberg, M. E., & Reibling, E. T. (2011). What to convey in antismoking advertisements for adolescents: The use of protection motivation theory to identify effective message themes. *Journal of Marketing*, 67(2), 1-18. <https://doi.org/10.1509/jmkg.67.2.1.18608>
- Rapp, J. M., & Hill, R. P. (2018). Vulnerability and marketplace exclusion: The case of credit markets. *Journal of Consumer Affairs*, 52(2), 329-355. <https://doi.org/10.1111/joca.12181>
- Salisbury, L. C., Nenkov, G. Y., Blanchard, S. J., Hill, R. P., Brown, A. L., & Martin, K. D. (2023). Beyond income: Dynamic consumer financial vulnerability. *Journal of Marketing*, 87(5), 657-678. <https://doi.org/10.1177/00222429231168540>
- Seldal, M. N., & Nyhus, E. K. (2022). Financial vulnerability, financial literacy, and the use of digital payment technologies. *Journal of Consumer Policy*, 45(2), 281-306.
- Shah, A. K., Mullainathan, S., & Shafir, E. (2012). Some consequences of having too little. *Science*, 338(6107), 682-685. <https://doi.org/10.1126/science.1222426>.
- Şahin, A. (2011). *Marka deneyimi ve iletişiminin marka sadakatine etkisinde marka ilişki kalitesinin rolü* (Yayımlanmamış doktora tezi). Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze.

- Şahin, A. (2014). Marka değerinde marka-müşteri ilişki kalitesinin rolü: Mobil iletişim sektöründe bir uygulama. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 91-109.
- Şahin, Azize, & Şahin, Aysun. (2017). Reflection of customer-brand engagement on purchase intention in social media. *European Proceedings of Social and Behavioural Sciences*, 34.
- Şahin, A. (2021a). Tüketicilerin yüksek fiyat ödeme istekliliği ve olumlu önerme davranışlarını doğrudan iletişim, hizmet kalitesi ve arama maliyetleri nasıl etkiler? II. International Academician Studies Congress (ASC2021/FALL), Karabük, Türkiye, 223-252.
- Şahin, Azize. (2021b). Teknolojik liderlik, kişiselleştirme, marka farkındalığı ve marka değeri arasındaki ilişkiler. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(3), 611-631.
- Şahin, Azize. (2022a). Marka-müşteri ilişki kalitesine marka yenilikçiliği ve algılanan ilişki yatırımının etkileri. In *International Current Research Symposium 2022 (ICRS'22)* (pp. 265-273). Ankara, Türkiye.
- Şahin, Aysun. (2022). Consumer choice and evaluations: The impact of value consciousness on trust and store satisfaction. *Journal of Global Strategic Management*, 16(1).
- Şahin, Azize. (2022b). Marka güvenilirliği, hizmet kalitesi, değiştirme maliyeti ve ağızdan ağıza (WOM) pazarlama iletişimi arasındaki ilişkiler. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14(1), 303-322.
- Van Ophem, J. (2020). COVID-19 and consumer financial vulnerability. *Central European Review of Economics and Management*, 4(4), 115-132. <https://doi.org/10.29015/cerem.851>
- Yazdanparast, A., & Alhenawi, Y. (2022). Impact of COVID-19 pandemic on household financial decisions: A consumer vulnerability perspective. *Journal of Consumer Behaviour*, 21(4), 806-827.
- Yusof, S. A., Munir, S., & Idris, N. D. M. (2015). Financial literacy and debt burden among Malay youth workers in Malaysia. *Journal of Business and Social Development*, 3(1), 1-10.



## BÖLÜM 5

# GEÇİŞ ÜLKELERİNİN KAMU MALİYESİNDE GELİR TUZAĞI SORUNU<sup>1</sup>

Doç. Dr. Mustafa Alpin GÜLŞEN<sup>2</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14503234>

---

<sup>1</sup> Bu çalışma, 28/05/2022 tarihinde ASEAD 9. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu'nda sunulan özet bildirinin geliştirilmiş ve değiştirilmiş halidir.

<sup>2</sup> Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, Antalya, Türkiye, alpin.gulsen@alanya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2860-4469.



## GİRİŞ

Geçiş ülkeleri (veya ekonomileri), 1991 yılında bağımsızlığını ilan edip merkezden planlanan bir iktisadi yapıdan serbest piyasa ekonomisini tesis etmeyi kendilerine amaç edinen ülkelerdir. Bu ekonomilerin iktisat politikalarını yönlendiren ise Dünya Bankası ve EBRD gibi öncü küresel regülatörlerdir. Geçiş sürecinin hemen başlarında özelleştirme ve deregülasyon politikaları uygulayan bu ülkelerin temel amacı, geçiş sürecinin gerektirdiği reformları yapabilmek amacıyla kamu geliri bulmaktır. Bu amaçla ülkeler bir yandan verimsiz kamu harcamalarını/harcama alanlarını daraltarak mali alan (fiscal space) oluştururken diğer yandan da kamu harcamalarının finansmanı sorununu çözebilmek amacıyla rasyonel bir vergi sistemi tesis etmeyi hedeflemişlerdir. Ancak bu hedefler, ülkelerin tarihsel miras, kültürel yapı ve beşerî sermaye gibi kurumsal unsurlardan doğrudan etkilenmekte ve uzun vadeli politikaları gerektirmektedir.

Geçiş ekonomileri, merkezi planlamaya dayalı ve kamu mülkiyetine sahip işletmelerin hâkim olduğu bir ekonomik yapıdan serbest piyasa aktörlerinin ön planda olduğu ve kamu mülkiyetinden özel mülkiyete geçişi hedefleyen bir yapıya dönüşmeyi amaçlamaktadır. Bu süreçte, kamu mülkiyetindeki işletmelerin özelleştirilmesiyle hem verimsiz kamu harcamalarından kaçınılmış hem de serbest piyasa ekonomisi için girişimci sınıfın oluşumunun önündeki engeller kaldırılmıştır. Ancak vergi kültürünün ve mükellef bilincinin zayıf olduğu bu ülkelerde, kamu kesimi de vergi tekniği ve vergi sisteminin oluşturulmasında önemli zayıflıklar göstermektedir. Bu nedenle bazı ülkeler işletmeleri eski bürokratlara devrederek özelleştirme sürecini gerçekleştirmiş ve vergi gelirleri bu sektörlere bağımlı bir şekilde gelişmiştir. Aynı zamanda bu sektörler de merkezi bütçeden gelen sübvansiyonlara bağımlı hale gelmiştir. Böylece politikacılar ile sektör temsilcileri arasında karşılıklı bağımlılık ilişkisi oluşmuş ve kamu kaynak tahsisinde etkinlik yeniden bozulmaya başlamıştır. Bu bozulma özellikle vergi sistemi gelişmemiş ve kurumsal yapısında önemli sorunlar bulunan Orta Asya, Kafkasya ve bazı Doğu Avrupa ülkelerinde daha belirgindir. Buna karşın, Baltık ülkelerinde bu tür sorunlar neredeyse hiç görülmemektedir. Bunun nedeni olarak Baltık ülkelerinin Kıta Avrupası ülkeleriyle tarihsel bağları ve coğrafi yakınlıkları gösterilebilir.



## 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Gelir tuzağı (revenue trap), geçiş ekonomilerinde devlet gelirlerinin sürdürülebilir bir şekilde artırılmaması durumunu ifade etmektedir. Bu durum, genellikle vergi sistemlerinin etkin işlememesi, vergi kaçakçılığı ve yolsuzluk gibi nedenlerle ortaya çıkar. Devlet, gelirlerini artırmak için vergi oranlarını yükseltse de ekonomik büyüme ve yatırımlar olumsuz etkilenmekte, bu da uzun vadede devlet gelirlerinin azalmasına yol açmaktadır (Smith, 2019: 45). Vergi sisteminin zayıf olması, geçiş sürecinde yapılan yapısal reformların başarısını da olumsuz etkiler (Johnson, 2020: 102).

Gehlbach'a (2008) göre, kamu bütçesi ağırlıklı olarak birkaç sektörden gelen vergi gelirlerine dayandığında, ekonomi politikası "gelir tuzağı" (revenue trap) olarak bilinen bir sorunla karşılaşabilir. Gehlbach (2007, 2008), Sovyetler Birliği'nin çöküşünden bu yana politika yapıcıların bu gelir tuzağına düştüğünü, önceki dönemde devlete ait işletmelerden vergi geliri yaratan politikaları tercih ettiklerini ve bunun neticesinde girişimci bir sektörün ortaya çıkmasını engellediklerini ileri sürmüştür. Bu süreçte, vergi gelinine dayanan bu sektörler (önceden devlete ait işletmeler) büyük ölçüde sübvansiyonlara bağımlı hale gelmiştir (Khujamkulov, 2016: 3).

Gelir tuzağı sorunu, geçiş ekonomilerinin vergi sistemi açısından kurumsal bir sorundur ve ülkelerin vergi tekniğini doğrudan etkilemektedir. Ancak, bu sorun tüm ülkelerde aynı ağırlıkta değildir. Estonya, Letonya ve Litvanya gibi Doğu Avrupa ülkelerinde bu sorun nispeten daha az görülürken, Orta Asya, Kafkasya, Moldova ve Ukrayna gibi ülkelerde daha yoğun bir şekilde yaşanmaktadır. Bu durumun önemli bir nedeni, özelleştirilen kamu idarelerinin geçmiş (örneğin Sovyet) bürokratlara devredilmesidir.

1991 yılında bağımsızlığını ilan eden geçiş ekonomilerinin hedefi, serbest piyasa ekonomisine geçiş yapmaktır. Geçiş sürecinin ilk yıllarında, bu ekonomiler özelleştirme politikalarını başlatmış ve bu politikaların bir hedefi de yeni bir girişimci sınıfın oluşmasıdır. Böylece serbest piyasa ekonomisine geçiş için önemli bir aşama kaydedilecektir. Ancak, özelleştirilen bu idarelerin yeni girişimci sınıf yerine eski bürokratlara verilmesi, serbest piyasanın tesis edilmesi önünde önemli bir engel oluşturmuştur. Bu durum, iki tür bağımlılık ilişkisine yol açmıştır: İlki, vergi sisteminin bu sektörlerle bağımlı olması; ikincisi ise, bu sektörlerin sübvansiyonlara bağımlı hale gelmesidir.

Gehlbach (2008), 1990'larda Sovyetler Birliği ve Orta Doğu Avrupa'daki sosyalizm sonrası ÷lkelerdeki vergi sistemlerini inceleyerek, ÷lkelerin ekonomi politikalarının en kolay vergilendirilebilen sektörleri destekleyebileceğini belirtmektedir. Politikacılar, vergi gelirini maksimize etmek istediklerinde, vergi sistemini etkili bir şekilde örgütleyemiyorlarsa, vergi kaçırmanın en zor olduğu ekonomik sektörler'e güvenmek zorunda kalmaktadırlar. Bu sektörler genellikle yüksek oranda yoğunlaşma (tekelleşme) eğilimindedir. Bu da hükümetin vergilendirme çabalarını birkaç büyük şirkete yönlendirmesine veya devlet tarafından işletilen petrol boru hatları gibi kontrol edilen dağıtım kanallarına güvenmesine yol açmaktadır. Bu tür bir senaryoda, devletin desteklediği büyük (çoğunlukla tekelci) ve yüksek oranda vergilendirilen sektörlerin ekonomik yenilikleri yönlendirmesi olası olmadığından, ekonomi politikası giderek yapısal yetersizliklere de neden olmaktadır (Pleines, 2009: 627).

## 2. TEORİK ÇERÇEVE

Gehlbach (2007:75-76), çalışmasında pozitif (Çin örneğinde olduğu gibi) veya negatif (Rusya örneğinde olduğu gibi) mali teşviklerle ilgili literatürü incelemektedir (örneğin Gordon ve Li, 1997; Berkowitz ve Li, 2000; Darden ve Grzymala-Busse, 2006; Wittenberg, 2006). Bu çalışmalar, geçiş sürecinin ardından ÷lkelerin ekonomik farklılaşmalarında başlangıç koşullarının rolünü araştırmaktadır. Özellikle vergilendirilmesi zor olan sektörler (genellikle kayıt dışı sektörler), vergilendirilmesi daha kolay olan sektörler'e kıyasla daha az verimli vergilendirilmektedir. Bu nedenle ÷lkeler, gelir tuzağını bir sorun olarak görmekten ziyade, bir politika tercihi olarak değerlendirmektedir.

Gehlbach (2007:92), gelir tuzağı veya üretkenlik tuzağı olarak adlandırdığı bu sorunun temel kaynağının politikacılar olduğunu belirterek, bunun bir vergi sistemi sorunu olmaktan çok bir ekonomi politik meselesi olduğunu vurgulamaktadır. Üretim faktörleri sektörler arasında mobilize olduğunda ve politikacılar vergi geliri maksimizasyonunu hedeflediğinde hem üretim faktörü sahipleri hem de politikacılar karşılıklı bağımlılık ilişkisine girmektedir. Leeson'a (2009) göre, sektörler arasında vergilendirilebilirlik farklılıkları büyük olduğunda ve vergi geliri politik olarak önemli olduğunda, politikacılar destekleyecekleri sektörleri büyük ölçüde vergilendirmenin en kolay olduğu sektörler'e göre belirlemektedir. Bu rasyonalite, politikacılar ve endüstriler arasındaki karşılıklı fayda sağlayan değişim fırsatlarından

yararlanma çabalarına dayanmaktadır. Politikacılar belirli sektörler daha fazla kaynak tahsis ettiğinde, bu endüstriler fayda sağlar ve vergi ödeyerek politikacıların oy maksimizasyonuna katkıda bulunur. Ancak, tüm endüstriler pazarlık süreçlerini aynı derecede güvenilirlikle sürdüremeyebilir. Belirli bir endüstrinin büyüklüğü, yapısı veya diğer özellikleri nedeniyle firmalar kolayca vergi kaçırabiliyorsa, politikacılar burada yaptıkları kamu yatırımlarından düşük getiri elde ederler. Tersine, başka bir endüstrinin özellikleri vergi kaçırma zorlaştırıyorsa, politikacılar burada yaptıkları kamu yatırımlarından daha yüksek getiri elde ederler. Bu nedenle, vergilendirilmesi kolay sektörler daha fazla destek sağlanırken, vergilendirilmesi zor sektörler daha az destek sağlanır. Kamu kaynaklarının vergilendirilmesi kolay endüstrilere aktılması, hükümetin bu sektörler bağımlı hale gelmesine ve bu sektörlerin de devlete bağımlı hale gelmesine yol açar. Böylece, gelir tuzağı kavramı bir devlet başarısızlığı argümanı olarak ortaya çıkar. Bu argüman, M. Olson'un (1965, 1982) teorisine dayanmaktadır. Olson'a göre, daha iyi organize olmuş baskı gruplarından ziyade daha az organize olmuş gruplar toplumsal faydadan daha fazla pay alır ve politikacılar da bu durumu destekler. Gehlbach, bu fikri ve sonuçlarını sosyalizm sonrası geçiş ekonomileri bağlamında geliştirerek, gelir tuzağı sorununun temelinde bir devlet başarısızlığı olduğunu ve kamu tercihi kuramına dayandığını belirtmektedir.

### **3. ÖZELLEŞTİRME ve GELİR TUZAĞI**

Geçiş ekonomileri, piyasa mekanizmalarını yerleştirmek ve kurumsal yapıları güçlendirmek amacıyla çeşitli yapısal reformlar gerçekleştirir. Ancak, bu reformlar kısa vadede ekonomik belirsizlikler yaratabilir ve vergi gelirlerinde dalgalanmalara neden olabilir. Yapısal reformların tam anlamıyla uygulanması ve piyasa mekanizmalarının etkin hale gelmesi zaman alır. Bu süreçte, devletin vergi gelirlerini artırmakta zorlanması ve gelir tuzağına düşmesi olasıdır (Miller, 2017: 33).

Geçiş ekonomilerinde yetersiz devlet gelirleri, altyapı yatırımları, eğitim ve sağlık gibi kritik alanlara yeterli kaynak ayrılmasını engeller. Bu durum, uzun vadede verimliliği ve ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Ekonomik büyümenin yavaşlaması, devletin vergi gelirlerini artırma potansiyelini de sınırlamakta ve bu kısır döngü, geçiş ekonomilerinin gelir tuzağından çıkmasını zorlaştırmaktadır (White, 2019: 120). Kurumsal kapasitenin zayıf olması ve yolsuzluğun yaygınlığı, geçiş ekonomilerinde

vergi toplama etkinliğini de olumsuz etkiler. Devletin vergi gelirlerini artırmak için gerekli olan kurumsal reformların yetersiz kalması, gelir tuzağının derinleşmesine neden olur. Yolsuzluk, vergi gelirlerinin azalmasına ve kamu kaynaklarının etkin kullanılmamasına yol açmaktadır (Black & Kinneer, 2018: 88).

Gelir tuzağının üstesinden gelmek için devletler çeşitli politikalar uygulamakta ve bu bağlamda özelleştirme politikaları önemli bir yer tutmaktadır (Roland, 2008: 145). Geçiş ekonomilerinde, özelleştirme politikaları genellikle piyasa ekonomisine geçiş sürecinin bir parçası olarak uygulanmakta ve devletin mali yükünü hafifletmeyi, ekonomik verimliliği artırmayı ve bütçe açıklarını kapatmayı amaçlamaktadır (Kornai, 2005: 212). Özelleştirme sürecinde elde edilen gelirler, devletin mali yapısını kısa vadede güçlendirebilir ve kamu borçlarını azaltmak, bütçe açıklarını kapatmak ve kamu harcamalarını finanse etmek için kullanılabilir (Megginson & Netter, 2001: 331). Ancak, bu gelirler genellikle tek seferlik olup sürdürülebilir değildir (Boubakri & Cosset, 1998: 117).

Özelleştirilen kamu varlıkları, devlete düzenli olarak gelir sağlayan işletmeler olabilir. Ancak, özelleştirme sonrası devlet, bu düzenli gelir akışını kaybetme riski taşımaktadır. Özelleştirilen şirketler, özel sektöre geçtiklerinde vergi teşviklerinden yararlanmakta veya kârlarını minimize edecek vergi stratejileri geliştirmektedir. Bu durum, devletin vergi gelirlerini uzun vadede olumsuz etkileyerek (Stiglitz, 2000: 136) gelir tuzağını derinleştirmektedir. Devletin sürekli gelir elde etme kapasitesinin azalması, kamu maliyesini zayıflatarak ekonomik istikrarı tehdit etmektedir (Roland, 2008: 148). Özelleştirmenin başarılı olabilmesi için verimlilik artışı ve ekonomik büyüme potansiyeli sunması gerekmektedir. Bu kapsamda özel sektör, ilgili ülkeler açısından, kamu sektörüne göre daha verimli çalışabilir ve kaynakları daha etkin kullanabilir (Kikeri & Nellis, 2004: 93). Ancak, bu sürecin başarısı, özelleştirme sürecinin doğru yönetilmesine ve piyasa mekanizmalarının etkin çalışmasına bağlıdır (Megginson & Netter, 2001: 334).

Geçiş ekonomilerinde özelleştirmelerin başarılı olabilmesi için, kurumsal ve yapısal reformlarla desteklenmesi gerekmektedir (Roland, 2008: 150). Vergi sisteminin güçlendirilmesi, yolsuzluğun azaltılması, kurumsal kapasitenin artırılması ve ekonomik politikaların tutarlı bir şekilde uygulanması, gelir tuzağını önlemede faydalı olabilir. Bununla birlikte

özelleştirme süreci, tek başına bir çözüm olamaz; bunun yerine daha geniş kapsamlı reformların bir parçası olarak düşünülmelidir (Kornai, 2005: 215).

Sonuç olarak, geçiş ekonomilerinde özelleştirme politikaları kısa vadede devlet gelirlerini artırarak gelir tuzağından geçici olarak kurtulma imkânı sunar. Ancak uzun vadede, düzenli gelir akışının kaybı ve vergi gelirlerindeki azalma riski bulunmaktadır. Bu nedenle, özelleştirme süreci rasyonel yönetilmeli ve kurumsal, yapısal reformlarla desteklenmelidir. Ekonomik büyüme ve verimlilik artışı sağlanarak, devletin gelir tuzağından çıkması ve sürdürülebilir bir mali yapı oluşturması hedeflenmelidir. Gelir tuzağı ve özelleştirme politikaları arasındaki bu ilişki, geçiş ekonomilerinin mali ve ekonomik politikalarını şekillendirmede önemli bir rol oynar.

#### **4. ÖZELLEŞTİRME POLİTİKALARI**

Geçiş ekonomileri bağımsızlıklarının ardından karşılaştıkları önemli bir sorun deregülasyon ve/veya özelleştirme hareketlerinin işsizliği artırmasıydı. İşsizliğin neden olduğu gelir kaybı da beraberinde marjinal tüketim eğilimi yüksek olan kesimlerin taleplerindeki azalışa ve sonuçta büyümenin negatif etkilenmesine neden olmuştur. Böyle bir etkiye karşı izlenecek iktisat politikalarının uygulanmasındaki önemli bir engel ise kurumların yokluğudur. Bölgesel olarak düşünüldüğünde geçiş ekonomilerinin aralarındaki farklar özellikle özelleştirme sürecinin yapısından kaynaklandığı görülmektedir. Kamu kesiminin nispeten yoğun olan Orta Asya, Güney Kafkasya ve Doğu Avrupa gibi ülkelerde özelleştirme politikalarına olan karşı direnç daha yoğunken; Baltık ülkelerinde nispeten daha az direnç olmaktadır.

Baltık geçiş ekonomilerinden olan Estonya, Letonya ve Litvanya'da 1991 piyasa ekonomisine geçiş reformları ağırlıklı olarak özelleştirme yönelik yapılan reformlardı. Bu reformlara Sovyetlerden kalan bürokratik ve politik muhalifler karşı çıkmış ancak öncelikli çözüm yolunu kamu müdahalesine yönelik yapmamış (Bohle ve Greskovits, 2007: 448); özellikle kıta Avrupası ile olan ticari ve coğrafi yakınlık nedeniyle piyasa aktörleriyle karşı konulmuştur (Mygind, 1997: 139).

Arnavutluk, Bosna-Hersek, Bulgaristan, Hırvatistan, Karadağ, Kosova, Makedonya, Romanya, Slovenya ve Sırbistan ülkelerinden oluşan Balkan geçiş ülkeleri geçiş sürecine radikal (şok terapi-shock therapy) geçiş stratejisini benimseyerek başlamıştır. EBRD (European Bank for

Reconstruction and Development- Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası) tarafından yayımlanan 1994-2017 yılları arası Geçiş Raporları'na göre başlangıç reformlarının önceliği para piyasalarında özerklik sağlamaya yönelik merkez bankasının kurulması gibi hedeflerin yanında özellikle başlangıç aşamasında küçük kamu işletmelerinin özelleştirilmesi olmuştur. Buna paralel olarak başlangıç reform uygulamalarında ise özelleştirmenin kurumsal altyapısını oluşturmaya yönelik özelleştirme mevzuatı hazırlanmış ve ardından özelleştirme idareleri kurulmuştur. Osbild ve Barlett (2019:3-5)'e göre Balkan geçiş ülkelerindeki devlet teşekküllerinin nispeten küçük yapıda olması, bu ekonomilerdeki özelleştirmeleri kolaylaştırmıştır. Ancak bürokrasinin eski sistemdeki iktisadi ve politik güçlerini koruma çabası bu ülkelerdeki özelleştirme sürecini yavaşlatmıştır.

Belarus, Çekya, Macaristan, Moldova, Polonya, Slovakya, Ukrayna'nın yer aldığı Doğu Avrupa geçiş ülkelerinin Balkan ülkelerinden önemli bir farkı piyasa sistemine geçiş stratejilerinin daha yavaş ve kademeli yöntemle sağlanmış olmasıdır. EBRD'nin 1994, 1996 ve 1999 raporlarına göre bu ekonomilerde bürokratik engeller ve kamu kesiminin ekonomideki gücünün ağırlığı nedeniyle özelleştirme politikalarının uygulanması daha çok 1995 yılından itibaren özelleştirme mevzuatının tamamlanması şeklinde görülmüştür.

Azerbaycan, Ermenistan, Gürcistan, Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan'dan oluşan Orta Asya ve Güney Kafkasya ülkeleri ile Rusya'da ise Sovyetler Birliği'nin iktisadi, siyasi ve sosyal etkileri daha yoğun ve kalıcı olmuştur. EBRD'nin 1994-2007 Geçiş Raporları'na göre bu ülkelerdeki reformlar daha çok Rusya merkezli politik süreçlerin güdümünde ilerlemiştir. Buradaki belirleyici nokta ise ilgili ekonomilerin uyguladığı reformların, piyasayı tesis edici olmaktan çok küresel regülasyonların bulunduğu Avrupa ülkelerine ticari entegrasyon sağlamak adına sadece göstermelik reformlar yapmasıdır. Bunun nedeni reformlara yönelik yasaların çıkarılmasının ardından bu kararları gerçekleştirmeye yönelik özelleştirme idaresi gibi kurumların yokluğudur (Hedlund, 2002: 145). Letiche (2007:20)'ye göre özelleştirme idaresi gibi regülasyonların olmamasına rağmen yapılan özelleştirmeler sadece mülkiyetin el değiştirilmesi şeklinde olmuş ancak sahiplik/hissedarlık değişmemiştir. Bu ekonomilerdeki mevcut girişimciler, Sovyetler Birliği'nden kalan bürokratlardan oluşmakta ve dolayısıyla eski sisteminin bürokratları yeni döneminin girişimcileri olmuştur. Bu ise özelleştirmenin iktisadi boyutunun

göz ardı edilmesine neden olmuştur. Bununla birlikte söz konusu aktörler yeni dönemin de güçlü bir baskı ve çıkar grubunu meydana getirmektedir. Böylece özelleştirme ihalelerin de oldukça düşük fiyata bürokratlara devredilmesiyle de bu süreç gelir tuzağı sorununa neden olmuştur.

## **5. DEĞERLENDİRME**

Geçiş ekonomilerinde kamu maliyesinin sürdürülebilirliğini tehdit eden en önemli yapısal sorunlardan biri, devlet gelirlerinin sınırlı ve belirli birkaç sektöre bağımlı olması nedeniyle ortaya çıkan gelir tuzağıdır. Bu mali sorun, bütçe açığı ve kamu borcu gibi mali göstergelerde olumsuz etkilere yol açmaktadır. Bütçe açığı, kamu gelirlerinin kamu giderlerini karşılayamaması durumunda ortaya çıkmakta ve genellikle kamu borcu ile finanse edilmektedir. Kamu borcu ise devletin mali yükümlülüklerini yerine getirebilmesi için borçlanma yoluyla elde ettiği finansman kaynaklarıdır. Bu nedenle, kamu borcu mali sürdürülebilirlik açısından önemli bir faktördür.

Vergi sisteminin etkinliği, kamu gelirlerinin artırılmasında önemli bir rol oynamaktadır; ancak geçiş ekonomilerinde vergi tabanının dar olması ve vergi tahsilatının tahakkukuna göre düşüklüğü, gelir tuzağı riskini artırmaktadır. Vergi adaleti ihlalleri, vergi kaçakçılığı ve yolsuzluk gibi yapısal sorunlar, vergi sisteminin etkinliğini azaltarak kamu gelirlerinin düşmesine ve dolayısıyla gelir tuzağının derinleşmesine neden olmaktadır. Diğer taraftan kamu finansmanı, vergi gelirleri, borçlanma ve özelleştirme geliri gibi kaynaklardan sağlanmaktadır. Ancak özelleştirme, kısa vadede bütçe açıklarını kapatırken uzun vadede düzenli gelir akışının kaybına yol açarak gelir tuzağı riskinin artmasına neden olmaktadır. Bu riskin azaltılması ise kamu yatırımlarının doğru yönetilmesiyle sağlanabilir. Kamu yatırımları, altyapı, eğitim ve sağlık gibi alanlarda yapılan harcamalarla ekonomik büyümeyi ve kalkınmayı teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu yatırımlar verimli ve etkin bir şekilde yönetildiğinde, uzun vadede verimliliği artırarak ekonomik büyümeyi desteklemektedir. Böylece, devletin mali yapısı güçlenmekte ve gelir tuzağı riskini azaltmaktadır.

Sonuç olarak, geçiş ekonomilerinde gelir tuzağı sorununun çözümü, kapsamlı ve etkili maliye politikalarının uygulanmasını gerektirmektedir. Örneğin, vergi sisteminin güçlendirilmesi, daha geniş bir vergi tabanına ulaşarak vergi gelirlerini artırabilir. Aynı zamanda, kamu harcamalarının etkin yönetimi ve mali disiplinin sağlanması, kaynakların verimli kullanılmasını ve bütçe dengelerinin korunmasını sağlayabilir. Bu şekilde, geçiş ekonomileri

gelir tuzağından çıkarak sürdürülebilir ekonomik büyümeyi ve mali istikrarı yakalayabilirler. Örneğin, Polonya ve Çek Cumhuriyeti gibi ülkeler, vergi reformları ve etkin kamu harcamaları yönetimi sayesinde bu alanda başarılı olmuştur.

## SONUÇ

Geçiş ekonomileri, 1991 yılında bağımsızlıklarını ilan ettikten sonra kamu harcamalarının finansmanında teknik yetersizliklerle karşılaşmıştır. Toplumda vergi bilincinin eksikliği ve kamu kesiminde vergi tekniği ve sisteminin oluşturulmasındaki beşerî sermaye eksikliği bu yetersizliklerin temel nedenleri olarak görülmektedir. Bu durum, kamu gelirininde elde edilmesinde işlem maliyeti düşük ve vergilemede etkinlik ilkesine uyumlu kaynaklara yönelmelerine yol açmıştır.

Vergi tabanının dar olması ve gelir toplama zorunluluğu, sektör bazlı vergi tercihlerini de beraberinde getirmiştir. Bu noktada, gelir tuzağı sorunu maliye açısından kurumsal bir sorun gibi görünse de geçiş ekonomileri için bir problem çözme yöntemi olarak değerlendirilmektedir. Vergileme ilkeleri açısından doğrudan bir sorun olmasa da politikacıların belli sektörlerle bağımlılık ilişkisi kurması ve kaynak tahsisinde etkinliğin bozulması, gelir tuzağını kurumsal yapının bir eksikliği olarak göstermektedir. Bu çalışmanın temel motivasyonu, bu bağımlılık ilişkisi nedeniyle vergi sisteminin oluşmaması ve gelir tuzağının geçici bir çözüm olarak kurumsal yapı eksikliğiyle ilişkili olduğudur.

Gelir tuzağı sorunu sadece geçiş ekonomileri için değil, aynı zamanda kaynak zengini ülkeler için de güncel bir sorundur. Vergi kaynaklarının belirli birkaç sektöre dayanması, petrol zengini ülkelerde vergi sisteminin gelişmemesine neden olmaktadır. Gelir tuzağı, ilgili sektörlerin merkezi bütçeden gelen sübvansiyonlara bağımlılığını da ifade eder. Vergi gelirleri bu sektörlerle bağımlıyken, bu sektörler de sübvansiyonlara bağımlıdır. Bu durum, diğer sektörler açısından haksız rekabete ve piyasa aksaklıklarına yol açmakta, kaynak tahsisinde etkinlik sorunları ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç olarak, gelir tuzağı sorunu geçiş ekonomilerinde kamu maliyesinin sürdürülebilirliğini tehdit eden önemli bir yapısal sorundur. Bu sorunun çözümü, vergi sistemlerinin güçlendirilmesi, kurumsal kapasitenin artırılması, yolsuzlukla mücadele ve özelleştirme politikalarının rasyonel yönetilmesini gerektirmektedir.



## KAYNAKÇA

- Berkowitz, D. ve W. Li, (2000). Tax rights in transition economies: a tragedy of the commons?. *Journal of Public Economics* 76, 369–398.
- Black, S., & Kinnear, P. (2018). *Corruption and Economic Development in Transitional Economies*. London: Routledge.
- Bohle, D. ve Greskovits, B. (2007). Neoliberalism, Embedded Neoliberalism and Neocorporatism: Towards transnational capitalism in Central-Eastern Europe. *West European Politics*, 30(3): 443-466.
- Boubakri, N., & Cosset, J. C. (1998). The financial and operating performance of newly privatized firms: Evidence from developing countries. *The Journal of Finance*, 53(3), 1081-1110.
- Darden, K. ve A. Grzymala-Busse, (2006). The great divide: pre-communist schooling and post-communist trajectories. *World Politics*, 59(1), 83-115.
- EBRD (1994-2017). *Transition Reports*. EBRD. London. <https://www.ebrd.com/news/publications.html>.
- Gehlbach, S. (2007). Revenue Traps. *Economics and Politics*, 19(1): 73–96.
- Gehlbach, S. (2008). *Representation through Taxation. Revenue, Politics, and Development in Postcommunist States*. New York: Cambridge University Press.
- Gordon, R. H. ve Li, D. D. (1997). *Taxes and government incentives: Eastern Europe Versus China*. University of Michigan Department of Economics Working Paper No. 97-05.
- Hedlund, S. (2002). *Russia's Market Economy: A Bad Case of Predatory Capitalism*. London: Routledge.
- Johnson, M. (2020). *Productivity Challenges in Transitional Economies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Khujamkulov, I. (2016). *Tax revenues in transition countries: Structural changes and policy implications* (No. 2016/180). WIDER Working Paper.
- Kikeri, S., & Nellis, J. (2004). *An assessment of privatization*. The World Bank Research Observer, 19(1), 87-118.
- Kornai, J. (2005). The Great Transformation of Central Eastern Europe: *Success and Disappointment*. *Economics of Transition*, 14(2), 207-244.

- Leeson, P. T. (2009). *Scott Gehlbach: Representation Through Taxation: Revenue, Politics, and Development in Postcommunist States*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Letiche, J. M. (2007). *Russia Moves into the Global Economy*. London: Routledge.
- Megginson, W. L., & Netter, J. M. (2001). From state to market: A survey of empirical studies on privatization. *Journal of Economic Literature*, 39(2), 321-389.
- Miller, A. (2017). *Structural Economic Challenges in Emerging Markets*. London: Routledge.
- Mygind, N. (1997). *Privatisation and Employee Ownership: The Development in the Baltic Countries*. N. Hood, R. Kilis ve J. Vahine (Ed.), *Transition in the Baltic States*. Palgrave Macmillan, London, 131-147.
- Olson, M. (1965). *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Olson, M. (1982). *The Rise and Decline of Nations: Economic Growth, Stagflation, and Social Rigidities*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Osbild, R. ve Bartlett, W. (2019). *The Western Balkans on the Road to the EU: An Introduction*. R. OSbild ve W. Barlett (Ed.), *Western Balkan Economies in Transition*. Springer Cham, London, 1-13.
- Pleines, H. (2009). Book Review: Scott Gehlbach: Representation through Taxation. Revenue, Politics and Development in Postcommunist States. *Sociologický časopis/Czech Sociological Review*, 45(03), 627-629.
- Roland, G. (2008). *Privatization: Successes and Failures*. Columbia University Press.
- Smith, J. (2019). *Taxation and Revenue Strategies in Emerging Economies*. Washington, DC: World Bank Publications.
- Stiglitz, J. E. (2000). Whither reform? Ten years of the transition. World Bank Annual Conference on Development Economics 1999.
- White, P. (2019). *Growth and Development in Transitional Economies*. Oxford: Oxford University Press.
- Wittenberg, J. (2006). *Crucibles of Political Loyalty: Church Institutions and Electoral Continuity in Hungary*. Cambridge: Cambridge University Press.



## BÖLÜM 6

# DOĞALGAZ KULLANIMINA BAĞLI KARBON AYAK İZİ: TÜRKİYE DÜZEY 1 ANALİZİ

Dr. Şerife SEZER<sup>1</sup>

Prof. Dr. Kübra ÖNDER<sup>2</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14503242>

---

<sup>1</sup>Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Burdur, Türkiye, ORCID: 0000-0001-5722-9808, sezerserife94@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdarî Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Burdur, Türkiye, ORCID: 0000-0003-3537-3635, , konder@mehmetakif.edu.tr



## GİRİŞ

Sürdürülebilir kalkınma, çevresel, ekonomik ve sosyal dengelerin korunmasını hedefleyen bir yaklaşım olarak, iklim değişikliği gibi küresel tehditlerle başa çıkma çabalarını içermektedir. İklim değişikliği, artan sera gazı emisyonları nedeniyle dünya genelinde çevresel bozulmalara yol açmakta ve bu durum sürdürülebilir kalkınma hedeflerine doğrudan engel teşkil etmektedir. Enerji üretimi, sanayi ve ulaşım gibi sektörlerde fosil yakıtların yoğun kullanımı, karbondioksit ( $CO_2$ ), metan ( $CH_4$ ) ve azot oksit ( $NO_x$ ) gibi sera gazlarının atmosfere salınımını artırmaktadır. Bu gazların atmosferde birikmesi, yeryüzünde daha fazla ısının tutulmasına yol açarak küresel ısınmayı ivmelendirmektedir. Nitekim bilim insanları tarihte en sıcak yıl olarak kabul edilen 2023 yılında yaşanan rekor sıcaklığı sera gazı salınımındaki artışla ilişkilendirmişlerdir (NASA, 2024). Bu rekor sıcaklık sonrası iklim değişikliği ile mücadelede yeniden gündem konusu olmuş ve  $CO_2$  ile diğer sera gazı emisyonlarının azaltılması küresel çapta hızlı ve koordineli eylemler gerektiren bir öncelik haline gelmiştir. Bu nedenle emisyon salınımını azaltmak için çevresel politikaların güçlendirilmesi ve fosil yakıt kullanımının sınırlandırılması önerilmektedir.

Fosil yakıtlar içinde en az karbon salınımına yol açan yakıt doğalgazdır. Doğalgaz, taşınması ve kullanımı sırasında ortaya çıkan metan gazı gibi yan ürünlerle çevreyi olumsuz etkilemesine rağmen diğer fosil yakıtlara göre daha düşük karbon emisyonuna sahiptir. Bu nedenle alternatiflerine göre daha “temiz” gözükten doğalgaz tüketiminin karbon emisyonuna etkisi küresel sera gazı salınımına yönelik yürütülen mücadelede kritik bir gösterge olmaktadır. Dolayısıyla bu çalışmada, illerin gerek üretim gerek tüketimde doğalgazı tercih etmesinin karbon salınımı üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Nitekim Türkiye, enerji talebi hızla artan bir ülkedir ve enerji üretiminde doğalgaz önemli bir paya sahiptir. Ancak iller arasındaki farklı enerji tüketim dinamikleri ve yerel ekonomik yapılar göz önüne alındığında, doğalgaz kullanımının bölgesel emisyonlar üzerindeki etkileri de farklılık göstermektedir. Çalışmamızda bu bölgesel farklılıkları anlamak adına Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak haritalandırma yönteminin uygulanması tercih edilmiştir. Bu yöntem, doğalgaz kullanımının  $CO_2$  emisyonları üzerindeki etkisini mekânsal olarak görselleştirmesiyle iller arasındaki farklılıkları detaylı bir şekilde inceleme olanağı sunmaktadır. Bu sayede çalışmanın Türkiye'nin yerel düzeyde enerji politikaları geliştirmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Literatürde, enerji tüketimi ile çevresel etkiler ve  $CO_2$  emisyonlarına ilişkin birçok çalışma yapılmış ve bu çalışmalarda farklı yöntemler kullanılarak ulusal veya sektörel bazda enerji tüketimi ile karbon emisyonları incelenmiştir. Diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada doğalgaz kullanımından kaynaklı illerin  $CO_2$  emisyon salınımı irdelenmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan haritalandırma yöntemi dolayısı ile de literatürden ayrılmıştır.

Çalışma dört ana başlıkta ele alınmıştır. Çalışmanın ilk iki bölümünde; küresel ısınma, iklim değişikliği ve karbon ayak izi kavramlarına teorik bir çerçevede değinilmiştir. Üçüncü bölümde; literatüre dair bilgiler sunulmuş ve analizde kullanılan veri seti ile çalışmanın analizinde kullanılan yöntem açıklanmıştır. Takiben araştırmanın analiz bulgularına yer verilmiş ve bu bulgular doğrultusunda konuya ilişkin birtakım önerilerde bulunularak çalışma sonlandırılmıştır.

## **1. KURAMSAL ÇERÇEVE**

Bilim insanları, gezegendeki sıcaklık artışına neden olan faktörleri kapsamlı bir şekilde araştırmış ve bu faktörlerin genellikle sabit kaldığına hemfikir olmuşlardır. Güncel araştırmalar da küresel sıcaklık artışının ana nedeninin insan faaliyetleri olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. İnsanların çevre kirliliği üzerindeki etkisi daha kolay kabul edilirken, bu etkinin iklim sistemi üzerindeki sonuçlarının anlaşılması epey zaman almıştır. Sanayi Devrimi'nden bu yana endüstriyel faaliyetler, yoğun biçimde kullanılan fosil yakıtlar, arazilerin yanlış değerlendirilmesi, tarımsal üretimde kimyasal maddelerin yoğunlaşması, ormanların tahrip edilmesi ve atık yönetimindeki aksaklıklar gibi çeşitli insan kaynaklı uygulamalar atmosfere yüksek miktarda sera gazı salınmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda atmosferin alt bölümlerinde ve yeryüzünde yıllar itibariyle sıra dışı sıcaklık artışları gözlemlenmiştir. Nitekim Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) raporunda, gözlemlenen ısınmanın insan kaynaklı olduğu ve sera gazının (GHG), özellikle karbondioksit ( $CO_2$ ) ve metandan ( $CH_4$ ) meydana geldiği açıklanmıştır. Öyle ki, insan faaliyetleri sonucunda küresel ısınma düzeyi 2011–2020 yıllarında 1850–1900 dönemine kıyasla  $1.1^\circ C$  artış göstermiştir ( $1.09 [0.95 \text{ ila } 1.20]^\circ C$ ). Kara alanlarında yaşanan artış ( $1.59^\circ C$ ) okyanuslara oranla ( $0.88^\circ C$ ) daha belirgin olmuştur (IPCC, 2023).

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), 2030 yılına kadar  $CO_2$  emisyonlarının 2010 yılı seviyelerine kıyasla %45 oranında azaltılmasını

önermekte ve net sıfır hedefine ulaşmanın iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini bertaraf etmede kritik öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca raporda (IPCC,2023), iklim değişikliğinin etkilerine yer verilmiş ve gerekli önlemler alınmazsa dünyada su kıtlığı ve kuraklıkların yaşanacağı ve buna bağlı olarak tarımsal verimliliğin düşeceği ve gıda fiyatlarının dünya genelinde %85'e varan bir artış yaşayabileceği vurgulanmıştır. Nitekim yağış rejimindeki bozulmalar, tarımsal verimliliğin azalması, su kaynaklarının tükenmesi ve toprak kaybı gibi çevresel etkilerin yanı sıra ekosistem dengesinin bozulmasına ve su kaynaklı göçlerin artması gibi sosyoekonomik sorunlara da neden olmaktadır. Bu durum, hem çevresel sürdürülebilirliği hem de toplumsal refahı tehdit eden çok boyutlu bir risk oluşturmaktadır. Dolayısıyla CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılması hedefi için 2030 yılına kadar hükümetlerin ve şirketlerin hızlı bir şekilde karbonsuzlaşma sürecini benimsemeleri ve buna yönelik gerekli önlemleri ivedilikle hayata geçirmeleri önem taşımaktadır. Bunun için (i) düşük karbonlu altyapı, (ii) yenilenebilir enerji kaynakları, (iii) döngüsel ekonomi, (iv) kaynak verimliliği ve (v) arazilerin yeniden yapılandırılması gibi girişimlere gereksinim duyulmakta olup büyük ölçekli yatırımlara ihtiyaç vardır. Bu nedenle, ülkelerin/ekonomik birimlerin sürekli büyüme yerine sürdürülebilirlik odaklı bir yaklaşım benimsemeleri gerekmektedir.

Sürdürülebilirlik, bugünün gereksinimlerini karşılarken gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını tehlikeye atmayan bir kalkınma anlayışıdır. Bu kavram, Brundtland "Ortak Geleceğimiz" raporunda ortaya konulmuş ve zamanla daha fazla önem kazanarak Birleşmiş Milletler (BM) gündeminde sürekli olarak ele alınmıştır. Brundtland Raporu'na göre, sürdürülebilir kalkınma; yoksul kesimlerin temel ihtiyaçlarına öncelik verme ve çevresel kaynakların sınırlılığı olmak üzere iki temel unsura dayanmaktadır (Brundtland, 1987). Bu yaklaşım, insan ihtiyaçlarını karşılarken ekonomik büyümeyi de desteklemektedir. Ancak yaklaşıma göre büyüme, sadece üretkenliği artırmakla kalmamalı, aynı zamanda sosyal eşitliği de sağlamalıdır. Kısacası söz konusu raporda ortaya konulan sürdürülebilir kalkınma vizyonu, ekonomik büyümeyi ön planda tutarak bu büyümeyi en üst düzeye çıkarmaya yönelik politikaların önemini vurgularken kırılğan toplumların zarar görmemesi ve doğal kaynakların uzun vadede korunması gerektiğine de dikkat çekmektedir. Sonuç olarak, sürdürülebilir kalkınma, kaynakların akılcı yönetimi ve doğanın yaşam destek sistemlerinin korunmasını gerektirmektedir. İlerleyen süreçte 1992'de düzenlenen Birleşmiş



Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda yine sürdürülebilir kalkınmanın merkezine insan yerleştirilerek herkesin doğayla bütünleşmiş, verimli ve sağlıklı bir yaşam hakkına sahip olduğu vurgulanmıştır (Rio Bildirgesi, 1992). Konferans neticesinde kabul görülen Gündem 21 belgesi, sürdürülebilir kalkınmayı tarım, ormanlar ve kırsal kalkınma gibi alanlarla birleştirerek çevre, ekonomi ve kentleşme gibi alanlarda atılması gereken adımları ortaya koymuştur. Ayrıca 1992 yılında Avrupa Birliği, yerel yönetimleri hükümet ortakları olarak tanıyan 5. Eylem Programı'nı kabul ederek sürdürülebilirlik anlayışını ortak sorumluluk ilkeleri çerçevesinde geliştirmiştir. Ardından, 1993'te Birleşmiş Milletler bünyesinde kurulan Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu, bu ilkelerin uygulanmasını etkin bir şekilde izlemeyi amaçlamıştır. 1995 yılında Kahire'de gerçekleştirilen Nüfus ve Kalkınma Konferansı ise sürdürülebilir gelişme kavramını nüfus dinamikleriyle ilişkilendirerek demografik özelliklerin önemini ortaya koymuştur. Takiben 1996 yılında insan yerleşimlerinin sürdürülebilir gelişim ile olan bağlantısı detaylı bir şekilde ele alınmış olup (İstanbul, Habitat II), 1997'deki Rio+5 Forumu ile sürdürülebilirlikte yerel, ulusal ve küresel düzeyde hayata geçirilecek stratejilerin geliştirilmesine odaklanılmıştır (Bozlağan, 2005:1023). Küresel düzeyde sürdürülebilir kalkınma hedefleri ise, 2000 yılında belirlenen Bin Yıl Kalkınma Hedefleri ile ortaya konulmuş olup bu hedeflerin uygulanması sürecinde elde edilen deneyimler daha kapsayıcı hedeflerin belirlenmesine zemin hazırlamıştır. Öyle ki 2002 yılındaki Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde (Johannesburg, Rio+10), çevre sorunlarının çözümü için uluslararası işbirliğini güçlendirmek amacıyla önemli bir platform oluşturulmuştur. Söz konusu zirvede, çevrenin korunması, sosyal gelişme ve ekonomik büyümenin entegre bir şekilde yürütülmesi hedeflenmiştir. Zirve sonucunda kabul edilen Uygulama Planı, yoksulluğun ortadan kaldırılması, çevre koruma, yenilenebilir enerji kullanımı ve biyolojik çeşitliliğin korunması gibi konularda küresel hedefler belirlemiştir (Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, 2002). Özellikle 2015 yılına kadar temiz suya erişimi olmayan kişi sayısının yarıya indirilmesi, enerjiye erişim sağlanması ve çevresel sürdürülebilirliğin artırılması gibi başlıklar dikkat çekmiştir. 27 Eylül 2015 tarihinde BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri kabul edilmiş (New York, Gündem 2030) olup, bu kapsamda 17 amaç ve 169 hedef ortaya konulmuştur. Söz konusu hedefler iklim değişikliği, sürdürülebilir üretim ve tüketim, ekonomik büyüme, enerji, sanayileşme, yoksulluğun sona erdirilmesi ve adaletsizlikle mücadele gibi başlıca konuları içermektedir.

Türkiye’de iklim değişikliği konusunda kapsamlı çalışmalar ise 2004 yılında İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’nin imzalanmasıyla başlamış olup 2008 yılında Kyoto Protokolü’nün kabul edilmesiyle hız kazanmıştır. 2012 yılında Paris İklim Anlaşması’na taraf olan Türkiye, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli adımlar atmış ve sürdürülebilir bir kalkınma süreci için hazırlıklar yapmıştır. 2021 yılına gelindiğinde, net sıfır emisyon hedefine ulaşmak için 2053 yılına kadar karbonsuzlaşma stratejisini açıklamıştır (T.C. Dışişleri Başkanlığı, 2024). Türkiye’nin iklim değişikliğine karşı alınacak önlemler arasında, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji verimliliği, ağaçlandırma çalışmaları ve iklim dostu tarım uygulamaları yer almaktadır.

Özetle, küresel ısınma ve iklim değişikliği, sadece çevresel değil, ekonomik, sosyal ve sağlık alanlarında da büyük tehditler oluşturmaktadır. Bu nedenle, iklim adaleti ve nesiller arası adalet perspektifinden bakarak, sürdürülebilir çözümler geliştirmek ve bireysel ile toplumsal düzeyde farkındalık yaratmak gerekmektedir. Dolayısıyla emisyonları azaltmak için toplumun en küçük yapı taşı olan bireylerin tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi ve onlara yönelik analizlerin yapılması da önem arz etmektedir.

## 2. KARBON AYAK İZİ

Bireylerin doğa üzerindeki talepleri, doğal kaynakların çıkarılması ve tükenmesi, atık ve kirlilik emisyonları gibi ekolojik baskılar yaratarak küresel ekosistemin dönüşmesine neden olmaktadır. Bu baskının etkileri yalnızca iklim değişikliği ile sınırlı kalmayıp, arazi bozulmaları, artan kirlilik, biyoçeşitlilik kaybı ve gelişen ekonomilerin savunmasızlığını artıran sonuçları da beraberinde getirmektedir. (Field vd., 2014). Ekolojik ayak izi kavramı çevresel bir ölçüt olup Wackernagel ve Rees (1996) tarafından geliştirilmiştir. Bu ölçüt, insan talebi ile gezegenin yenilenebilir kapasitesi karşılaştırılarak değerlendirilmekte olup, insanın doğa üzerindeki etkisi, beş biyolojik kapasite bileşeni (tarım arazisi, balıkçılık alanları, yapılaşmış topraklar, ormanlık alanlar ve meralar) üzerinden hesaplanarak küresel hektar cinsinden ölçülmektedir (Galli vd., 2007:249,250).

Ekolojik ayak izi, birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir ve ampirik çalışmaların birçoğunda çevresel bozulmanın göstergesi olarak sıklıkla karbon ayak izinin ( $CO_2$ ) kullanımı tercih edilmiş/edilmektedir (Baek, 2015; Awad & Abugamos, 2017; Saud vd., 2019; Şimşek & Kesbiç, 2020; Yavuz, 2022). Karbon ayak izi, fosil yakıtların (petrol, doğalgaz, kömür)

kullanımı başta olmak üzere insan faaliyetlerinin neden olduğu sera gazı emisyonlarını ifade etmektedir. Dolayısıyla karbon ayak izinin hesaplanması, hem doğrudan hem de dolaylı emisyonları dikkate alarak iklim değişikliği etkilerinin daha kapsamlı bir biçimde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bir ülkenin veya bölgenin kişi başına düşen karbon ayak izi, üretim faaliyetlerinden ziyade tüketim alışkanlıklarından kaynaklanan sera gazı emisyonlarıyla bağlantılı olmaktadır. Nitekim bu iz, iki ana kategori altında incelenmektedir: Birincil karbon ayak izi, barınma ve ulaşımında kullanılan enerjinin elde edilmesiyle ortaya çıkan karbon emisyonlarının ölçüsünü ifade ederken; ikincil karbon ayak izi, hayatımıza dâhil olan her bir unsurun yaşam döngüsü boyunca neden olduğu dolaylı emisyonları gösteren bir gösterge olarak ifade edilmektedir (IPCC, 2006; Argun, Ergüç & Sarı, 2019:288).

Şehirleşmenin hızlanması, ısıtma sistemlerinin yaygınlaşması, motorlu araç sayısındaki artış ve yaya ile bisiklet yollarının yetersizliği gibi etkenler karbon emisyonlarının doğaya daha fazla salınmasına neden olmaktadır. Ayrıca nüfus yoğunluğu ile şehrin ekonomik ve fiziksel yapısı da emisyon artışında belirleyici faktörler arasında yer almaktadır. Nitekim şehirlerde binaların kalkan etkisi sonucu hava nemliliği ve rüzgar hareketlerinin zayıflaması ile hava kirliliğinin artması, yeşil alan yetersizliği, asfalt yüzeylerin ısınması ve trafik yoğunluğu gibi etmenler güneş enerjisinin daha fazla birikmesine ve kentsel ısı adalarının oluşmasına yol açmaktadır (Oke, 1982:2). Öte yandan şehir kanyonlarının gelişimi rüzgar akışını engellemekte ve ısının kanyonlarda birikmesine neden olmaktadır. Bu durum, şehir merkezinde çevresine kıyasla yüksek sıcaklıklara ulaşılmasına yol açarken, gıda ve su güvenliği, insan sağlığı, ekonomi ve toplum üzerinde geniş çaplı olumsuz etkiler yaratmakta ve hem doğal çevre hem de insanlar üzerinde kayıplara ve zararlara yol açmaktadır. Öyle ki ortama salınan kirleticiler (karbon dioksit ( $CO_2$ ), azot oksitler ( $NO_x$ ), partikül maddeler (PM), ozon ( $O_3$ ) ve kükürt dioksit ( $SO_2$ )), insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler oluşturmakta ve özellikle solunum ve dolaşım sistemlerindeki hastalıkların sıklığında artışa neden olmaktadır (Atay, Tüvan, Demir & Balta, 2012:15). Bu nedenle ülkedeki  $CO_2$  seviyelerini düşürebilmek için öncelikle bireylerin her türlü tüketim alışkanlıklarını ve tercihlerini incelemek önem arz etmektedir.

Karbon ayak izinin kontrol altına alınmasında enerji sektörü, özellikle tercih edilen enerji kullanımı ve ulaşımın kritik bir rol oynadığı bilinmektedir.

Bu noktada fosil yakıtlara dayalı enerji tüketimi ve karbon emisyonlarını azaltma amacıyla doğal gaz kullanımını önemli bir alternatif olarak karşımıza çıkarmaktadır (Shahbaz, Lean & Farooq, 2013:87; Tatlı & Lebe, 2017:2). Öyle ki doğal gaz, diğer fosil yakıtlara kıyasla daha düşük karbon emisyonlarına neden olması (Apergis ve Payne, 2010:2760) bakımından daha çevre dostu bir enerji kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir. Dolayısıyla şehirlerde doğal gaz kullanımının artırılmasının  $CO_2$  emisyonlarını azaltma potansiyeli taşıdığı ve bu durumun kentsel sürdürülebilirlik açısından önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmada bireylerin doğal gaz kullanımına bağlı karbon emisyonlarının analiz edilmesi hedeflenmiştir. Böylece  $CO_2$  emisyon miktarını azaltmak adına yürütülen/yürütülecek olan enerji politikalarında ve sürdürülebilir enerji politikalarının geliştirilmesinde tek bir karar almak yerine illerin  $CO_2$  emisyon miktarının da göz önünde bulundurulması gerekliliği ortaya konulmuş olacaktır. Nitekim iller arasındaki farklılıkların belirlenmesinin, yerel yönetimlerin çevresel sorunlarla başa çıkma stratejilerinin geliştirilmesine yardımcı olacağı öngörülmektedir. Çünkü çevre dostu enerji politikalarının geliştirilmesi ve doğal gazın daha etkin kullanımının hem şehirlerde hem de ülke genelinde karbon ayak izinin azaltılmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

### 3. LİTERATÜR

Çevre meseleleri, özellikle karbon emisyonlarına dair yapılan araştırmalar akademik literatürde önemli bir alan kaplamaktadır. Bu araştırmaların büyük bir kısmı, ekonomik büyümenin ve enerji tüketiminin çevresel etkileri üzerinde yoğunlaşmıştır. Genellikle bu tür çalışmalar, kişi başına düşen karbon salınımı ve enerji tüketimi gibi göstergeleri incelemiştir. Bunun yanında enerji verimliliği, çevresel sürdürülebilirlik ve sektör bazlı analizler de literatürde sıkça ele alınan başlıklar arasında yer almaktadır. Bu çerçevede, bu bölümde yapılan çalışma ile ilgili olabilecek araştırmalara değinilmiştir.

Alkathlan ve Cavid (2013), Suudi Arabistan'ın 1980-2011 döneminde ekonomik büyüme, karbon emisyonları ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Analiz sonucunda uzun vadede gelir artışıyla birlikte karbon emisyonlarının arttığını ve bu durumun toplam enerji, petrol ve elektrik tüketimi modelleriyle uyumlu olduğunu; gaz tüketimi modelinde ise gelir esnekliklerinin negatif olması, petrol yerine gaz tüketimine yönelmenin karbon emisyonlarını azaltabileceğini ortaya koymuştur. Benzer

şekilde, Saboori ve Sulaiman (2013), Malezya'da doğalgaz tüketimi ile  $CO_2$  emisyonları arasında güçlü bir ilişki bulmuş, doğalgazın hem ekonomik büyüme hem de emisyonlar üzerinde çift yönlü bir etkiye sahip olduğunu saptamıştır. Dong vd.'nin (2017) BRICS ülkeleri üzerine yaptıkları çalışmada doğal gaz ve yenilenebilir enerji kullanımının  $CO_2$  emisyonlarını azaltmada etkili olduğu desteklenirken; Dou vd.'nin (2019) 73 ülke üzerine gerçekleştirdiği analizde, doğal gaz tüketiminin emisyonları artırabileceği ancak teknolojik yeniliklerin bu etkiyi hafifletebileceği vurgulanmıştır. Bununla birlikte ekonomik büyüme ve enerji tüketimi ile çevre kalitesi arasındaki ilişkinin pozitif ya da negatif olma durumu ülkenin gelişme süreci boyunca değişebildiği de literatürde yer almaktadır. Nüfus artışının, özellikle yüksek gelir düzeyine sahip ülkelerde  $CO_2$  emisyonlarını artırdığı (Topdağ, Acar & Celik, 2020; Yıldırım & Akın, 2023) ve ekonomik büyüme ile  $CO_2$  emisyonları arasında pozitif bir ilişki bulunduğu (Androniceanu & Georgescu, 2023; Lee, Taherzadeh & Kanemoto, 2021) gözlemlenmektedir. Öte yandan ihracat ve enerji tüketiminin çevre kirliliğine katkıda bulunduğu da (Kesgingöz & Karamelikli, 2015) belirlenmiştir.

Bölgesel düşük karbon politikalarının etkilerini inceleyen birtakım çalışmalarda ise belirli eyaletler veya şehirlerde uygulanan/hedeflenen politikaların sonuçları araştırılmıştır. Cheng vd. (2016), Tian vd. (2017), Li vd. (2018), Weng vd. (2018), ve Xie vd. (2018), bölgesel karbon politikalarının hedeflenen bölgeler (Şanghay, Liaoning, Guangxi, Guangdong ve Chongqing) ile Çin'in diğer bölgeleri üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Dinamik iki bölge modeline (CGE) dayanan bu çalışmalarda, bölgesel karbon politikalarının hem hedeflenen bölgelerde hem de hedeflenmeyen bölgelerde sanayi sektörüne ait rekabet gücünü ve karbon emisyonlarını etkilediği tespit edilmiştir. Zhang vd. (2020) ise, 2020-2050 döneminde Çin'in 30 eyaletini kapsayan bir modelle ulusal ve bölgesel karbon politikalarının  $CO_2$  emisyonları ve hava kirleticileri üzerindeki etkilerini incelemiş ve çalışma sonucunda bölgesel politikaların  $CO_2$  emisyonlarını hedef bölgelerde etkili bir şekilde azaltırken, diğer bölgelerde emisyon sızıntısına yol açtığını tespit etmiştir. Söz konusu çalışma sonucunda bölgesel karbon politikalarının etkinliği, kapsamın genişletilmesi veya politika sıklığının artırılmasıyla emisyon sızıntısının azaltılabileceğine vurgu yapılmıştır.

Şimşek ve Kesbiç (2020), 1997-2015 döneminde seçilmiş AB ülkeleri ve Türkiye'de çevre vergilerinin  $CO_2$  emisyonları üzerindeki etkisini araştırmış olup karbon ayak izi ile çevre vergisi ve yenilenebilir enerji talebi

arasında çift yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada ek olarak, kişi başı gelir ve kentleşme oranının karbon ayak izi üzerinde tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Yılmaz (2024) tarafından ortaya konulan çalışmada, 1973-2021 döneminde Türkiye'de kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH), nüfus, enerji kullanımı, yeşil teknoloji patentleri ve ihracat ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişki incelenerek, kişi başına düşen GSYİH, nüfus ve enerji kullanımının ekolojik ayak izini artırdığı; buna karşın yeşil teknoloji ve ihracatın bu etkiyi azaltma yönünde etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar, ekonomik aktivitelerin çevresel etkilerle ilişkisini net bir şekilde ortaya koymanın yanı sıra doğalgazın enerji tüketimindeki rolünün karbon emisyonları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi anlamada önemli bir faktör olduğunu da göstermektedir. Öte yandan ekonomik kalkınma ve hava kirliliği konusundaki büyük bölgesel farklılıklar, bölgesel olarak farklılaştırılmış politikaların gerekliliğine işaret etmektedir. Nitekim karbon politikaları, sadece küresel iklim değişikliğini hafifletmek için değil, aynı zamanda yerel ve bölgesel hava kirliliğini kontrol altına almak için de önemlidir (Zhang vd., 2020:2).

#### 4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

İl düzeyinde bireylerin doğalgaz kullanımının neden olduğu karbon salınımının coğrafi bilgi sistemi (CBS) (haritalandırma yöntemi) ile irdelendiği çalışmada 2015-2022 dönemine ait yıllık veri setlerinden yararlanılmıştır. Analize dâhil edilen doğalgaz kullanımından ortaya çıkan  $CO_2$  miktarını hesaplarken ilk olarak Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'ndan (EPDK, 2024) temin edilen il bazlı doğalgaz tüketim miktarları  $Sm^3$  den  $Kwh$  dönüştürülerek<sup>3</sup>  $Kwh$ 'a düşen  $CO_2$  miktarı ( $1 Kwh=0,234 kg CO_2$ ) değeri hesaplanmıştır (Süleyman Demirel Üniversitesi, 2024).

Bu çalışmada Türkiye'nin il düzeyindeki  $CO_2$  ayak izi, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak haritalandırılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), coğrafya, haritacılık ve uzaktan algılama teknolojilerine dayanan bilgisayar tabanlı bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sistemler, yeryüzünde meydana gelen olaylar ile durumlarla ilgili haritalama ve analiz uygulamalarıyla yakından ilişkilidir ve mekansal bilgi ve verileri toplama, depolama, yönetme, hesaplama, analiz etme, görüntüleme ve tanımlama

<sup>3</sup> Bir  $Kwh$  elektrik tüketimi sonucunda 0,484 ton  $CO_2$ -eşd. sera gazı emisyonu salınmaktadır.

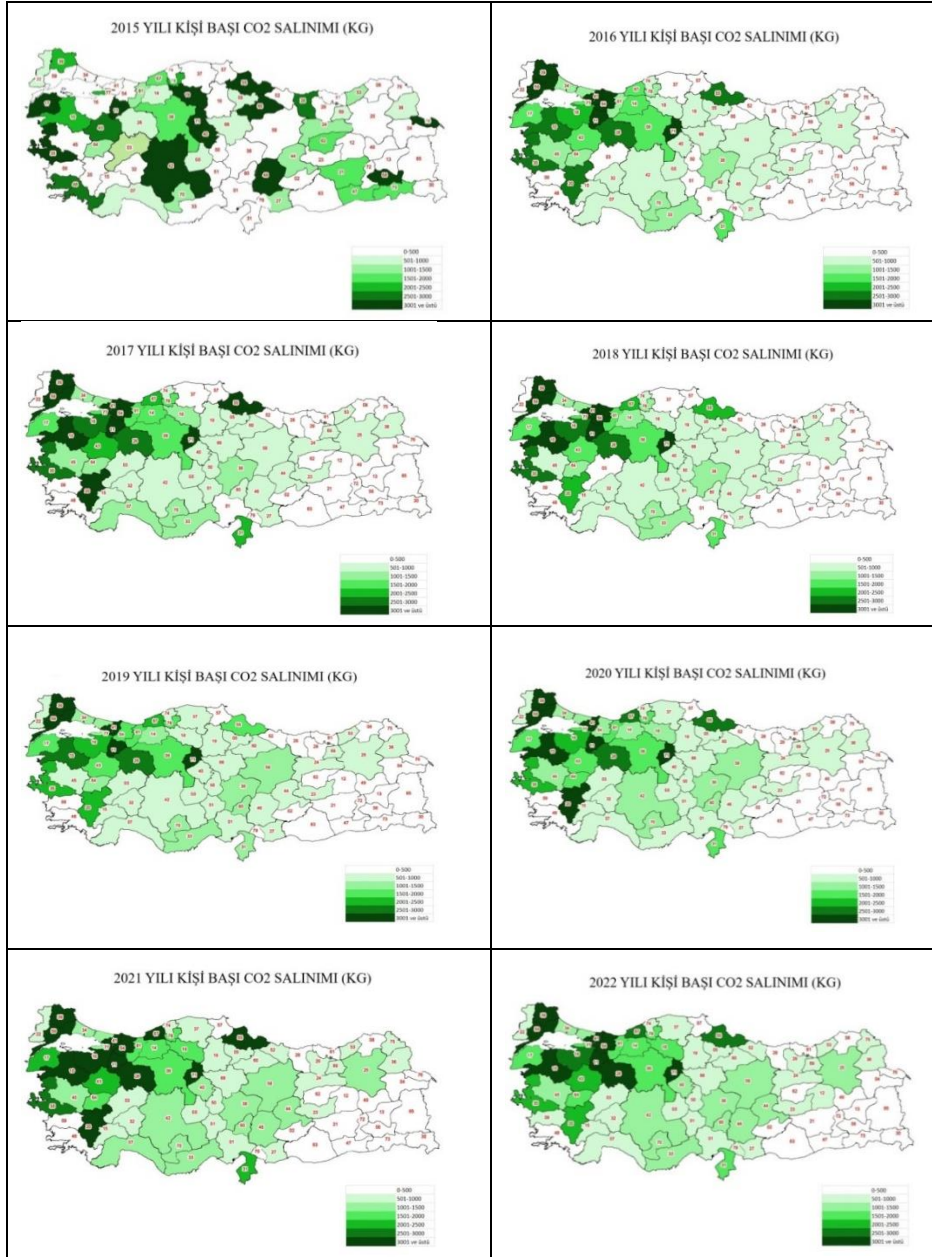
yeteneğine sahiptirler (Chen & Li, 2020:2). Böylece, soyut bilgileri dijitalleştirip görselleştirme imkanı da sunabilmektedir. Bu bakımdan CBS teknolojisi, günümüzde yaygın olarak kullanılan veri işleme süreçlerini ihtiyaçlara yönelik veri toplama ve istatistiksel analizlerle birleştirerek coğrafi analizlerin sunduğu görselleştirme avantajlarıyla birçok fayda sağlamaktadır (Mollalo, Vahedi & Rivera, 2020; Risawandi & Afrillia, 2022:443).

CBS araç seti, mekansal referans verileri için belirli işlemlere sahip bir veri tabanı sistemi ile verilerin özel işlenmesi için bir dizi işlemden oluşmaktadır. Mekansal verileri işleme konusundaki yetenekleri sayesinde yalnızca bölgesel planlama, afet izleme, tarım ve altyapı bakımı gibi alanlarda değil aynı zamanda arazi ölçümleri, kadastro yönetimi, çevre yönetimi ve diğer amaçlar için de geniş bir uygulama yelpazesi sunmaktadır (Wang, Pan & Luo, 2019:42). Ayrıca CBS tabanlı simülasyon modellerinin ortaya çıkması, çevresel ve planlama sorunlarını daha doğru bir şekilde çözme imkanı sağlamaktadır (Li, Quan & Yang, 2016). Dolayısıyla bu teknolojik sistem konumsal verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi ve görselleştirilmesi süreçlerini etkin bir şekilde yürütmenin yanı sıra bir karar destekleme sistemi olarak da işlev görmektedir. Bu sayede veriler üzerinden stratejik kararların alınmasına katkı sağlamaktadır. Bu nedenle çalışmanın analiz yöntemi olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile haritalandırma metodunun kullanılması tercih edilmiştir. CBS kullanarak elde edilen bulguların, doğalgaz kullanımına bağlı karbon ayak izini il bazında incelenmesi ve bu doğrultuda yerel politikalar geliştirilerek karbon emisyonunun azaltılmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

## **5. ANALİZ BULGULARI**

Doğalgaz kullanımı sonucu bireylerin  $CO_2$  ayak izinin analiz edildiği bu çalışmada haritalandırma metodundan faydalanılmış olup illerin yıllık  $CO_2$  emisyon miktarı il düzeyinde irdelenmiştir. Haritalandırma aşamasına geçmeden önce illerin  $CO_2$  salınım miktarları yedi skalaya bölünmüştür. Skalada 0-500  $CO_2$  emisyonuna sahip iller alt grupta yer alırken 3001 ve üstü  $CO_2$  emisyon miktarına sahip iller en üst grupta yer alacak şekilde ayarlanmıştır. Diğer iller ise kendi içinde beş gruba ayrılmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye'nin il düzeyindeki doğalgaz kullanımından kaynaklanan  $CO_2$  emisyonuna ait analiz bulguları Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1: Doğalgaz Tüketiminden Ortaya Çıkan CO<sub>2</sub> Emisyon Dağılımı, 2015-2022



Şekil 1’de yer alan il düzeyindeki doğalgaz kullanımına bağlı hesaplanan kişi başına  $CO_2$  emisyonları incelendiğinde, Türkiye genelinde bir azalma olduğu; 2015 yılında ortalama 1.883 kg olan emisyon miktarının %21’lik bir azalışla 2022 yılında 1.481 kg seviyesine gerilediği tespit edilmiştir. Ayrıca ele alınan dönem itibariyle en fazla emisyon ortalamasına sahip illerin sırasıyla; Kırıkkale (13.424 kg), Kırklareli (7.196 kg), Bilecik (5.780 kg), Sakarya (4.495 kg) ve Kocaeli (4.454 kg) olduğu görülmüştür. Haritalar incelendiğinde ise 2015 ve 2022 yılları arasında Türkiye’nin doğalgaz kullanımından doğan emisyon yoğunluğunda çarpıcı değişimlerin yaşandığı da dikkat çekmektedir. Nitekim 2015 yılında Marmara Bölgesi en yüksek yoğunluğa sahipken, bu liderlik 2022 yılında İç Anadolu Bölgesi’ne geçmiştir. Diğer taraftan en düşük yoğunluğa 2015 yılında Güneydoğu Anadolu Bölgesi sahipken, 2022 yılında Doğu Anadolu Bölgesi’nin öne çıktığı belirlenmiştir. Bu bağlamda en düşük ortalama emisyon miktarına sahip olan illerin; Ağrı (140,57 kg), Hakkari (52,75 kg), Bitlis (186,94 kg), Sinop (187,35 kg) ve Artvin (443,12 kg) olduğu, belirlenmiştir. Haritalandırma yöntemi bulgularına göre  $CO_2$  emisyonunun en az olduğu illerin yoğunluklu olarak Doğu Anadolu Bölgesi’nde yer aldığı saptanmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye genelindeki emisyonların 2015 (152.512 kg) ile 2022 (119.934 kg) yılları arasında azalış eğilimi sergilediği ve en sağlıklı dönemin 94.169 kg emisyon miktarı ile 2016 yılı olduğu görülmektedir. Öte yandan, belirli yıllarda doğalgaz emisyonlarında dalgalı bir seyir izlendiği de göze çarpmaktadır. Özellikle 2020 (113.693 kg) ve 2021 (135.597 kg) yıllarında yaşanan artışın ardından 2022 (119.934 kg) yılında tekrar bir azalışa geçilmiştir. Bu durum, Covid-19 pandemisinin neden olduğu değişimlerin doğalgaz emisyonları üzerinde etkili olduğu izlenimini vermektedir. Sonuç olarak haritalandırma yöntemiyle yapılan analiz neticesinde ülke genelindeki enerji kullanım alışkanlıklarının ve buna bağlı emisyon profillerinin zaman içinde değişim gösterdiği anlaşılmıştır.

## **6. SONUÇ**

Çalışmada, Türkiye’nin doğalgaz tüketimine bağlı  $CO_2$  emisyonu haritalandırma yöntemi kullanılarak il düzeyinde incelenmiş olup uygulanan analiz sonucunda doğalgaz kullanımına bağlı kişi başına düşen  $CO_2$  emisyonlarının 2015-2022 arasında %21’lik bir azalma gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca, Covid-19 pandemisinin etkileri dikkate alındığında, enerji tüketiminde artış yaşandığı ve bu durumun emisyonları artırdığı ancak 2022

yılında etkilerin azalmasıyla birlikte emisyonların tekrar düşüş eğiliminde olduğu görülmüştür. Türkiye'de özellikle büyük şehirlerde doğal gaz kullanımının artışı enerji tüketimindeki dengeleri değiştirmekte ve bu durum  $CO_2$  emisyon seviyelerinde belirgin bir etki yaratmaktadır. Doğal gazın ısınma ve enerji kullanımında daha geniş ölçekte yer alması temiz enerji geçişine önemli bir katkı sağlamaktadır. Doğal gaz kullanımının şehirlerde  $CO_2$  emisyonları üzerindeki etkisi iller bazında analiz edildiğinde, emisyonların bölgesel farklılıklar gösterdiği tespit edilebilmektedir. Diğer fosil yakıt kaynaklarına kıyasla doğal gaz kullanımının yüksek olduğu illerde  $CO_2$  emisyonlarının daha düşük olduğu gözlemlenebilirken, ileriki süreçlerde altyapı yetersizliğinin bulunduğu bölgelerde emisyonların artış göstermesi olası bir durumdur. Nitekim il düzeyinde Kırıkkale, Kırklareli ve Bilecik illerinin en yüksek doğalgaz kullanımına bağlı emisyonlara sahip olması bu bölgelerin özel enerji stratejilerine ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, enerji politikalarının ve sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin oluşturulmasında ekonomik ve demografik faktörlerin göz önünde bulundurulması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Karbon emisyonlarının azaltılması, iklim değişikliği ile mücadelede kritik bir öneme sahiptir. Doğalgaz fosil yakıtlar arasında daha temiz bir seçenek olarak değerlendirilse de uzun vadede sürdürülebilir bir enerji çözümü niteliğinde değildir. Öyle ki doğalgazın yanması sırasında üretilen  $CO_2$  emisyonları ve metan gazı sızıntıları, iklim değişikliğine katkıda bulunmaktadır. Bu nedenle, doğalgaz kullanımının kademeli olarak azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, küresel sıcaklık artışını sınırlamak ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek açısından büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin artırılması önerilmektedir. Güneş, rüzgar ve hidroelektrik enerji gibi temiz alternatiflerin teşvik edilmesi, fosil yakıtların kullanımını azaltmaya yönelik etkili bir adım olacaktır. Ayrıca, binalarda enerji verimliliğini artıran uygulamaların hayata geçirilmesi, enerji tüketimini minimize ederek emisyonları azaltma potansiyeline sahiptir. Ulaşım alanında sürdürülebilirlik sağlamak için ise toplu taşıma sistemlerinin güçlendirilmesi ve elektrikli araçların kullanımının teşvik edilmesi değerlendirilebilir. Diğer taraftan kamuoyunun doğalgaz kullanımının çevresel etkileri konusunda bilinçlendirilmesi amacıyla eğitim ve farkındalık programları düzenlenmesi de etkili bir adım olabilir. Son olarak, yerel yönetimlerin ve işletmelerin karbon ayak izlerini düzenli olarak

hesaplayıp raporlamaları, emisyon hedeflerinin belirlenmesi ve izleme süreçlerinin etkin bir şekilde yürütülmesi açısından gereklidir.

## KAYNAKÇA

- Alkhatlan, K., & Javid, M. (2013). Energy consumption, carbon emissions and economic growth in Saudi Arabia: An aggregate and disaggregate analysis. *Energy Policy*, 62, 1525-1532.
- Androniceanu, A., & Georgescu, I. (2023). The Impact of CO2 Emissions and Energy Consumption on Economic Growth: A Panel Data Analysis. *Energies*, 16(3), 1342.
- Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Natural gas consumption and economic growth: a panel investigation of 67 countries. *Applied Energy*, 87(8), 2759-2763.
- Argun, M. E., Ergüç, R., & Sarı, Y. (2019). Konya/Selçuklu ilçesi karbon ayak izinin belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 287-297.
- Arı, F. Başlıca enerji kaynakları ve çevresel etkilerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(26), 697-718.
- Atay, H., Tüvan, A., Demir, Ö., & Balta, İ. (2012). İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkileri: İklim ve sağlık arasındaki ilişkilere genel bakış: Hastalıklar, hassas gruplar, adaptasyon ve öneriler. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://tektiklabilgielinde.saglik.gov.tr/depo/sagligimiyeni/cevresesaglik/pdf/iklim-saglik-etki.pdf>
- Awad, A., & Abugamos, H. (2017). Income-carbon emissions nexus for Middle East and North Africa countries: a semi-parametric approach. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 7(2), 152-159.
- Baek, J. (2015). Environmental Kuznets curve for CO2 emissions: the case of Arctic countries. *Energy Economics*, 50, 13-17.
- Birleşmiş Milletler (1992a), Çevre ve Kalkınma Konferansı: Rio Bildirgesi, İlke 1. [http://arsiv.uclg-mewa.org/doc/rio-20\\_z2oua.pdf](http://arsiv.uclg-mewa.org/doc/rio-20_z2oua.pdf)
- Bozlağan, R. (2005). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. In *Journal of Social Policy Conferences* (No. 50, pp. 1011-1028). Istanbul University.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development (A/42/427)*. United Nations.

- Chen, W., & Li, Y. (2020). GIS-based evaluation of landslide susceptibility using hybrid computational intelligence models. *Catena*, 195, 104777.
- Cheng, B., Dai, H., Wang, P., Xie, Y., Chen, L., Zhao, D., & Masui, T. (2016). Impacts of low-carbon power policy on carbon mitigation in Guangdong Province, China. *Energy Policy*, 88, 515-527.
- Dong, K., Sun, R., & Hochman, G. (2017). Do natural gas and renewable energy consumption lead to less CO2 emission? Empirical evidence from a panel of BRICS countries. *Energy*, 141, 1466-1478.
- Dou, Y., Zhao, J., & Dong, J. (2021). Re-estimating the impact of natural gas on global carbon emissions: the role of technological innovation. *Frontiers in Energy Research*, 9, 651586.
- Field, C. B., Van Aalst, M., Adger, W. N., Arent, D., Barnett, J., Betts, R., ... & Yoh, G. (2014). Part a: Global and sectoral aspects: Volume 1, global and sectoral aspects: Working group II contribution to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. In *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability* (pp. 1-1101). IPCC.
- Galli, A., Kitzes, J., Wermer, P., Wackernagel, M., Niccolucci, V., & Tiezzi, E. (2007). *An exploration of the mathematics behind the ecological footprint* (pp. 249-256). Wit Press: Billerica, MA, USA.
- <https://www.sayistay.gov.tr/pages/127-surdurulebilir-kalkinma-amaclari> (E.T: 10.09.2024)
- IPCC, 2023: Sections. *Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 35-115,
- Kesgingöz, H. & Karamelikli, H. (2015). Dış Ticaret-Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyümenin CO2 Emisyonu Üzerine Etkisi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(3), 7-17.
- Lee, J., Taherzadeh, O., & Kanemoto, K. (2021). The Scale and Drivers of Carbon Footprints in Households, Cities and Regions Across India. *Global Environmental Change*, 66, 102205.
- Li, Z., Dai, H., Sun, L., Xie, Y., Liu, Z., Wang, P., & Yabar, H. (2018). Exploring the impacts of regional unbalanced carbon tax on CO2 emissions and industrial competitiveness in Liaoning province of China. *Energy Policy*, 113, 9-19.

- Li, Z., Quan, S. J., & Yang, P. P. J. (2016). Energy performance simulation for planning a low carbon neighborhood urban district: A case study in the city of Macau. *Habitat International*, 53, 206-214.
- Mollalo, A., Vahedi, B., & Rivera, K. M. (2020). GIS-based spatial modeling of COVID-19 incidence rate in the continental United States. *Science of the Total Environment*, 728, 138884.
- NASA. (2024). <https://www.giss.nasa.gov/>
- Oke, T. R. (1982). The energetic basis of the urban heat island. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 108(455), 1-24.
- Pereira, A. M., & Pereira, R. M. M. (2010). Is fuel-switching a no-regrets environmental policy? VAR evidence on carbon dioxide emissions, energy consumption and economic performance in Portugal. *Energy Economics*, 32(1), 227-242.
- Risawandi, R., & Afrillia, Y. (2022). Geographic Information System Mapping Of Criminality Villed Areas In Lhokseumawe Using K-Means Method. *Journal Of Informatics and Telecommunication Engineering*, 5(2), 442-451.
- Saboori, B., & Sulaiman, J. (2013). Environmental degradation, economic growth and energy consumption: Evidence of the environmental Kuznets curve in Malaysia. *Energy policy*, 60, 892-905.
- Saud, S., Chen, S., & Haseeb, A. (2020). The role of financial development and globalization in the environment: accounting ecological footprint indicators for selected one-belt-one-road initiative countries. *Journal of Cleaner Production*, 250, 119518.
- Saud, S., Chen, S., Danish, & Haseeb, A. (2019). Impact of financial development and economic growth on environmental quality: an empirical analysis from Belt and Road Initiative (BRI) countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 2253-2269.
- Shahbaz, M., Lean, H. H., & Farooq, A. (2013). Natural gas consumption and economic growth in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 18, 87-94.
- Süleyman Demirel Üniversitesi (2024). Enerji ve İklim Değişikliği, <https://yesilkampus.sdu.edu.tr/tr/hedeflerimiz/enerji-ve-iklim-degisikligi-13487s.html>
- Şimşek, D., & Kesbiç, C. (2020). Çevresel riskleri azaltmada çevre vergilerinin etkisi: Avrupa Birliği ve Türkiye örneği. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 21(46), 20-39.

- Tatlı, H., & Lebe, F. (2017). Türkiye’de doğalgaz tüketimi, sermaye ve istihdamın ekonomik büyümeyle ilişkisi: eşbütünleşme ve nedensellik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdarî Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 1-28.
- Tian, X., Dai, H., Geng, Y., Huang, Z., Masui, T., & Fujita, T. (2017). The effects of carbon reduction on sectoral competitiveness in China: A case of Shanghai. *Applied Energy*, 197, 270-278.
- Topdağ, D., Acar, T. & Celik, İ. E. (2020). Estimation of the Global-Scale Ecological Footprint within the Framework of STIRPAT Models: The quantile regression approach. *İstanbul İktisat Dergisi*, 70(2), 339-358.
- Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı. (2002). *Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Johannesburg, 26 Ağustos - 4 Eylül 2002)*. Dışişleri Bakanlığı Yayınları.
- Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, Çevre, İklim Değişikliği ve Suya Dair Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri <https://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa>
- United Nations Development Programme (2023). Türkiye Blog, İklim Sözlüğü: İklim değişikliği için günlük rehber. E.T: 30.09.2024. <https://www.undp.org/tr/turkiye/blog/iklim-sozlugu-iklim-degisikligi-icin-gunluk-rehber>
- Wackernagel, M. and William, E.R.. (1996). *Our Ecological Footprint*, New Society Publishers.
- Wang, H., Pan, Y., & Luo, X. (2019). Integration of BIM and GIS in sustainable built environment: A review and bibliometric analysis. *Automation in construction*, 103, 41-52.
- Weng, Z., Dai, H., Ma, Z., Xie, Y., & Wang, P. (2018). A general equilibrium assessment of economic impacts of provincial unbalanced carbon intensity targets in China. *Resources, conservation and recycling*, 133, 157-168.
- Xie, J., Dai, H., Xie, Y., & Hong, L. (2018). Effect of carbon tax on the industrial competitiveness of Chongqing, China. *Energy for Sustainable Development*, 47, 114-123.
- Yavuz, E. (2022). Çevre vergileri ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişki: Türkiye üzerine kanıtlar. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences (JOSHAS)*, 7(45), 1937-1945.

## BÖLÜM 7

# TÜRKİYE’DE ENFLASYONUN VERGİ GELİRLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ VE GECİKME ZAMMININ ROLÜ

Öğr. Gör. Dr. Emine Aybike AKKUTAY<sup>1</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14503282>

---

<sup>1</sup> Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Polatlı Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Ankara, Türkiye, emine.akkutay@hbv.edu.tr, 0000-0002-3580-0134





## GİRİŞ

Hükümetlerin temel işlevlerini yerine getirebilmeleri için yeterli finansmana ihtiyaçları vardır. Türkiye’de ve diğer ülkelerde vergi gelirleri devletin en temel gelir kaynaklarından biridir. Vergi gelirlerinin kamu hizmetlerinin finansmanının yanı sıra ekonomik büyüme, istihdam ve gelirin yeniden dağılımı üzerinde de etkileri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra makroekonomik göstergelerin de vergi gelirlerini etkilediği bilinmektedir. Refah seviyesinin arttığı bir dönemde ekonomik büyümenin sağlanması ve istihdamın artmasıyla vergi tabanı genişler ve artan gelir seviyeleri vergi gelirlerini artırabilir. Tam tersi ekonomik daralmanın olduğu dönemlerde düşük ekonomik büyüme, artan işsizlik ve azalan tüketim harcamaları vergi gelirlerinde azalmaya neden olabilir. Dolayısıyla vergi gelirleri makroekonomik faktörler tarafından belirlenmekte ve etkilenmektedir.

Vergi gelirlerini etkileyen önemli bir makroekonomik faktör ise enflasyondur. Enflasyonun olduğu dönemlerde vergi gelirlerinde azalma görülebilmektedir; bu durum Olivera Tanzi etkisiyle açıklanmaktadır. Bu etkiye göre enflasyonist dönemde vergi gelirlerinin gecikmeli olarak tahsil edilmesi vergi gelirlerinin reel değerinin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca vergi gelirlerinin azalmasında tahsilat süresinin uzunluğu kadar vergi sisteminin esnekliğinin ve enflasyon oranının da önemli rol oynadığı savunulmaktadır.

Türkiye’nin ekonomik tarihine bakıldığında enflasyon en temel makroekonomik sorunlardandır. Geçmişte olduğu gibi günümüzde de enflasyon önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Enflasyondaki artış bütçe açıklarına neden olmakta bu da vergi gelirleri başta olmak üzere kamu kaynaklarının yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu kaynak yetersizliği sorunun ortadan kaldırılması amacıyla da Türkiye’de vergi uygulamalarında belirli düzenlemelere gidilmiştir. Bu düzenlemelerden biri de gecikme zammıdır. Gecikme zammı, vergi mükelleflerinin borçlarını vadesinde ödememesi durumunda değer korumaya yönelik alınan önlemdir. Bu sayede enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki olumsuz etki azaltılmaya çalışılmaktadır.

Buradan hareketle bu çalışmada 2014-2023 yılları arası Türkiye’deki enflasyon ve vergi gelirleri arasındaki ilişki çeyreklik verilerle incelenmiştir. Vergi gelirleri ve enflasyon arasındaki ilişki Johansen eşbütünleşme testi, Granger nedensellik testi ve vektör otoregresif modeli kullanılarak

araştırılmıştır. Bu sayede Türkiye’de Olivera Tanzi etkisi incelenmiş ayrıca gecikme zammı uygulamasıyla enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisi yorumlanmıştır.

## **1. ENFLASYONLA VERGİ GELİRLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ VE GECİKME ZAMMI İLE GECİKME FAİZİNİN ROLÜ**

Vergiler, makroekonomik politikaları önemli ölçüde etkileyen bir politika aracı olarak değerlendirilmektedir. Vergi politikalarının özellikleri ve etkileri hakkında birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak ülkelerin yapısal farklılıklarından kaynaklı vergilerin makroekonomik sonuçları hakkında net bir sonuca ulaşamamaktadır (Andrejovska ve Pulikova, 2018:134). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için vergi gelirleri ekonomik sürdürülebilirliğin ve büyümenin en temel kaynaklarındanıdır. Bunun yanı sıra vergi gelirleri hem ekonomik hem de finansal faktörlerden etkilenmektedir (Basheer, Ahmad ve Hassan, 2019: 54). Hükümetler etkin ve adil vergi sistemi için siyasi idareyi ve kaynakları kullanmaktadırlar (Boukbech, Bouselhami ve Ezzahid, 2018:9).

Enflasyonun nominal gelir üzerindeki etkisi verginin yapısına ve ekonominin kurumsal yapısına göre değişkenlik gösterebilmektedir. Mansfield (1980) Amerika Birleşik Devletleri ve Birleşik Krallıkta yüksek vergi dilimlerinin vergi yükünü ve gelirini artırdığını belirtmiştir. Bunun yanı sıra enflasyonun vergi gelirlerini artırabilmesi için üç temel koşulun gerekliliğinden bahsetmiştir: İlk olarak kazançların enflasyonla birlikte artması gerektiğidir. İkincisi, vergi yapısının kazançlar arttıkça daha fazla tahsil edilmeye yönelik olmasıdır. Sonuncusu ise tahsilatın hızlı yapılmasıdır. Diğer taraftan Manisfeld gelişmekte olan bazı ülkelerde vergi sisteminin verimli olmadığını dolayısıyla enflasyonist koşullarda vergi gelirlerinin azaldığını vurgulamaktadır. Enflasyonun hızlandığı durumda tahsilat gecikmesi varsa reel vergi gelirinde de düşüşe neden olmaktadır.

Enflasyonun vergi gelirlerini olumsuz etkilediği duruma tanzi etkisi adı verilir. Tanzi etkisi enflasyonist dönemde vergi tahakkuku ve tahsili arasındaki sürecin uzamasından kaynaklı vergi gelirlerinin azalmasını ifade etmektedir. Enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkisini enflasyon oranı, vergi sisteminin esnekliği ve verginin tahsilat süresinin uzunluğu ile ilişkilendirilmiştir (Tak, 2023, s.33).

Vergi gelirlerinin artırılması için genellikle yeni vergiler konulmakta ve vergi oranları artırılmaktadır. Ancak bu vergi politikasının başarılı olabilmesi için vergi kanunlarını uygulayacak etkin bir denetim mekanizmasına ve teknolojik alt yapıya sahip olması gerekmektedir (Karabulut ve Şeker, 2018, s.1051). Bu noktada Gelir Kuruluşlarının temel amacı vergi kanunlarının uyumunu gerçekleştirmek ve toplumdaki vergi sistemi ve yönetiminin adil bir şekilde işleyişini sağlamaktır. Vergi denetimi iyi yürütüldüğü takdirde vergi mükelleflerinin getirilerinin hızlı bir şekilde sağlanmakta ve vergi uyumu gerçekleşmektedir. Bu da vergi gelirlerinin tahsilatlarının artmasına yardımcı olmaktadır (Samuel ve Jean De Dieu, 2014, s.51). Vergi tahsilatının etkin şekilde sağlanmasında vergi ahlakı ve bilincinin yanı sıra vergi idaresinin yapısı ve denetim süreçleri de önemli bir faktördür. Etkin bir vergi idaresi ve vergi denetim sürecinin olmaması vergi tahsilatının eksik olmasına ve vergi adaletinin sağlanamamasına sebep olmaktadır. Bu sebeple vergi denetiminin etkinliği büyük önem taşımaktadır (Akbey, 2014, s.65).

Vergi denetimi aynı mali denetim gibi vergi kanunlarına uyum düzeyini belirlemek için bilgilerin toplanmasını ve işlenmesini içerir. Vergi denetim sistemi, bütçe için gerekli vergi gelirlerinin toplanması; ekonomik ve mali istikrarın sağlanması, vergi mükellefleri tarafından beklenen getirilerin sağlanması, vergiden kaçınma ve vergi kaçakçılığının boyutunu belirleyerek hükümete yardımcı olmak için zorunlu bir uygulamadır (Olaoye, Ogunleye ve Solanke, 2018, s.203).

Türkiye’de uygulanan önemli vergi düzenlemelerinden ikisi; gecikme faizi ile gecikme zammıdır. Vergi gelirlerinin zamanında tahakkuk ve tahsil edilmediği durumlarda vergi gelirleri hazineye geç aktarılmaktadır. Bu da mali kayıplara neden olmaktadır. Bu mali kaybın giderilmesi için ülkemizde gecikme faizi ve gecikme zammı uygulanmaktadır. Gecikme zammı, Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanunu’nda düzenlenmiş olup normal süresinde ödenmeyen kamu alacaklarının ödeme süresinin son gününden itibaren her bir ay ve kesrine bağlı olarak gecikme zammının uygulanmasıdır. Vergi Usul Kanununda yer alan gecikme faizi, verginin zamanında tahakkuk ettirilmemesi sonucu verginin süresinde ödenmemesine dolayısıyla ortaya çıkan mali kaybın gecikme faizi ile telafi edilmesidir. Gecikme zammı, tarh ve tahakkukun zamanında yapılıp zamanında ödenmemesini ifade etmektedir (Yegen, 2019). Gecikme zammı ve faizi amme alacağının enflasyon

karşısında değer kaybetmemesi için yapılmış bir düzenleme olmakla beraber mükellefler açısından ek bir ödeme niteliğindedir (Buyrukoğlu, 2018, s.32).

Türkiye’de 2010 yılından günümüze kadar uygulanan uygulanmış olan gecikme zammı oranları Tablo 1’de gösterilmiştir. Gecikme zammı oranları mükelleflere vergi dışında mali yükümlülük getirmektedir. Dolayısıyla bu mali yükümlülüğün fazla olmaması sebebiyle ekonomik konjoktüre bağlı olarak gecikme zammı oranları artırılıp azaltılabilmektedir (Saygın, 2020, s. 258).

**Tablo 1:** Gecikme Zammı Oranları (6183 Sayılı Kanunun 51. Maddesi)

Yasal Düzenleme	Dönemler	Gecikme Zammı Oranı (Aylık)
8484 sayılı Cumhurbaşkan Kararı	21/05/2024 tarihinden itibaren	% 4,5
7782 sayılı Cumhurbaşkan Kararı	14/11/2023 tarihinden itibaren	% 3,5
5801 sayılı Cumhurbaşkan Kararı	21/07/2022 tarihinden itibaren	% 2,5
1947 sayılı Cumhurbaşkan Kararı	30/12/2019 Tarihinden İtibaren	% 1,6
1592 sayılı Cumhurbaşkan Kararı	02/10/2019 Tarihinden İtibaren	% 2
1266 sayılı Cumhurbaşkan Kararı	01/07/2019 Tarihinden İtibaren	% 2,5
62 sayılı Cumhurbaşkan Kararı	05/09/2018 Tarihinden İtibaren	% 2
2010/965 Sayılı B.K.K.	19/10/2010 Tarihinden İtibaren	% 1,40

Kaynak: <https://www.gib.gov.tr/yaritim-ve-kaynaklar/yararli-bilgiler/gecikme-zammi-orani>

Tablo 1’de gecikme zammının yıllar içerisinde farklı oranlarda uygulandığı görülmektedir. 2018 yılında %2 oranına çıkarken; 2019 Aralık ayında gecikme zammı oranının 1,6 oranına düştüğü görülmektedir. 2022 Temmuz ayından günümüze kadar gelinen süreçte ise bu oranda artış olduğu izlenmektedir. Bunun yanı sıra Türkiye’de belirtilen tarihler arasında enflasyon oranında artış meydana gelmiştir. Ek 1’de 2014 yılının Ocak ayından 2023 yılının Ekim ayına kadar aylık enflasyon oranları verilmiştir.

Ek 1'den de görüldüğü üzere özellikle 2020 yılından itibaren aylık enflasyon oranlarında sürekli artış olduğu gözlenmektedir. Buradan hareketle gecikme zammı ile enflasyon arasındaki ilişki incelenmiş olup gecikme zammının enflasyon oranını karşılama oranı hesaplanmıştır. Böylece vergi gelirlerinin enflasyon karşısında değer kaybedip kaybetmediği incelenmiştir. Ek 1'de gecikme zammının enflasyonu karşılama oranları aylık olarak incelendiğinde 2023'e kadar genellikle yüzde yüzün üstünde oranlarla karşılaşılmaktadır. Gecikme zammının enflasyonu karşılama oranının yüzde yüzden fazla olduğu dönemlerde vergi gelirlerinin enflasyon karşısında değer kaybetmediği olarak açıklanırken; 2023 yılından itibaren ise gecikme zammının enflasyonu karşılama oranının azaldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Buradan hareketle vergi oranlarının enflasyon karşısında değer kaybetmesinin önlenmesi için gecikme zammı oranlarının enflasyon oranından daha yüksek düzeyde ayarlandığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ancak gecikme zammı her ne kadar vergi cezası niteliği taşımasa dahi gecikme zammı oranlarındaki artış cezai nitelik kazandırabilmektedir. Artan vergi oranları ve gecikme zammı oranları toplumdaki bireylerin kamu yükünün üstlenmesine sebep olmaktadır (Organ ve Ceyhan, 2020, s.132). Gecikme zammının amacı vergi alacağının enflasyona karşı korunmasıdır. Dolayısıyla gecikme faizi belirlenirken sadece satın alma gücündeki aşınma dikkate alınmalıdır (Tosun vd. 2012, s.214).

Ülkelerin ekonomik refaha ulaşması için enflasyon ve vergi gelirleri önemli faktörlerden ikisidir. Böylece devlet para ve maliye politikalarının her ikisini de etkileyebilecek politikaları dikkate almalıdır. Türkiye'de enflasyon önemli makroekonomik sorunlardan biridir. Yüksek enflasyon oranları beraberinde birçok ekonomik sorunu da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan biri de enflasyonun bütçe açıklarına sebep olmasıdır. Enflasyonun sebep olduğu ekonomik krizlerin aşılabilmesi için tedbirlerin alınması şarttır. Bunun için mali yapının güçlendirilmesi, vergi tabanın genişletilmesi ile vergi artışının yaratılması, kamu borç yönetiminde etkinliğin sağlanması gerekmektedir (Fırat, 2013, s.311). Türkiye'de de uygulanan tedbirlerden biri de artan enflasyon oranlarına karşı vergi gelirlerinin değer kaybetmemesi amacıyla gecikme zammı uygulanmaktadır. Gecikme zammı vergi gelirlerinin enflasyonun olumsuz etkilerine karşı koruyarak bütçe açığını önlemede yardımcı olsa da yüksek gecikme oranları toplumun alım gücündeki azalmaya neden olarak başka makroekonomik faktörlerin bozulmasına da neden olabilir. Bu açıdan hem bütçe açığı hem de makroekonomik faktörler göz önünde bulundurularak ayarlamaların yapılması önem taşımaktadır.

## 2. LİTERATÜR İNCELEMESİ

Mevcut literatürde enflasyondaki artışın vergi gelirleri veya bütçe açığı üzerindeki etkilerini analiz eden birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

Güneş (2020) çalışmasında 1995-2018 yılları arasında 28 OECD ülkesinin vergi gelirleriyle enflasyon arasındaki ilişkiyi VAR modeliyle incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre vergi gelirleriyle enflasyon arasında pozitif yönlü bir ilişki bulunmuş; bu durumun da Olivera Tanzi etkisiyle uyummadığı çalışmada belirtilmiştir.

Çalcalı ve Altınır (2019) 16 OECD ülkesinde 1991-2015 yılları arasında enflasyonunda içerisinde bulunduğu vergi gelirlerinin belirleyicilerini panel veri analiziyle incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre çoğu ülkede vergi gelirlerinin enflasyondan olumsuz yönde etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Nalyanya vd. (2020) Kenya'da 2008-2018 yılları döneminde enflasyon ve vergi gelirleri arasındaki ilişkiyi sıradan en küçük kareler yöntemiyle araştırmışlardır. Ampirik sonuçlar, enflasyondaki bir birimlik artışın vergi gelirleri performansında düşüşe yol açacağı şeklindedir.

Pyvavar, Sokolova ve Lyashenko (2023) çalışmalarında enflasyon ve vergi gelirlerinin uygun kamu politikası geliştirilmesinde önemli bir unsur olduğunu vurgulamışlardır. Buradan hareketle farklı ülkelere ait verileri ele alarak ve çeşitli istatistiksel yöntemler kullanarak enflasyonla vergi gelirleri arasındaki ilişkiyi incelemiştirler. Araştırmada bazı Avrupa ülkeleri örneğinde fiyat değişimleri ile vergi gelirleri arasındaki ilişki tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre enflasyonun artmasıyla birlikte vergi gelirlerinin değerinin (gsyih yüzdesi olarak) azaldığı gösterilmiştir.

Obaretin ve Akhor (2019) 1994-2014 Nijerya'nın enflasyon ve vergi gelirleri arasındaki ilişkisini hata düzeltme modeli kullanarak analiz etmişlerdir. Bulgulara göre enflasyon ve vergi gelirleri arasındaki ilişki pozitif ve anlamlı değildir. Çalışmada Nijerya'nın yüksek enflasyon sorunun çözülmesi için hükümete aktif bir vergi politikasının oluşturulması gerektiği önerilmiştir. Nijerya'nın düşük enflasyon oranlarının olduğu dönemler incelenerek dolaylı vergilerin enflasyon oranları üzerindeki etkilerinin incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Maulid, Bawono ve Sudibyö (2022) çalışmalarında Endonezya'da 1973-2019 yılları arasında vergi gelirleri, devlet harcaması, enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki nedenselliği analiz etmişlerdir. Çalışmalarında vektör hata düzeltme modeli ile Granger nedenselliği kullanmışlar ve bulgulara göre enflasyon vergi gelirlerini olumsuz etkilemiştir. Granger nedensellik testi sonucu enflasyonun vergi gelirlerine neden olduğunu ancak vergi gelirlerinin enflasyona neden olmadığını ortaya konmuştur.

Kutbay (2019) çalışmasında G7 ve BRIC-T ülkelerinde enflasyonun da içerisinde bulunduğu vergi gelirlerinin belirleyicilerini 1995-2017 döneminde panel veri analiziyle araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda G7 ülkelerinde enflasyonun vergi gelirlerini artırdığı BRIC-T ülkelerinde ise enflasyonun vergi gelirlerini negatif etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

Makochekanwa (2008) yapmış olduğu çalışmasında Zimbabve ekonomisi için 1980-2005 yılları arasında enflasyon ile bütçe açığı arasındaki ilişkiyi yıllık veri kullanarak Johansen eşbütünlük testiyle araştırmıştır. Zimbabve ekonomisinde enflasyon ve bütçe açığı arasında uzun dönemli istikrarlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca yüksek enflasyon oranlarına sahip olan Zimbabve ekonomisinin bütçe açığının enflasyon üzerinde önemli pozitif bir etkisinin olduğu ispatlanmıştır.

Saysombath ve Kyophilavong (2014) ise yapmış oldukları çalışmalarında 1980-2010 dönemine ait yıllık verilerle Lao PDR'nin bütçe açığı ile enflasyon arasındaki ilişkiyi yapısal VAR analiziyle (sVAR) araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucunda Lao'da bütçe açığı ile enflasyon arasında uzun dönemli bir ilişki bulunamamıştır. Ayrıca çalışmada Granger nedensellik sonucuna göre ise enflasyonun bütçe açığına neden olduğunu ancak bütçe açığının enflasyona neden olmadığını sonucuna ulaşmıştır.

Türkiye'nin ekonomik tarihi incelediğinde birçok dönemde enflasyon sorunuyla karşı karşıya kalındığı görülmektedir. Ekonomik ve siyasi krizlerin de enflasyonu daha da derinleştirdiği bilinmektedir. Enflasyonun vergi gelirlerini azaltarak Olivera Tanzi etkisine neden olduğuna dair genel görüş bulunmaktadır. Ancak yapılan çalışmaların bazıları Türkiye'de Olivera Tanzi etkisinin geçerli olduğunu ortaya koyarken diğer çalışmalar ise geçerli olmadığı yönündedir. Türkiye'de de enflasyonla vergi gelirleri arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma mevcuttur. Bunlardan bazıları ise aşağıda özetlendiği gibidir.



Akgül (2022) çalışmasında ise Hacker ve Hatemi-J simetrik nedensellik analizini ve Hatemi-J asimetric nedensellik analizini kullanarak 2010M1-2021M6 dönemlerinde Türkiye'deki Tanzi etkisinin geçerliliğini incelemiştir. Simetrik nedensellik analizinin sonuçlarına göre enflasyondan vergi gelirlerine doğru tek yönlü simetrik nedensellik bulunmuştur. Asimetrik nedensellik analizine göre ise enflasyon negatif şoklarındaki artışın vergi gelirlerindeki pozitif şokları artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Akgül'ün çalışmasının sonuçlarına göre Türkiye'de Tanzi etkisi geçerlidir.

Çavuşoğlu (2005) yapmış olduğu çalışmada Türkiye'nin 1987-2003 yılları arasındaki enflasyonun bütçe dengesi üzerindeki etkisini incelemiştir. Elde edilen sonuçlara göre Türkiye'de yüksek enflasyonun vergi gelirlerini ve kamu gelirlerini azalttığını bulunmuş; bunun yanı sıra ters Tanzi etkisinin Tanzi etkisinden daha güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erdoğan ve Erdoğan (2018) araştırmalarında 2006-2017 yılları arası aylık veriler kullanarak Türkiye'deki enflasyon ile vergi gelirleri ve kamu harcamaları arasındaki ilişkiyi VAR ve Granger Nedensellik analizi ile test etmişlerdir. Modelin sonuçları anlamlı olup enflasyondan vergi gelirlerine ve kamu harcamalarına pozitif yönlü bir etkinin olduğu görülmüştür. Türkiye'de Tanzi ve Patinkin etkilerinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmış olup enflasyondaki değişmelerin vergi gelirleri ve kamu harcamalarında dolayısıyla bütçe dengesi üzerindeki önemi dikkate alınmıştır.

Ünlükaplan ve Canıkalp (2016) çalışmalarında 2006-2016 dönemine ait aylık veriler kullanarak Türkiye'deki bütçe dengesi ve enflasyon arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bu araştırmayı yaparken VAR analizi, Granger nedensellik testi, etki tepki analizi ve varyans ayrıştırmasından yararlanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda Türkiye'de bütçe dengesi ile enflasyon arasında çift yönlü bir ilişki bulmuşlar ve Olivera-Tanzi etkisinin geçerli olduğunu ortaya koymuşlardır.

Biçen, Görüş ve Türköz (2015) çalışmalarında 1999-2014 dönemlerine ait üçer aylık verilerle ARDL sınır testi kullanarak Türkiye'deki Olivera-Tanzi ve Patinkin etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre enflasyon değişkeninin kısa dönem ve uzun dönem katsayıları istatistiksel olarak anlamsız çıkmıştır. Bu da Türkiye'de Olivera-Tanzi etkisinin ve Patinkin etkisinin geçerli olmadığını göstermektedir.

Zülfüoğlu (2018) yapmış olduğu çalışmada enflasyonun vergi tahsilatının reel değeri üzerinde olumsuz bir etkisinin olduğunu bu aşınmanın önlenmesi için tedbirler alınması gerektiğini vurgulamıştır. Bu tedbirlerden en önemlisinin ise geçici vergi ödemesi olduğunu vurgulamıştır. Türkiye ve seçilmiş ülkelerdeki geçici vergi uygulamaları inceleyerek karşılaştırma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda OECD ülkelerinde uygulanan geçici verginin Tanzi etkisini önlemede başarılı olduğunu; Türkiye de ise geçici verginin son taksitinin kaldırılmasının olumlu sonuçlar doğuracağını öngörmüştür.

Buyrukoğlu (2018), çalışmada gecikme faizi ve zammının enflasyon karşısındaki etkinliğini incelemiştir. 1990-2018 yılları arasında yıllık verileri baz alarak enflasyon ve gecikme zammı oranlarını inceleyerek Olivera Tanzi etkisini araştırmıştır. Elde ettiği sonuçlara göre değişen enflasyon oranları karşısında gecikme zammının da güncellendiğini bu sayede de vergi gelirlerinin değer kaybına uğramasının engellendiğini belirtmiştir. Ayrıca Cumhurbaşkanı Kararları ile gecikme zammı oranında yapılacak artışların bu değer kaybını önleyeceğini çalışmada vurgulamıştır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Bazı çalışmalarda sadece enflasyonla vergi gelirleri arasında ilişki incelenirken diğerlerinde ise enflasyonun da içerisinde yer aldığı makroekonomik göstergelerin vergi gelirleri üzerindeki etkileri irdelenmiştir. Çalışmaların çoğunda ise enflasyonla vergi gelirleri arasında ters yönlü bir ilişkinin olduğu bulunmuştur.

### 3. YÖNTEM

Çalışmada vergi gelirleri ile enflasyon arasındaki karşılıklı ilişkiyi analiz etmek için vektör otoregresyon modeli (VAR) kullanılmıştır. VAR modeliyle beraber çok değişkenli modeller analiz edilir ve modellenir. Bu modeller aracılığıyla değişkenler arasındaki karşılıklı etkileşimler ve ilişkiler ele alınır. İki değişkenli VAR modeli şu şekilde tanımlanır:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \beta_i Y_{t-j} + \sum_{i=1}^n \gamma_i X_{t-j} + e_{1t} \quad (1)$$

$$X_t = \delta + \sum_{i=1}^n \theta_i Y_{t-j} + \sum_{i=1}^n \vartheta_i X_{t-j} + e_{2t} \quad (2)$$

Çalışmada VAR modeliyle beraber Granger nedensellik testine, etki-tepki analizine ve varyans ayrıştırmasına yer verilmiştir. Granger nedensellik testi iki değişken arasında nedensellik ilişkisinin olup olmadığını belirlemek için kullanılan istatistiksel bir testtir. Bu testle beraber bir değişkenin gelecekteki değerlerini tahmin edebilirken, diğer değişkenin geçmiş değerlerinin bu tahminde bilgi sağlayıp sağlamadığını sınımlanmaktadır. Bu test, iki değişken arasında karşılıklı nedensellik ilişkisinin var olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılır. Etki tepki analiziyle beraber bir sistemdeki bir değişikliğin diğer değişkenlere nasıl bir etki yarattığını anlamak için kullanılır. Etki-tepki analizi, özellikle ekonomik politika etkilerini değerlendirmek, şokların ekonomik sistem üzerindeki etkilerini anlamak ve risk analizi yapmak gibi uygulamalarda yaygın olarak kullanılır. Varyans ayrıştırması ise iki veya daha fazla zaman serisinin birleşik bir denge durumuna yakınsadığını ifade eder. Bu durum, seriler arasındaki uzun vadeli ilişkinin varlığını gösterir. Varyans ayrıştırması, serilerin tek başına birbirlerine nedensellik ilişkisi göstermediği, ancak birleşik olarak uzun vadeli bir dengede olduğu durumları belirlemek için kullanılır (Sarıkovanlık vd. 2020, 110-11).

#### **4. VERİ VE BULGULAR**

Bu çalışmada vergi gelirleri ve enflasyon değişkenleri kullanılarak 2014Q1-2023Q3 dönemleri arasındaki çeyreklik veriler oluşturulmuştur. Her iki veride TCMB istatistiklerinden yararlanılarak elde edilmiştir. Vergi gelirleri ve enflasyon verileri yıllık yüzde değişimleri alınarak logaritmik dönüşüm uygulanmıştır.

Var Analizinde kullanılan verilerin durağanlığı ADF ve PP birim kök testleriyle sınanmıştır. Analiz sonuçlarının güvenilir olması için seriler durağan olmalıdır. Tablo 2’de değişkenlerin birinci dereceden farkları alınarak durağan hale getirilmiştir. Tablo 3’de uygun gecikme modeli bir olarak belirlenmiş ve seçilmiştir. Dönem süresinin daha kısa olmasından dolayı maksimum üç gecikme uzunluğu üzerinden uygun değer tespit edilmiştir.

**Tablo 2:** Durağanlık Testleri

<b>ADF Testi</b>			
Değişkenler	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz
LTV	-1.436193	-2.843210	0.420833
$\Delta$ LTV	-7.793267 ***	-7.695580 ***	-7.677410 ***
LENF	-0.659055	-2.684433	0.741157
$\Delta$ LENF	-4.092615 ***	-4.132631 **	-3.990956 ***
<b>PP Testi</b>			
Değişkenler	Sabitli	Sabitli ve Trendli	Sabitsiz ve Trendsiz
LTV	-1.064060	-2.843210	1.484294
$\Delta$ LTV	-9.288290 ***	-9.558032 ***	-7.977234 ***
LENF	-0.519837	-1.986132	1.309645
$\Delta$ LENF	-4.130725 ***	-4.151552 **	-3.990956 ***

Not: \*\*\*, %1 ve \*\*, %5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

**Tablo 3:** Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-18.89197	NA	0.011312	1.193827	1.282704*	1.224507
1	-12.76808	11.19797*	0.010027*	1.072462*	1.339093	1.164503*
2	-11.84042	1.590285	0.011989	1.248024	1.692409	1.401426
3	-10.70891	1.810416	0.014223	1.411938	2.034077	1.626700

### Eşbütünleşme- Koentegrasyon

Birinci farkı alınarak durağan hale getirilen değişkenler için Johansen eşbütünleşme analizi yapılarak uzun dönemli bir ilişkinin varlığı incelenmiştir. Johansen eşbütünleşme analizi iz ve en yüksek değer istatistiklerini kullanmaktadır. İz ve en yüksek özdeğer istatistiklerinin eşik değerinden büyük olduğu durumda eşbütünleşim vektörünün varlığı söz konusudur. Buradan hareketle Tablo 4'teki İz İstatistiği Tablosu ve Tablo

5'deki En Yüksek Öz değer İstatistik Tablosunu incelediğimiz zaman her iki tabloda da 2 adet eşbütünleşme vektörünün olduğunu böylece vergi gelirleriyle enflasyon değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettiği sonucuna ulaşılmaktadır.

**Tablo 4:** İz İstatistiğine Göre Koentegrasyon Testi

Hipotez	Özdeğer	Trace İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
Yok	0.450848	32.90562	12.32090	0.0000
En Fazla 1	0.269967	11.32794	4.129906	0.0009

**Tablo 5:** En Yüksek Özdeğer İstatistiğine Göre Koentegrasyon Testi

Hipotez	Özdeğer	Trace İstatistiği	%5 Kritik Değer	Olasılık
Yok	0.450848	21.57768	11.22480	0.0006
En Fazla 1	0.269967	11.32794	4.129906	0.0009

### Granger Nedensellik Testi

Granger nedensellik testinin iki regresyon tahmini şu şekildedir:

$$VERGİ = \sum_{i=1}^n \alpha_i VERGİ_{t-i} + \sum_{j=1}^n \beta_j ENFLASYON_{t-j} + u_{1t} \quad (1)$$

$$ENFLASYON = \sum_{i=1}^n \theta_i ENFLASYON_{t-i} + \sum_{j=i}^n \theta_j VERGİ_{t-j} + u_{2t} \quad (2)$$

Burada  $u_{1t}$  ve  $u_{2t}$  hata terimleri birbirinden bağımsız olup aralarında korelasyon olmadığı varsayılmaktadır. Granger anlamında nedensellik çift yönlü ilişki olabileceği gibi tek yönlü ilişki ve değişkenler arasında ilişki bulunamama gibi durumlarla karşılanabilir. Tablo 6'da Granger nedensellik analizi sonuçlarına göre vergi gelirlerinden enflasyona doğru bir nedensellik ilişkisi olmadığı görülürken enflasyondan vergi gelirlerine doğru nedensellik ilişkisi mevcuttur. Yani nedenselliğin yönü tek olup enflasyondan vergi gelirlerine doğru olduğu görülmektedir.

**Tablo 6:** Granger Nedensellik Sonuçları

Boş Hipotezler	Ki-Kare	Olasılık
Vergi Gelirleri Enflasyonun Granger Nedeni Değildir.	0.118290	0.7309
Enflasyon Vergi Gelirlerinin Granger Nedeni Değildir.	4.572816	0.0325

**Tablo 7:** VAR Modelinin Sonuçları

	DVERGI	DENFLASYON
DVERGI(-1)	-0.248738	0.155764**
DENFLASYON(-1)	-0.119100	0.324077**
C	0.092027	0.027555
R-squared	0.068283	0.212969
F-statistic	1.245893	4.600173
AIC	1.334174	-0.271451
SC	1.464789	-0.140836

\*\* %5 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

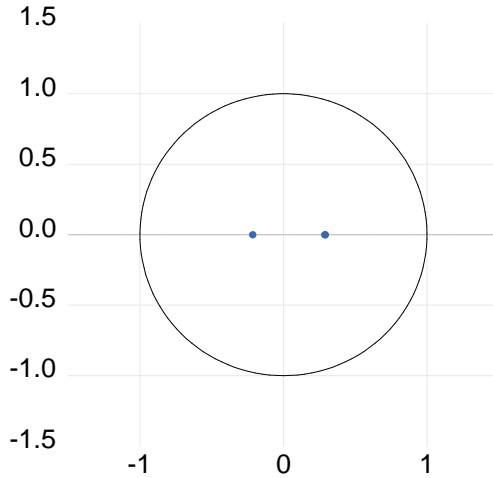
Tablo 7'deki VAR modeli sonuçlarından yol çıkarak vergi gelirleri ve enflasyon bağımlı değişken olarak belirlendiğinde elde edilen denklemler şu şekildedir:

$$DVERGİ = 0,0920227 - 0,248738 * DVERGİ(-1) - 0,119100 * DENFLASYON(-1)$$

$$DENFLASYON = 0,027555 + 0,155764 * DVERGİ(-1) + 0,324077 * DENFLASYON(-1)$$

Elde edilen sonuçlara baktığımızda ilk denklemde vergi gelirleri arttıkça enflasyonun azaldığını ifade etmektedir. Ancak Tablo 7'den de anlaşıldığı üzere bağımlı değişken vergi gelirleri olarak belirlendiğinde değişkenler üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Diğer taraftan bağımlı değişken enflasyon olarak belirlendiğinde enflasyonla vergi gelirleri arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin varlığı görülmektedir. Yani vergi gelirleri arttıkça enflasyon da artmaktadır.

Modelin tahmin edilmesinden sonra modelin istikrarlı ve durağan bir yapıda olup olmadığı analiz edilmeli; hata terimlerine ait testlerin yapılması gerekmektedir. Modelin durağan olduğunu belirlemek için birim çember testiyle ters köklere bakılmıştır. Şekil 1’de görüldüğü üzere AR Karakteristik polinomunun ters köklerinin birim çember içerisinde; bu da modelin durağan yapıda olduğu sonucunu vermektedir. Modelin hata terimlerinin tanı testlerine bakılacak olursa ilk olarak hata terimlerinin birbirleriyle ilişkili olup olmadığını belirlemek için Lagrange çarpan (LM) testi yapılmıştır. Tablo 8’de ele alınan 2 gecikmeli testte otokorelasyon bulunmamıştır. Tablo 9’da ise White değişen varyans testiyle beraber değişen varyansın olup olmadığına bakılmıştır. White değişen varyans testinin test istatistiği Ki-kare= 7.484042 (p=0.8240) olarak bulunmuştur. Bu da modelde değişen varyans sorunun olmadığını vermektedir. Diğer taraftan Tablo 10’da Jarque- Bera test istatistiğiyle beraber modelin kalıntılarının normal dağılıp dağılmadığına bakılmıştır. Elde edilen verilere göre modelin hata terimlerinin normal dağıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Sonuç olarak modele ait tanı testleri incelendiğinde modelde yapısal bir sorun olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır.



**Şekil 1:** Durağanlık Grafiği ( AR Root Testi Sonucu)

**Tablo 8:** Serisel Korelasyon LM Testi

Gecikme	LM istatistiği	Olasılık
1	2.258603	0.6883
2	1.935206	0.7477

**Tablo 9:** White değişen varyans testi

Ki-Kare	df	Olasılık
7.484042	12	0.8240

**Tablo 10:** Jarque-Bera Normallik Testi

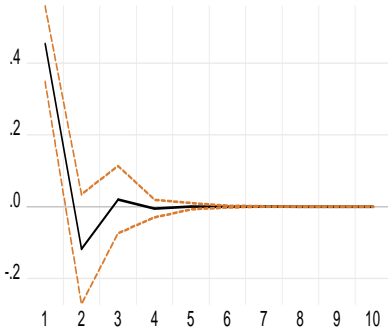
Component	Jarque-Bera	df	P Olasılık Değeri
1	0.735216	2	0.6924
2	2.087645	2	0.3521
Joint	2.822860	4	0.5879

### Etki Tepki Analizi ve Varyans Ayrıştırması Sonuçları

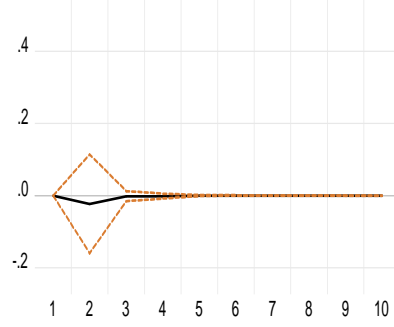
Modelde her bir değişkende meydana gelebilecek bir şokun diğer değişken üzerindeki etkisi etki tepki analizi ile incelenmektedir. Şekil 2’de vergi gelirlerinin pozitif bir şok karşısında kendisine verdiği tepki birinci dönem pozitif iken ikinci dönem negatif ve anlamlıdır. Daha sonraki dönemde bu etki ortadan kalmaktadır. Vergi gelirlerine verilen bir şokun enflasyon üzerinde bir etkisi olmadığı görülmektedir. Enflasyona verilen pozitif bir şokun vergi gelirlerini ilk üç dönem pozitif etkilemekte daha sonraki dönemlerde ise bu etki kaybolmaktadır. Enflasyonun pozitif bir şok karşısında kendisine verdiği tepki ilk dört dönem pozitif ve anlamlıdır. Daha sonra ise bu etki ortadan kalmaktadır.



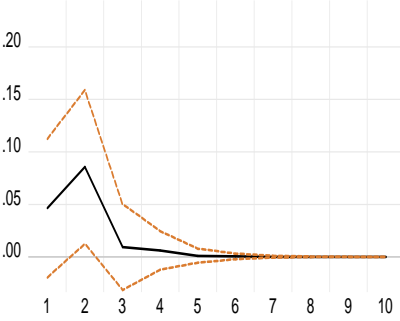
DVerğinin DVerğiyeye Tepkisi



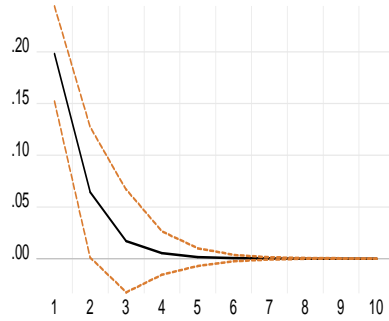
DVerğinin DENflasyona Tepkisi



DENflasyonun DVerğiyeye Tepkisi



DENflasyonun DENflasyona Tepkisi



Şekil 2: Etki Tepki Analizi

Tablo 11 'da varyans ayrıştırma analizi yapılmış olup vergi gelirleri üzerinde meydana gelen değışmenin ne kadarının kendisinden ne kadarının diğere değışkenlerden kaynaklandığı gösterilmiştir. Tablodan da görüldüğü üzere vergi gelirlerinin kendi şoku tarafından açıklanan kısmı ikinci dönemde 99,747 iken onuncu dönemde 99,745'dir. Bu vergi gelirlerinin esas kendi şokları tarafından belirlendiğini enflasyonun çok küçük bir etkisi olduğu sonucunu vermektedir. Enflasyona verilen pozitif bir şokun ikinci dönemde 82,01 iken onuncu dönemde 81,93'dür. Enflasyonun kendi şokları dışında vergi gelirlerinin etkisinin 18 oranında olduğu görülmektedir.

**Tablo 11:** Varyans ayrıştırması analizi sonuçları

Dönem	Vergi Gelirleri		Enflasyon	
	DVERGI	DENFLASYON	DVERGI	DENFLASYON
1	100.0000	0.000000	5.198353	94.80165
2	99.74787	0.252133	17.98136	82.01864
3	99.74686	0.253136	18.01663	81.98337
4	99.74575	0.254248	18.06307	81.93693
5	99.74573	0.254271	18.06399	81.93601
6	99.74572	0.254277	18.06424	81.93576
7	99.74572	0.254277	18.06425	81.93575
8	99.74572	0.254277	18.06425	81.93575
9	99.74572	0.254277	18.06425	81.93575
10	99.74572	0.254277	18.06425	81.93575

## 5. SONUÇ

Türkiye ekonomisinin son dönemlerde yüksek enflasyon sorunuyla karşı karşıya kaldığı görülmektedir. Yüksek enflasyon gelir düzeyindeki eşitsizlikleri artırmakta, tasarrufu, yatırımı ve harcamaları olumsuz yönde etkilemekte ve dolayısıyla ekonomik istikrar ve refah seviyesinin bozulmasına neden olmaktadır. Bütün bunların yanı sıra yüksek enflasyon mali politikaları da olumsuz yönde etkilemektedir. Artan enflasyon oranları vergi gelirlerinde aşınmaya sebep olarak bütçe açığına neden olmaktadır. Enflasyon ve vergi gelirleri arasındaki bu ilişki para ve maliye politikalarının birlikte değerlendirilerek ekonomik düzenlemelerin yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Ekonomik belirsizliklerin olduğu ortamda vergi belirsizliği meydana gelmektedir. Devlet ekonomik krizin olduğu dönemlerde gelir dağılımındaki eşitsizlikleri, ekonomik büyümeyi, istihdamı ve diğer birçok makroekonomik göstergeleri düzenlemek amacıyla vergi politikalarına başvurmaktadır. Ancak kriz döneminde izlenecek vergi politikası ve oranlarının belirlenememesi vergi belirsizliğine neden olabilmektedir. Bunun için etkin ve adil bir vergi sisteminin varlığı şarttır. Türkiye’de de enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak amacıyla gecikme zammı uygulanmaktadır. Gecikme zammı, zamanında ödenmeyen amme alacaklarının ödenmeyen

kısımının ödeme süresinin son gününden itibaren her bir ay ve kesrine bağlı olarak gecikme zammının uygulanmasıdır. Gecikme zammı amme alacağının enflasyon karşısında değer yitirmemesi için yapılmış bir uygulama olmakla beraber mükellefler açısından ek bir ödeme niteliğindedir.

Literatürde birçok çalışmada enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkileri üzerine çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları enflasyonun vergi gelirlerini azaltarak bütçe açığına sebep olduğu yönünde iken diğer çalışmalarda ise enflasyonun vergi gelirlerini etkilemediği yönündedir. Enflasyonun vergi gelirlerini olumsuz yönde etkilemesini çalışmalarda Olivera Tanzi etkisiyle açıklanmaktadır. Vergi gelirlerinin gecikmeli olarak tahsil edilmesi ve enflasyon nedeniyle reel olarak azalması Olivera Tanzi etkisiyle ifade edilmektedir. Enflasyondaki artış; verginin tahsil süresinin uzun olması ve vergi sisteminin esnek olmaması halinde vergi gelirlerinin reel değerini aşındırmaktadır. Literatürdeki bu farklılıktan yola çıkarak bu çalışmada da Türkiye’de enflasyonun vergi gelirleri üzerindeki etkileri incelenmek istenmiştir. Ayrıca gecikme zammı uygulamasının da enflasyonu karşılama oranı yorumlanmıştır.

Bu çalışmada Türkiye’de 2014Q1-2023Q3 yılları arasında çeyreklik veriler kullanılarak enflasyonla vergi gelirleri arasındaki ilişki Vektör Otoregresif (VAR) modeli yardımıyla araştırılmıştır. İlk olarak Johansen eşbütünleşme testi ile enflasyonla vergi gelirleri arasında uzun dönemli ilişki olduğu bulunmuştur. Sonrasında Granger nedensellik testiyle enflasyonla vergi gelirlerinin birbirleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisinin olup olmadığına bakılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre ise vergi gelirlerinin enflasyon üzerinde bir etkisi yokken enflasyonun vergi gelirleri üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu bulunmuştur. Var modelinin sonuçlarına bakacak olursak enflasyonun vergi gelirlerini pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilediği görülmektedir. Bu durum Türkiye’de belirtilen dönemler içerisinde enflasyonla vergi gelirleri arasında ters yönlü bir ilişkinin olduğunu ifade eden Olivera-Tanzi etkisinin geçerli olmadığını ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlara göre artan enflasyon oranlarının Türkiye’de vergi gelirlerini düşürmediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada gecikme zammı oranlarından yola çıkarak gecikme zammının enflasyonu karşılama oranları hesaplanmıştır. Artan enflasyon dönemlerinde gecikme zammı oranlarının da arttığı görülmektedir. Buradan hareketle Türkiye’de yüksek enflasyon dönemlerinde vergi gelirlerinde azalmanın olmamasının gecikme zammı uygulamasından kaynaklandığı sonucuna ulaşılabilmektedir.

Sonuç olarak, yüksek enflasyonun olduğu dönemlerde makroekonomik göstergelerin yanı sıra vergi gelirlerinde azalmaya neden olarak bütçe dengesinde de bozulmalar meydana gelmektedir. Bütçe dengesindeki bu bozulmaları en aza indirmek veya tamamen ortadan kaldırmak için güçlü makroekonomi politikalarının yanı sıra güçlü bir mali sistemin de oluşturulması şarttır. Enflasyonun bütçe dengesi üzerindeki etkisini azaltmak için birçok vergi politikaları uygulanabilir. Bu çalışmada da gecikme zammı uygulamasının etkinliği incelenmiş olup enflasyonu karşılama oranının etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ancak yüksek gecikme zammı oranları cezai nitelik taşıyabilmektedir. Bu durum da toplumdaki bireylerin kamu yükünü üstlenmesine ve alım güçlerinin azalmasına neden olmaktadır. Gecikme zammı oranları vergi gelirlerinin enflasyon karşısındaki kaybını önlemeye yardımcı olsa da diğer ekonomik faktörlerin bozulmasına neden olmaması için doğru oranda ayarlamaların yapılması gerekmektedir. Gecikme zammıyla ilgili sınırlı sayıda çalışma olmakla beraber daha sonraki çalışmalarda gecikme zammının ekonomik ve mali etkileri analiz edilebilir.

## KAYNAKÇA

- Akbey, F. (2014). Türkiye’de Vergi Denetimi ve Gelirleri Üzerine Bir İnceleme, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(1), 63-103.
- Akgül, A. (2022). Türkiye’de Enflasyon ile Vergi Gelirleri İlişkisinin Simetrik ve Asimetrik İlişkisinin Nedensellik Analizi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 17(2), 455-478.
- Andrejovska A. ve Pulikova, V. (2018). Tax Revenues in Context of Economic Determinants, *Montenegrin Journal of Economics*, 14(1), 133-141.
- Basheer, M. F., Ahmad, Aref A. ve Hassan, S. G. (2019). Impact of economic and financial factors on tax revenue: Evidence from the Middle East Countries, *Accounting*, 5(2), 53-60.
- Biçen, Ö. F.; Görüş, M. Ş. ve Türköz, K. (2015) Olivera-Tanzi ve Patinkin Etkilerinin Türkiye’de Geçerliliğinin İncelenmesi, *Maliye Dergisi*, 168, 170-185.
- Bouckbech, R., Bousselhami, A. ve Ezzahid, E. (2018). Determinants of Tax Revenues: Evidence From a Sample of Lower Middle Income Countries, *Applied Economics and Finance*, 6(1), 11-20.
- Buyrukoğlu, S. (2018). Türkiye’de Gecikme Faizi ve Zammının Enflasyon Karşısındaki Etkinliği, *Vergi Dünyası*, 38(447), 31-38.
- Çalçalı, Ö. ve Altınar, A. (2019) Makroekonomik Açından Vergi Gelirlerinin Belirleyicileri: OECD Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama, *Maliye Finans Yazıları*, 112, 175-198.
- Çavuşoğlu; T. (2005). Vergi Gelirleri ve Kamu Harcamaları Açısından Enflasyon: Tanzi ve Ters Tanzi Etkileri”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(3), 35-52.
- Erdoğan, S. ve Erdoğan, A. (2018). Türkiye’de Tanzi ve Patinkin Etkilerinin VAR Yöntemiyle Analizi (2006-2017)”, *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10 (1), 1-10.
- Fırat, E. (2013). Ekonomik Kriz İle Mücadele Maliye Politikasının Rolü, *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, 6(1), 298-313.

- Gelir İdaresi Başkanlığı, <https://www.gib.gov.tr/yardim-ve-kaynaklar/yararli-bilgiler/gecikme-zammi-orani> adresinden 23 Ağustos 2024 tarihinde alınmıştır.
- Güneş, H. (2020). Seçilmiş OECD Ülkelerinde Vergi Gelirlerinin Enflasyona Etkisi, *Fiscoeconomica*, 4(2), 422-436.
- Karabulut, R. ve Şeker, K. (2018). Belirlenmiş Değişkenlerin Vergi Gelirleri Üzerindeki Etkisi: Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdarî Bilimler Dergisi*, 23(3), 1049-1070.
- Kutbay, H. (2019). Vergi Gelirlerini Etkileyen Faktörler: Seçilmiş Ülkeler için Panel Veri Analizi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi ve İdarî Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(3), 602-617.
- Makochekanwa, A. (2008). The impact of a budget deficit on inflation in Zimbabwe, *MPRA paper no. 24227*, University Library of Munich, Germany.
- Manisfeld, C. (1980). Tax-base erosion and inflation: The case of Ghana, *Finance and Development*, 17(3), 31-34.
- Maulid, L. C., Bawono, I. R. ve Sudibyo, Y. A. (2022). Analysis of Causality among Tax Revenue, State Expenditure, Inflation and Economic Growth in Indonesia between 1973 and 2019, *Public Policy and Administration*, 21(1), 143-157.
- Nalyanya ,K., Byaruhanga, J., Rutto ,R. ve Simiyu, E. (2020). Effects of Inflation on Tax Revenue Performance in Kenya, *International Journal of Economics, Business and Management Research*, 4(5), 11-122.
- Obaretin, O. ve Akhor, S. O. (2019). Taxation and Inflation in Nigeria: An Empirical Analysis, *Research Journal of Finance and Accounting*, 10(4), 91-98.
- Oğuztürk, B. S. ve Ünal, E. K. (2015). Türkiye’de Vergi Sisteminde Yeni Dönem, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 7(13), 207-237.
- Olaoye, C. O., Ogunleye, A. S. ve Solanke, F. T. (2018). Tax audit and tax productivity in Lagos state, Nigeria, *Asian Journal of Accounting Research*, 3(2), 202-210.

- Organ, İ ve Ceyhan, C. S. (2020). Gecikme Zammı ve Gecikme Faizinin Hukuki Niteliği ve Uygulaması, *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, 7(1), 120-134.
- Saygın, Ö. (2020). Vergi Gelirlerinin Değerinin Korunmasında Gecikme Zammı Oranının Rolü: Bir Optimal Oran Önerisi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 63, 256-272.
- Pyvavar, I., Sokolova, N. ve Lyashenko, V. (2023). Estimating The Relationship Between Inflation and Tax Revenues in Selected European Countries: Austria, Germany, France, United Kingdom and Italy, *International Journal of Academic Accounting Finance and Management Research*, 7(4), 55-62.
- Samuel, M. ve Jean De Die, R. (2014). The impact of taxpayers' financial statements audit on tax revenue growth, *International Journal of Business and Economic Development*, 2(2), 51-60.
- Sarıkovanlık, V., Koy, A., Akkaya, M., Yıldırım H. H. ve Kantar, L. (2020). *Finans Biliminde Ekonometri Uygulamaları*, (2. Baskı), Seçkin Yayıncılık.
- Saysombath, P. ve Kyophilavong, P. (2014). An Examination of the Casual Relationship Between Budget Deficit and Inflation: A Case Study of Lao PDR, *Journal of Social and Development Sciences*, 5(2), 43-49.
- Tak, P. (2023). *Türkiye'de Vergi Denetiminin Vergi Gelirlerine Etkisinin Değerlendirilmesi*, Bursa Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Maliye Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi.
- Tosun, M. U., Canyaş, O. ve Tosun, A. N. (2012). Türk Vergi Hukukunda Gecikme Faizi Oranının Belirlenmesinde İdarenin Takdir Yetkisi Sorunu: İktisadi ve Hukuki Bir Analiz, *Maliye Dergisi*, 163, 204-222.
- TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (2024), Vergi Gelirleri, [https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse\\_20](https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse_20) adresinden 3 Eylül 2024 tarihinde alınmıştır.
- TCMB Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (2024), Tüketici, Fiyat Endeksi, [https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse\\_20](https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse_20) adresinden 3 Eylül 2024 tarihinde alınmıştır.
- Ünlükaplan İ. ve Canikalp E. (2016, 28-29-30 October) Olivera-Tanzi Etkisi: Türkiye Üzerine Uygulamalı Bir Analiz. S. S. Ateş (Oturum Başkanı)

International Balkan and Near East Social Sciences Conference Series  
[Sempozyum], IBNESS Konferans Serisi, Prilep, Macedonia.

- Yegen, B. (2019). Vergi Hukukunda Gecikme Faizi ve Zammı Uygulamasının Karşılaştırılması: Hukuki Nitelikleri, Oran Farklılıkları Açısından Bir Bakış, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(4), 1461-1476.
- Zülfüoğlu, Ö. (2018). Seçilmiş Ülke Örnekleri Üzerinden Teoride ve Uygulamada Geçici Vergi, *Uluslararası Yönetim, İktisat ve İşletme Dergisi*, 14(2), 363-380.



**EKLER****EK .1 Gecikme Zammının Enflasyonu Karşılama Oranı**

<b>Yıl</b>	<b>Gecikme Zammı</b>	<b>Enflasyon</b>	<b>Gecikme Zammının Enflasyonu Karşılama Oranı</b>
01/2014	% 1,40	1,98	70,77572
02/2014	% 1,40	0,43	326,956
03/2014	% 1,40	1,13	124,3773
04/2014	% 1,40	1,34	104,0915
05/2014	% 1,40	0,40	354,2295
06/2014	% 1,40	0,31	450,464
07/2014	% 1,40	0,45	308,0891
08/2014	% 1,40	0,09	1480,165
09/2014	% 1,40	0,14	1002,235
10/2014	% 1,40	1,90	73,70108
11/2014	% 1,40	0,18	772,7067
12/2014	% 1,40	-0,44	-316,68
01/2015	% 1,40	1,10	127,0359
02/2015	% 1,40	0,71	195,8827
03/2015	% 1,40	1,19	118,1057
04/2015	% 1,40	1,63	85,89471
05/2015	% 1,40	0,56	248,7301
06/2015	% 1,40	-0,51	-272,53
07/2015	% 1,40	0,09	1579,626
08/2015	% 1,40	0,40	349,65
09/2015	% 1,40	0,89	156,6918
10/2015	% 1,40	1,55	90,0621
11/2015	% 1,40	0,67	210,1573
12/2015	% 1,40	0,21	672,45
01/2016	% 1,40	1,82	77,01143

02/2016	% 1,40	-0,02	-6403,6
03/2016	% 1,40	-0,04	-3492,11
04/2016	% 1,40	0,78	178,5944
05/2016	% 1,40	0,58	241,8675
06/2016	% 1,40	0,47	297,1206
07/2016	% 1,40	1,16	120,3268
08/2016	% 1,40	-0,29	-482,454
09/2016	% 1,40	0,18	773,4588
10/2016	% 1,40	1,44	97,33448
11/2016	% 1,40	0,52	270,8527
12/2016	% 1,40	1,64	85,18689
01/2017	% 1,40	2,46	56,88278
02/2017	% 1,40	0,81	172,6897
03/2017	% 1,40	1,02	137,7974
04/2017	% 1,40	1,31	107,1018
05/2017	% 1,40	0,45	313,7116
06/2017	% 1,40	-0,27	-523,92
07/2017	% 1,40	0,15	942,8087
08/2017	% 1,40	0,52	269,7739
09/2017	% 1,40	0,65	215,069
10/2017	% 1,40	2,08	67,39755
11/2017	% 1,40	1,49	93,841
12/2017	% 1,40	0,69	204,1489
01/2018	% 1,40	1,02	137,2377
02/2018	% 1,40	0,73	191,343
03/2018	% 1,40	0,99	140,9178
04/2018	% 1,40	1,87	74,77333
05/2018	% 1,40	1,62	86,31151
06/2018	% 1,40	2,61	53,59077
07/2018	% 1,40	0,55	254,0183

08/2018	% 1,40	2,30	60,99079
09/2018	% 2	6,30	31,72217
10/2018	% 2	2,67	74,94535
11/2018	% 2	-1,44	-138,608
12/2018	% 2	-0,40	-494,35
01/2019	% 2	1,06	188,0095
02/2019	% 2	0,16	1243,969
03/2019	% 2	1,03	194,4927
04/2019	% 2	1,69	118,1261
05/2019	% 2	0,95	210,6067
06/2019	% 2	0,03	7518,545
07/2019	% 2,5	1,36	184,3271
08/2019	% 2,5	0,86	291,1389
09/2019	% 2,5	0,99	251,6905
10/2019	% 2	2,00	99,8924
11/2019	% 2	0,38	524,8072
12/2019	% 2	0,74	269,0769
01/2020	% 1,6	1,35	118,4538
02/2020	% 1,6	0,35	454,9809
03/2020	% 1,6	0,57	280,0125
04/2020	% 1,6	0,85	187,254
05/2020	% 1,6	1,36	117,4617
06/2020	% 1,6	1,13	141,1862
07/2020	% 1,6	0,58	274,0235
08/2020	% 1,6	0,86	185,1101
09/2020	% 1,6	0,97	164,3861
10/2020	% 1,6	2,13	75,07729
11/2020	% 1,6	2,30	69,62571
12/2020	% 1,6	1,25	128,0462
01/2021	% 1,6	1,68	95,13498

02/2021	% 1,6	0,91	176,2403
03/2021	% 1,6	1,08	148,7856
04/2021	% 1,6	1,68	95,29556
05/2021	% 1,6	0,89	180,066
06/2021	% 1,6	1,94	82,38543
07/2021	% 1,6	1,80	88,66073
08/2021	% 1,6	1,12	142,9128
09/2021	% 1,6	1,25	127,728
10/2021	% 1,6	2,39	66,84158
11/2021	% 1,6	3,51	45,56101
12/2021	% 1,6	13,58	11,78595
01/2022	% 1,6	11,10	14,40902
02/2022	% 1,6	4,81	33,27433
03/2022	% 1,6	5,46	29,28135
04/2022	% 1,6	7,25	22,07398
05/2022	% 1,6	2,98	53,67683
06/2022	% 1,6	4,95	32,31071
07/2022	% 1,6	2,37	67,64548
08/2022	% 2,5	1,46	171,1748
09/2022	% 2,5	3,08	81,27801
10/2022	% 2,5	3,54	70,52614
11/2022	% 2,5	2,88	86,69226
12/2022	% 2,5	1,18	211,3836
01/2023	% 2,5	6,65	37,59996
02/2023	% 2,5	3,15	79,49009
03/2023	% 2,5	2,29	109,1951
04/2023	% 2,5	2,39	104,7994
05/2023	% 2,5	0,04	5803,75
06/2023	% 2,5	3,92	63,76741
07/2023	% 2,5	9,49	26,34678

08/2023	% 2,5	9,09	27,51246
09/2023	% 2,5	4,75	52,59709

Kaynak: <https://www.gib.gov.tr/yararli-bilgiler/gecikme-zammi-orani>,  
[https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse\\_20](https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/#collapse_20)

**BÖLÜM 8**

**BIST100 ENDEKSİ İÇİN STOKASTİK  
MODELLEME: GEOMETRİK BROWN HAREKETİ  
VE HESTON MODELİNİN PERFORMANS ANALİZİ**

Öğr. Gör. Dr. Çiğdem YERLİ<sup>1</sup>

DOI: <https://dx.doi.org/10.5281/zenodo.14503309>

---

<sup>1</sup> Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksek Okulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü, Bartın, Türkiye. [cyerli@bartin.edu.tr](mailto:cyerli@bartin.edu.tr) ORCID No: 0000-0001-7629-7064



## GİRİŞ

Finansal piyasaların etkin işleyişi için, risksiz kâr garantisi sunan arbitraj fırsatlarını ortadan kaldıran adil alım-satım uygulamalarının sağlanması esastır. Finansal modelleme, piyasa dinamiklerinin anlaşılmasında ve türev araçların doğru bir şekilde fiyatlandırılmasında kritik bir rol oynar. Bu bağlamda, varlık fiyatlamasında Black-Scholes, Cox-Ingersoll-Ross (CIR) ve Heston modelleri temel risk nötr modeller arasında yer almaktadır.

Birçok finansal modelin temelinde, sürekli zaman hareketi olarak bilinen Brown hareketi yer alır. Bu hareket, Vasicek modeli (Vasicek, 1977), Hull-White modeli (Hull ve White, 1993) ve CIR modeli (Cox ve diğerleri, 1985) gibi finansal modellemelerde kullanılan pek çok stokastik diferansiyel denklemin temelini oluşturur. Geometrik Brown Hareketi (GBH), stokastik süreçler arasında en popüler olanlardan biridir ve zaman içinde gelişen hisse senedi fiyatlarındaki rastgele değişimleri modellemede ve tahmin etmede etkili bir araçtır. Özellikle, yüzde değişimlerin eşit ve örtüşmeyen zaman aralıklarında bağımsız ve özdeş dağıldığını varsaydığı için endeks fiyat çalışmaları için oldukça yararlıdır (Nkemnole ve Abass, 2019). GBM modeli, anlık beklenen getiri oranının sabit olduğunu varsayar.

GBH, hisse senedi fiyatları, emtia fiyatları, ürün ve hizmetlere olan talebin büyümesi ve gerçek opsiyon analizi için yaygın olarak bir model olarak kullanılmıştır (Benninga ve Tolkowsky, 2002). Ayrıca, kapasite çalışmaları için gelecekteki talebi temsil etmek amacıyla da kullanılmıştır (Ryan, 2006). Genel olarak, GBH sürecinin rastgele değişimlerin zaman içinde izlediği bir süreç olduğu varsayımı, bu modelin kabul edilmesinde temel motivasyon kaynağı olmuştur (Marathe ve Ryan, 2005). Diğer taraftan, bazı araştırmacılar GBM'nin doğruluğu ile ilgili önemli sorular gündeme getirmiştir (Thorsen, 1998; Marathe ve Ryan, 2005;). Bu eleştiriler, modelin gerçek dünyadaki karmaşık finansal süreçleri yeterince temsil edip edemeyeceğine dair tartışmalara yol açmıştır. Eleştirilen noktalardan birisi, GBH modelinin temel varsayımı hisse fiyatı volatilitésinin sabit olmasıdır. Model, hisse senedi riskini temsil etmek için sabit bir volatilité parametresi ( $\sigma$ ) içerir. Parametre tahminleri, hisse getirilerinin log-normal dağılımına dayanır ve bu dağılımdan karakteristik fonksiyon türetilir. Ancak sabit volatilité varsayımı finansal piyasaların karmaşık dinamiklerini aşırı basitleştirir ve getirilerin dağılımlarındaki volatilité kümelenmesi ile ağır kuyruklar gibi gerçek dünya fenomenlerini yakalamada sınırlılıklar oluşturur. Gerçek piyasalarda hem ima edilen hem de gerçekleşmiş volatilité endeksleri,



volatilitenin dinamik olduğunu göstermekte ve piyasa koşullarını daha doğru yansıtabilecek modellere olan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

Sabit volatilité sınırlamasını aşmak için en çok kullanılan yaklaşımlardan biri, volatilitenin kendi stokastik süreci tarafından yönetilmesidir. Bu yöntemi kullanan modeller stokastik volatilité modelleri olarak bilinir ve bu alandaki en önde gelen model Heston modelidir (Heston, 1993). Heston'ın çalışmasından önce önemli stokastik volatilité modelleri arasında Hull ve White (1987), Scott (1987), Wiggins (1987), Chesney ve Scott (1989) ile Stein ve Stein (1991) bulunmaktadır. Heston modeli, stokastik volatilitéyi opsiyon fiyatlamasına ilk kez dahil eden model olmasa da, sağlamlığı ve esnekliği nedeniyle diğer modellerle karşılaştırmada bir referans noktası haline gelmiştir. GBH modelinin sınırlamalarını aşmak için geliştirilen Heston modeli, stokastik volatilitéyi tanıtarak hisse senedi fiyatı  $S_t$  ile varyans  $v_t$  süreçlerini birlikte ele alır. Stokastik varyans, CIR süreci tarafından yönlendirilir. Bu gelişme, Heston modelinin gerçek piyasalarda gözlemlenen volatilité kümelenmesi ve kaldıraç etkisi gibi karmaşık piyasa fenomenlerini yakalamasını sağlar. Ayrıca Heston modeli, opsiyonlar ve türev araçlar için kapalı form çözümler sunarak finansal piyasalar için daha kullanışlı bir araç haline gelir.

Mevcut literatürde, stokastik volatilité modellerinin sabit volatilité modellerine göre daha iyi performans gösterdiğine dair kanıtlar bulunmaktadır (Hull ve White, 1987; Ghysels vd., 1996; Andersen ve Lund, 1997). Bu çalışmaların ortak görüşü, Heston modelinin özellikle uzun vadeli opsiyonlarda doğruluk açısından GBH modelinden genellikle daha iyi performans gösterdiği yönündedir. Bu üstünlük, Heston modelinin stokastik volatilitéyi dahil etme yeteneğine bağlanmaktadır; böylece çarpıklık ve basıklık gibi getirilerin dağılımlarındaki normal dışılığı opsiyon fiyatlama çerçevesine doğrudan ekleyerek yakalayabilmektedir. Ancak, Heston modelinin artan hesaplama karmaşıklığı, belirli bağlamlarda pratik uygulanabilirliğini sınırlayabilir.

Bu çalışma, Türk hisse senedi piyasası için bir gösterge olan BIST100 endeksine uygulanarak GBH ve Heston modellerinin karşılaştırmalı bir analizini sunmaktadır. Araştırma, bu modellerin performansını, karakteristik fonksiyonlarının ters Fourier dönüşümü kullanılarak türetilen olasılık yoğunluk fonksiyonlarını inceleyerek değerlendirmektedir. Modellerden elde edilen bu dağılımlar, BIST100 endeksinin gerçek verilerinden elde edilen olasılık yoğunluk fonksiyonu ile karşılaştırılmaktadır. Bu yaklaşımı

kullanarak çalışma, iki yaygın stokastik modelin endeksin gerçek dünya dinamiklerini yakalamadaki uygunluğunu değerlendirmektedir. Bu çalışma, finansal piyasalar için GBH, CIR ve Heston modellerinin uygulanabilirliğine dair bir analiz sunmayı amaçlamaktadır. Modellerin matematiksel temelleri, parametre tahmin teknikleri ve simülasyon metodolojileri incelenerek, finansal modellemenin evrimini ve piyasa davranışlarını anlamadaki kritik rolünü vurgulamaktadır. Özellikle Heston modelinin stokastik volatilitiyi ele alma kapasitesi, modern finans araştırmalarında ve uygulamalarında bu modele yönelik artan tercihi desteklemektedir.

## 1. YÖNTEM

Bu kısımda çalışmada kullanılacak olan GBH, CIR ve Heston modellerinin matematiksel temelleri açıklanacaktır.

### 1.1 Geometrik Brown Hareketi

Finansal zaman serilerinin tanımında kullanılan modellerin çoğu, stokastik diferansiyel denklem (SDD) ile ifade edilen sürekli zamanlı bir difüzyon süreci  $S_t$  cinsinden yazılmaktadır:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dz_t$$

Burada  $dz_t \sim N(0, dt)$ , Brown hareketi sürecine yapılan artışı;  $\sigma S_t$  ve  $\mu S_t$  sırasıyla volatilité ve sürüklenme fonksiyonlarını ifade eder. Bu parametrik model sınıfı, hisse senedi fiyatları, faiz oranları ve döviz kurları gibi finansal değişkenlerin dinamiklerini açıklamak için geniş çapta kullanılmaktadır. Stokastik bir süreç  $S_t$ , yukarıdaki SDD'yi sağlıyorsa GBH izlediği söylenir.

GBH modeline göre, hisse senedi fiyatı  $S_t$  şu denklemi takip eder:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dz_t \#(1)$$

Burada,  $\mu$  kısa bir zaman dilimindeki beklenen getiri,  $\sigma$  ise hisse senedi fiyatının volatilitésidir. Bu denklem integral formunda şu şekilde yazılabilir:

$$S_t = S_0 + \mu \int_0^t S_u du + \sigma \int_0^t S_u dz_u \#(2)$$

Bunun ayrık bir yaklaşımı ise şu şekilde ifade edilir:

$$S_{t+\Delta t} = S_t + \mu S_t \Delta t + \sigma S_t (z_{t+\Delta t} - z_t) \quad (3)$$

Bu da kısaca aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$\Delta S = \mu S \Delta t + \sigma S \Delta z \#(4)$$

Denklem (2)'te Ito Lemma uygulandığında, hisse senedi fiyatı için çözüm şu şekilde elde edilir:

$$S_t = S_0 \exp \left( \left( \frac{\mu - \sigma^2}{2} \right) t + \sigma z_t \right) \#(5)$$

Denklem (1)'deki hisse senedi fiyatı ve varyansı, tarihsel veya ampirik ölçü  $P$  altında olup, fiziksel ölçü olarak da adlandırılır. Fiyatlandırma amacıyla riskten arındırılmış bir süreci elde edilmek istendiğinde bu süreç riskten arındırılmış ölçü  $Q$  altında olacaktır. Girsanov teoremini kullanarak  $S_t$  yeniden şu şekilde ifade edilebilir:

$$dS_t = rS_t dt + \sigma S_t d\hat{z}_t$$

Burada,

$$\hat{z}_t = z_t + (\mu - r)t$$

$Q$  ölçüsü altında bir Brown hareketidir. Heston modeli ile karşılaştırma için, GBH modelini riskten arındırılmış ölçü altında ele alınacaktır ve burada  $\mu$  riskten arındırılmış faiz oranı  $r$  ile değiştirilecektir. Basitlik adına  $\hat{z}$  üzerindeki işareti kaldırılacaktır.

GBH modelinde, logaritmik getirilerin normal dağılıma sahip olduğu görülür (Nkemnole ve Abass, 2019):

$$\ln(S_{t+\Delta t}/S_t) \sim N \left( \left( r - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t, \sigma^2 \Delta t \right)$$

Bu nedenle, normal dağılımın karakteristik fonksiyonu, normal yoğunluk fonksiyonu  $f$ 'nin Fourier dönüşümü olarak şu şekilde verilir (Zhu ve Zhu, 2010):

$$\varphi_X(\phi) = E(e^{i\phi X}) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{i\phi x} dx = e^{i\phi X - (1/2)(\sigma\phi)^2}$$

$\ln(S_T)$ 'nin karakteristik fonksiyonu şu şekilde ifade edilir (Zhu ve Zhu, 2010):

$$E(e^{i\phi \ln S_T}) = e^{i\phi \left( \ln S_T + \left( r - \frac{\sigma^2}{2} \right) \tau \right) - \frac{1}{2} \phi^2 \sigma^2 \tau} \#(7)$$

burada  $\tau = T - t$ 'dir.

Black ve Scholes (1993)'de belirtildiği üzere GBH için aşağıdaki koşullar varsayılmaktadır:

1. Risksiz faiz oranı bilinir ve zaman boyunca sabittir.
2. Hisse senedi fiyatı  $dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dz_t$  sürecini takip eder, burada  $\mu$  ve  $\sigma$  sabittir.
3. Hisse senedi temettü ödemez.
4. Opsiyon yalnızca vadesinde kullanılabilir, yani bir Avrupa opsiyonudur.
5. İşlem maliyetleri yoktur, tüm menkul kıymetler bölünebilirdir.
6. Bir menkul kıymetin fiyatının herhangi bir kısmını satın almak veya elde tutmak için kısa vadeli faiz oranında borçlanmak mümkündür.
7. Menkul kıymetlerin açığa satışı serbesttir.

## 1.2. CIR Modeli

1985 yılında John C. Cox, Jonathan E. Ingersoll ve Stephen A. Ross, makalelerinde karekök difüzyonu içeren bir süreç önerdiler. Bu model, kısa vadeli faiz oranlarını zamansal genel denge varlık fiyatlama modeli kullanarak modellemektedir.

CIR süreci, aşağıdaki stokastik diferansiyel denklemin çözümüdür:

$$dr_t = \kappa(\theta - r_t)dt + \sigma\sqrt{r_t}dz_t \quad (8)$$

Bu denklem, sürekli zamanlı bir birinci dereceden otoregresif süreci tanımlar. Burada, rastgele hareket eden faiz oranı  $r_t$ , uzun vadeli ortalama değer  $\theta > 0$  etrafında elastik bir şekilde çekilir,  $z_t$  Wiener sürecidir ve  $\kappa$  uyum hızını temsil eder. Bu bağlamda  $r_t$ , CIR sürecini ifade etmek için kullanılan standart bir notasyondur ve risksiz faiz oranı  $r$  ile karıştırılmamalıdır.

Denklem (8), integral formunda şu şekilde yazılabilir:

$$r_t = (r_0 - \theta)e^{\kappa t} + \sigma e^{\kappa t} \int_0^t e^{-\kappa u} \sqrt{r_u} dz_u.$$

Modelin üç temel varsayımı vardır (Cox vd., 1985):

1. Faiz oranındaki zaman içindeki değişim, tek bir durum değişkeni olan  $r$  ile tanımlanır.

2. Süreçlerdeki getiri oranlarının ortalamaları ve varyansları  $r$  ile orantılıdır, bu da  $r$ 'nin büyük değerlerinde portföy kararlarını etkilemeyeceği anlamına gelir.

3. Durum değişkeni  $r$ 'nin gelişimi denklem (8) ile takip edilir.

CIR süreci merkezi olmayan bir ki-kare dağılımına sahiptir (Cox vd., 1985):

$$P(\chi_v^2(\lambda) \leq y) = e^{-\lambda/2} \sum_{j=0}^{\infty} \frac{(1/2\lambda)^j / j!}{2^{((v/2)+j)} \Gamma((v/2) + j)} \int_0^y u^{((v/2)+j-1)} e^{-u/2} du,$$

burada  $\lambda$  ve  $v$  deterministik parametrelerdir.

### 1.3. Heston Modeli

Heston (1993), GBH modelini genişleten bir stokastik model sunmaktadır. Bu model, sabit volatilité ve lognormal hisse senedi getirisi varsayımlarını gevşeterek ele almaktadır. Volatilitenin kendisinin rastgele bir değişken olmasına ve hisse getirilerinin logaritmasının standart olmayan bir normal dağılım izlemesine izin verir. Hisse getirilerinin sabit olmayan volatilitéye ve standart olmayan normal dağılıma sahip olmasına olanak tanıyarak, Heston Modeli, getirilerin dağılımında gözlemlenen asimetriyi, ağır kuyrukları ve volatilité gülümsemesini dikkate alabilir. Bu özellikler, modelin gerçek piyasa dinamiklerini daha doğru bir şekilde yansıtmasını sağlamaktadır.

Zaman  $t$ 'deki varlık fiyatı  $S_t$ , şu difüzyon denklemini takip eder:

$$dS_t = \mu S_t dt + \sqrt{v_t} S_t dz_{1,t}. \#(9)$$

Burada  $\mu$ , hisse senedinin sürüklenme terimi,  $v_t$  stokastik varyans,  $v_0$  başlangıç varyans seviyesi ve  $z_{1,t}$  Wiener sürecidir.

Varyans  $v_t$ , karekök CIR sürecini izler:

$$dv_t = \kappa(\theta - v_t)dt + \sigma\sqrt{v_t}dz_{2,t}. \#(10)$$

Burada  $\kappa$ , varyansın ortalama dönüş hızı,  $\theta$  ise varyansın ortalama dönüş seviyesi,  $z_{2,t}$  Wiener sürecidir.

Denklemler (9) ve (10)'daki varlık fiyatı ve varyans, tarihsel ölçü  $P$  altındadır. Girsanov teoremi uygulandığında, şu şekilde temsil edilebilecek bir olasılık ölçüsü  $Q$  bulunabilir:

$$dS_t = rS_t dt + \sqrt{v_t} S_t d\hat{z}_{1,t}.$$

Burada

$$\hat{z}_{1,t} = z_{1,t} + (\mu - r)\sqrt{v_t}t$$

$Q$  ölçüsü altındaki bir Brown hareketidir. Varyans süreci,  $Q$  ölçüsü altında da (10)'daki aynı formu korur.

Varyans, ortalama dönüş hızı  $\kappa$  ile uzun dönem ortalamasına ( $\theta$ ) doğru sapar. Bu nedenle, ortalama varyans  $\theta$ 'daki bir artış, varlık fiyatlarını artırır. Ortalama dönüş pozitif olduğunda, varyansın ortalama  $\theta$ 'da bir denge dağılımı vardır. Merkezi limit teoremine göre, uzun dönemler boyunca logaritmik getiriler asimptotik olarak normal dağılıma sahiptir ve birim zamandaki varyans  $\theta$ 'ya eşittir (Cox vd., 1985; Heston, 1993).

Denklem (10), logaritmik fiyat açısından şu şekilde yazılabilir:

$$x_t = \ln S_t$$

Riskten arındırılmış logaritmik fiyat süreci:

$$dx_t = (r - 1/2)dt + \sqrt{v_t}d\hat{z}_{1,t}.$$

Buradan itibaren, aksi belirtilmedikçe varlık ve varyans süreçlerinin riskten arındırılmış olduğu varsayılacaktır; dolayısıyla  $\mu$ ,  $r$  ile değiştirilecektir. Basitlik adına  $\hat{z}$  üzerindeki işaret kaldırılacaktır.

Denklemler (9) ve (10) integral formunda şu şekilde yazılabilir:

$$S_t = S_0 + r \int_0^t S_u du + \int_0^t \sqrt{v_u} S_u dz_u$$

$$v_t = v_0 + \kappa \int_0^t (\theta - v_u) du + \sigma \int_0^t \sqrt{v_u} dz_u$$

Volatilite parametresi  $\sigma$ , olasılık dağılımının kuyruklarını tanımlayan bir ölçü olan kurtosisi kontrol eder. Kurtosis şu formülle ifade edilir:

$$Kurt[X] = E \left[ \left( \frac{X - \mu}{\sigma} \right)^4 \right]$$

Burada  $X$ , ortalaması  $\mu$  ve varyansı  $\sigma^2$  olan bir rastgele değişkendir.  $\sigma$  büyük olduğunda, varyans süreci  $v_t$  oldukça dağınıktır ve getirilerin dağılımı daha yüksek kurtosis ve daha kalın kuyruklara sahiptir. Kurtosis, volatilité kümelenmesinin bir etkisidir.

$\rho$ ,  $z_{2,t}$  ile  $z_{1,t}$  arasındaki korelasyonu ifade eder ve şu şekilde tanımlanır:

$$E[dz_{1,t}dz_{2,t}] = \rho dt$$

Eğer  $\rho > 0$  ise, olasılık yoğunlukları pozitif çarpıktır; bu durum, hisse fiyatı yükseldiğinde varyansta bir artış olacağını ve bunun da dağılımın sağ kuyruğunu kalınlaştırıp sol kuyruğunu incelteceğini ifade eder. Öte yandan,  $\rho < 0$  olduğunda yoğunluklar negatif çarpıktır (Heston, 1993).

Heston modelinin, riskten arındırılmış ölçü altında hisse fiyatının logaritması  $X_t = \log S_t$ 'yi değerlendirmek için kullanılan karakteristik fonksiyonu şu şekilde ifade edilir:

$$\varphi(u, \tau) = \exp(iuX_0) + C(\tau, u) + D(\tau, u)V_0, \#(11)$$

burada  $\tau = T - t$ , vadeye kalan zamanı temsil eder ve  $C(\tau, u)$  ve  $D(\tau, u)$  şu şekilde tanımlanır (Heston, 1993):

$$C(\tau, u) = (\kappa\theta/\sigma^2) \left[ (\kappa - \rho\sigma iu - d)\tau - 2\log \left( (1 - ge^{(-d\tau)})/(1 - g) \right) \right],$$

$$D(\tau, u) = ((\kappa - \rho\sigma iu - d)/\sigma^2) \left[ (1 - e^{(-d\tau)})/(1 - ge^{(-d\tau)}) \right],$$

burada,

$$d = \text{sqrt}((\rho\sigma iu - \kappa)^2 - \sigma^2(iu + u^2)),$$

$$g = (\kappa - \rho\sigma iu - d)/(\kappa - \rho\sigma iu + d).$$

Bu ifadelerde,  $\kappa$ , ortalama dönüş hızı;  $\theta$ , uzun dönem varyansı;  $\sigma$ , varyansın volatilitesi; ve  $\rho$ , hisse fiyatı ile varyans arasındaki korelasyonu temsil etmektedir.

## 1. AMPİRİK ANALİZ

Bu çalışma, GBH ve Heston modellerinin varlık fiyatlamasındaki performanslarına odaklanarak karşılaştırmalı bir analiz sunmaktadır. Her iki model için parametre tahmin yöntemleri ve simülasyon algoritmaları sistematik bir şekilde açıklanarak karşılaştırma için sağlam bir çerçeve

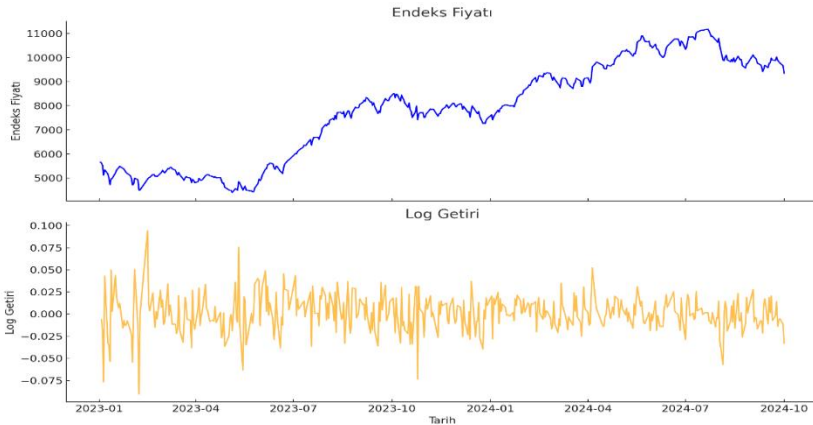
oluşturulmaktadır. Ampirik analiz, bu modellerin gelişmekte olan bir piyasa bağlamında uygunluğuna dair içgörüler sunmak amacıyla BIST100 endeksine uygulanmıştır. Modellerin uygulanmasında MATLAB 2023b kullanılmıştır.

## 2.1. Veri Seti

Bu çalışmada, BIST100 endeksinin 02.01.2023 – 01.10.2024 tarihi aralığındaki kapanış fiyatları kullanılmıştır ve logaritmik getirileri hesaplanmıştır.

Şekil 1, BIST100 endeksinin davranışına ilişkin iki yönlü bir perspektif sunmaktadır. Üst panel, belirtilen zaman diliminde endeksin günlük kapanış fiyatlarını (Endeks Fiyatı) göstermekte ve volatilité dönemleriyle kesintiye uğrayan genel bir yukarı yönlü trend sergilemektedir. Bu eğilim, gözlemlenen dönemdeki geniş piyasa koşullarını ve yatırımcı duyarlılığını yansıtmaktadır.

Alt panel ise endeksin logaritmik getirilerini göstermekte olup, fiyatlardaki yüzdelik değişimi logaritmik bir ölçekte ifade ederek veriyi normalize etmekte ve günlük dalgalanmaların daha net bir şekilde görülmesini sağlamaktadır. Logaritmik getiriler, finansal zaman serilerine özgü bir örüntü sergileyerek, çoğu gözlemin sıfır etrafında yoğunlaştığını ve ara sıra meydana gelen aşırı sıçramaların önemli piyasa hareketlerini işaret ettiğini göstermektedir. Bu sıçramalar, logaritmik getirilerin hafif negatif çarpıklığı ve orta derecede basıklığı ile, finansal piyasalarda yaygın olarak gözlemlenen asimetrik ve ağır kuyruklu davranışların varlığını ortaya koymaktadır.



**Şekil 1:** Endeks Fiyatı ve Log Getiri Analizi



Tablo 1, BIST100 endeksinin logaritmik getirilerine ait tanımlayıcı istatistikleri sunmaktadır. Analiz, 434 gözleme dayanmakta olup, günlük ortalama getiri 0,00116 olarak hesaplanmıştır; bu da analiz edilen dönemde endeksin performansında marjinal bir pozitif trendi işaret etmektedir. Günlük getirilerdeki değişkenliği yansıtan standart sapma (Standart Sapma) değeri 0,02 olarak bulunmuş ve bu da piyasadaki orta derecede dalgalanmaları göstermektedir.

**Tablo 1:** BIST100 endeksinin logaritmik getirilerine ait tanımlayıcı istatistikler

	Gözlem sayısı	Ortalama	Standart sapma	Çarpıklık	Basıklık	Min	Max
BIST100 Endeksi	434	0,00116	0,02	-0,14	2,71	-0,009	0,094

Çarpıklık (Çarpıklık) değeri -0,14, dağılımın hafif negatif çarpık olduğunu ve aşırı negatif getirilerin pozitif olanlara kıyasla biraz daha yüksek bir olasılığa sahip olduğunu göstermektedir. Basıklık (Basıklık) değeri 2,71, normal dağılıma göre daha ağır kuyuklara işaret etmekte ve getirilerde zaman zaman meydana gelen aşırı hareketlerin varlığını ortaya koymaktadır. Minimum (Min) ve maksimum (Max) değerler -0,009 ve 0,094 olup, günlük getiri değişimlerinin aralığını vurgulamaktadır.

Bu istatistikler, hafif yukarı yönlü bir trendle genel bir istikrar sergileyen, ancak finansal piyasa verilerine özgü olan içsel riskleri ve ara sıra meydana gelen uç değerleri yansıtan bir veri setini tanımlamaktadır. Bu analiz, BIST100 endeksinin getiri dinamiklerini modellemek ve incelemek için bir temel sunmaktadır.

## 2.2. Parametre Tahmini

GBH modeli parametre tahmini ve simülasyonu için Brigo vd. (2007) çalışması takip edilmiştir.

Zaman aralığında  $[t; t + \Delta t]$  logaritmik getiri, bir miktar belirsiz gösterimle şu şekilde ifade edilir:

$$x_{\Delta t} = \ln(S_{(t+\Delta t)}/S_t)$$

Bu durumda,  $x_{\Delta t}$  normal dağılım gösterir:

$$x_{\Delta t} \sim N((\mu - \sigma^2/2)\Delta t, \sigma^2 \Delta t)$$

Beklenen getiri:

$$E[x_{\Delta t}] = (\mu - \sigma^2/2)\Delta t$$

Varyans:

$$Var[x_{\Delta t}] = \sigma^2\Delta t$$

Buradan,  $\mu$  ve  $\sigma$  için makul tahminler şu şekilde belirlenir:

$$\hat{\mu} = (2E[\widehat{x_{\Delta t}}] + Var[x_{\Delta t}]/\Delta t)/2\Delta t$$

$$\hat{\sigma} = \text{sqrt}(Var[x_{\Delta t}]/\Delta t)$$

### Algoritma

Girdi: Başlangıç hisse fiyatı ( $S_0$ ), risksiz faiz oranı ( $r$ ), volatilité ( $\sigma$ ), vadeye kalan süre ( $T$ ), zaman adım sayısı ( $N$ ), simülasyon yolu sayısı ( $M$ ), tarihsel hisse fiyatları ( $S_t$ ).

Çıktı: Tahmin edilen parametreler ( $\hat{\mu}, \hat{\sigma}$ ), simüle edilmiş hisse fiyat yolları ( $S_t$ ).

#### 1. Parametreleri ve Değişkenleri Başlat

- Zaman adımını tanımlayın: ( $\Delta t = \frac{T}{N}$ ).

- ( $N$ ) adım için hisse fiyatlarını ve varyansı saklamak üzere diziler oluşturun.

- Başlangıç hisse fiyatını ( $S_0$ ) ve başlangıç varyansını ( $V_0$ ) belirleyin. Boyutu ( $M \times (N + 1)$ ) olan hisse fiyatı matrisini oluşturun. Başlangıç fiyatlarını ayarlayın:

$$[S_{0,m} = S_0, \quad m = 1, \dots, M]$$

#### 2. Parametre Tahmini

- Logaritmik getirileri hesaplayın:  $x_{\Delta t} = \ln\left(\frac{S_{t+\Delta t}}{S_t}\right)$

- Ortalama ve varyansı bulun:  $E[x_{\Delta t}], \quad Var[x_{\Delta t}]$

- Parametreleri tahmin edin:  $\hat{\mu} = \frac{2E[x_{\Delta t}] + \frac{Var[x_{\Delta t}]}{\Delta t}}{2\Delta t}, \quad \hat{\sigma} = \sqrt{\frac{Var[x_{\Delta t}]}{\Delta t}}$

#### 3. Simülasyon

- ( $t = 1, \dots, N$ ) ve ( $m = 1, \dots, M$ ) için:

- Rastgele normal dağılım örnekleyin:  $Z \sim N(0,1)$
- Brown hareketini hesaplayın:  $\Delta W_t = Z\sqrt{\Delta t}$
- GBH ayrıklaştırılmış formülü ile fiyatları güncelleyin:

$$S_{t+\Delta t, m} = S_{t, m} \exp \left[ \left( r - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma \Delta W_t \right]$$

#### 4. Çıktı

Tahmin edilen parametreleri ( $\hat{\mu}$ ) ve ( $\hat{\sigma}$ ) ile simüle edilmiş hisse fiyat yolunu sağlayın.

BIST100 verileri için tahmin edilen parametreler Tablo 1'de verilmiştir

**Tablo 1:** GBH modeli için tahmin edilen parametreler

Parametre	$\hat{\mu}$	$\hat{\sigma}$
Tahminler	0,2916	0,3208



**Şekil 2:** GBH Modeli ile Simüle Edilmiş Hisse Fiyatı Yolları ve Gerçek Verinin Karşılaştırılması

Şekil 2, GBH modeli kullanılarak üretilen simüle edilmiş yolların performansını, BIST100 endeksine ait ampirik verilerle karşılaştırmaktadır. "GBH yolu" olarak etiketlenen bu yollar, ampirik verilerden tahmin edilen parametrelere dayanmaktadır. Tablo 1'de gösterildiği gibi, sürüklenme ( $\mu$ ) ve volatilité ( $\sigma$ ) parametreleri sırasıyla 0,2916 ve 0,3208 olarak tahmin edilmiştir ve BIST100 endeksinin dinamiklerini yansıtmaktadır. Simüle edilmiş yollar, temel endeksin stokastik davranışını yakalayıp farklı seviyelerde dalgalanma ve büyüme sergilemektedir.

Heston modeli için parametre tahminlerinde Wang vd, (2018) çalışması takip edilmiştir.

Kapalı form geçiş yoğunluğunun olmaması, iki boyutlu difüzyon sürecinin doğrudan maksimum olabilirlik tahmini (MLE) ile uygulanmasını zorlaştırır. Bu zorluğun üstesinden gelmek için, model Itô Lemması kullanılarak elde edilen  $\sqrt{V_t}$ 'nin Gaussian dağılımını kullanarak olabilirlik fonksiyonu oluşturulur.

Itô Lemması uygulanarak varyans süreci Gaussian bir yaklaşıma izin verecek şekilde dönüştürülür:

$$\sqrt{V_k} = \sqrt{V_{k-1}} + (1/2\sqrt{V_{k-1}})[(\kappa\theta - \kappa V_{k-1} - \sigma^2/4)\delta] + (\sigma/2)\Delta W_{vk}$$

Burada  $\delta$ , ayırıklaştırma adımı;  $\Delta W_{\{vk\}}$ , Brown hareketinin artışını temsil eder.

Olabilirlik fonksiyonu,  $\sqrt{V_k}$ 'nin Gaussian dağılım izlediği varsayımıyla oluşturulur. Log-likelihood fonksiyonu maksimize edilerek şu tahminciler elde edilir:

1. Ortalama Dönüş Hızı ( $\kappa$ ):

$$\hat{\kappa} = (2/\delta) \left[ 1 + (P\hat{\delta}/2)(1/n) \sum (1/V_{k-1}) - (1/n) \sum (\sqrt{V_k}/V_{k-1}) \right]$$

2. Volatilitenin Volatilitesi ( $\sigma$ ):

$$\hat{\sigma} = \sqrt{(4/\delta)(1/n) \sum \left[ \left( \sqrt{V_k} - \sqrt{V_{k-1}} - (\delta/2\sqrt{V_{k-1}})(\hat{P} - \kappa V_{k-1}) \right)^2 \right]}$$

3. Varyansın Uzun Dönem Ortalaması ( $\theta$ ):

$$\hat{\theta} = (\hat{P} + (1/4)\hat{\sigma}^2)/\hat{\kappa}$$

Burada  $\hat{P}$ , olabilirlik optimizasyon sürecindeki ara ilişkilerden türetilmiştir.

İki Brown hareketi arasındaki korelasyon katsayısı  $\rho$ , moment temelli bir yaklaşımla tahmin edilir:

$$\hat{\rho} = (1/n\delta) \sum \Delta W_{1k} \Delta W_{2k}$$

Burada  $\Delta W_{1k}$  ve  $\Delta W_{2k}$ , hisse senedi fiyatı ve varyansta gözlemlenen değişikliklerden yaklaşık olarak hesaplanır.

### Algoritma

Girdi: Başlangıç hisse fiyatı ( $S_0$ ), başlangıç varyansı ( $V_0$ ), ortalama dönüş hızı ( $\kappa$ ), uzun dönem varyans ortalaması ( $\theta$ ), volatilitenin volatilitesi ( $\sigma$ ), korelasyon katsayısı ( $\rho$ ), risksiz faiz oranı ( $r$ ), vadeye kalan süre ( $T$ ), simülasyon adım sayısı ( $N$ ).

Çıktı: Tahmin edilen Heston model parametreleri ( $\hat{\kappa}, \hat{\sigma}, \hat{\theta}, \hat{\rho}$ ) ile simüle edilmiş hisse fiyat yolları ( $S_t$ ) ve varyans yolları ( $V_t$ ).

#### 1. Parametreleri ve Değişkenleri Başlat:

- Zaman adımını tanımlayın: ( $\Delta t = \frac{T}{N}$ ).
- Başlangıç hisse fiyatını ( $S_0$ ) ve başlangıç varyansını ( $V_0$ ) belirleyin.
- ( $N$ ) adım için hisse fiyatlarını ve varyansı saklamak üzere diziler oluşturun.

2. Varyans Sürecini Ayrıklaştırma ( $V_t$ ):  $V_{t+\Delta t} = V_t + \kappa(\theta - V_t)\Delta t + \sigma\sqrt{V_t}\Delta W_2$

- ( $V_{t+\Delta t} \geq 0$ ) koşulunu sağlayarak negatif varyansı önleyin.

3. Hisse Fiyat Sürecini Ayrıklaştırma ( $S_t$ ):  $S_{t+\Delta t} = S_t \exp\left[\left(r - \frac{V_t}{2}\right)\Delta t + \sqrt{V_t}\Delta W_1\right]$

#### 4. Brown Hareketleri Arasında Korelasyonu Modelleme:

- İki bağlı Brown hareketi ( $W_1$ ) ve ( $W_2$ )'yi tanımlayın:  $\Delta W_1 = Z_1\sqrt{\Delta t}$ ,  $\Delta W_2 = \rho Z_1\sqrt{\Delta t} + \sqrt{1 - \rho^2}Z_2\sqrt{\Delta t}$

- Burada ( $Z_1$ ) ve ( $Z_2$ ), bağımsız standart normal rastgele değişkenlerdir.

#### 5. Simülasyon Süreci:

- ( $t = 1$ ) ile ( $N$ ) arasında:
  - Standart normal dağılımdan ( $Z_1$ ) ve ( $Z_2$ ) rastgele değişkenlerini üretin.
  - Varyansı varyans ayrıklaştırma denklemini kullanarak güncelleyin.
  - Hisse fiyatını hisse fiyat ayrıklaştırma denklemini kullanarak güncelleyin.

### 5. Model Parametrelerinin Kalibrasyonu:

- Parametreler, piyasa verilerine MATLAB'da *lsqnonlin* ile kalibrasyon yapılarak elde edilebilir.

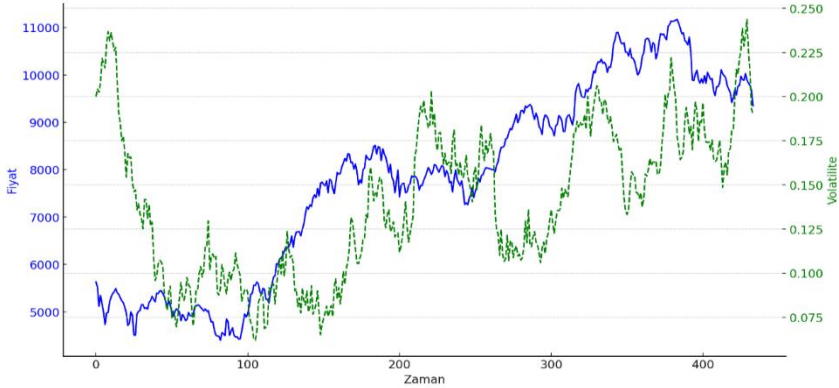
### 6. Çıktı:

- Zaman içinde simüle edilen hisse fiyatı yolları ( $S_t$ ) ve varyans yolları ( $V_t$ )'yi döndürün.

Tahmin edilen parametreler Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2:** Heston modeli için tahmin edilen parametreler

Tahminler	$\hat{\kappa}$	$\hat{\theta}$	$\hat{\sigma}_0$	$\hat{\nu}_0$	$\hat{\rho}$
Değerler	6,9723	0,0755	2,0000	0,0315	-0,8190



**Şekil 3:** BIST100 Endeks Fiyatı ve Zamanla Değişen Volatilitesi

Tablo 2, Heston modeli için tahmin edilen parametreleri sunarak BIST100 endeksinin hem fiyat dinamiklerini hem de zamana bağlı volatilitelerini yakalamaktadır. Kalibre edilen parametreler arasında ortalama dönüş hızı ( $\hat{\kappa}$ ) 6,9723, uzun dönem varyansı ( $\hat{\theta}$ ) 0,0755, başlangıç volatilitesi ( $\hat{\sigma}_0$ ) 2,0000, başlangıç varyansı ( $\hat{\nu}_0$ ) 0,0315 ve fiyat ile volatilitenin süreçleri arasında güçlü negatif bir korelasyon ( $\hat{\rho}$ ) -0,8190 olarak yer almaktadır. Şekil 3, BIST100 endeks fiyatının zaman içindeki volatilitenin zamanla değişimiyle birlikte değişimini göstermektedir. Endeks fiyatını temsil eden mavi çizgi, zamana bağlı volatilitenin zamanla değişimini gösteren yeşil kesikli çizgi ile birlikte dalgalanmaktadır. Fiyat ve volatilitenin arasındaki belirgin eş hareketlilik, Heston modelinin yakaladığı volatilitenin stokastik doğasını yansıtmaktadır. Özellikle fiyat düşüşleri

veya hızlı büyüme dönemlerinde volatilitedeki keskin değişimler, volatilitenin dinamik ve sabit olmayan yapısını göstermektedir.

## 2. ANALİZ SONUÇLARI

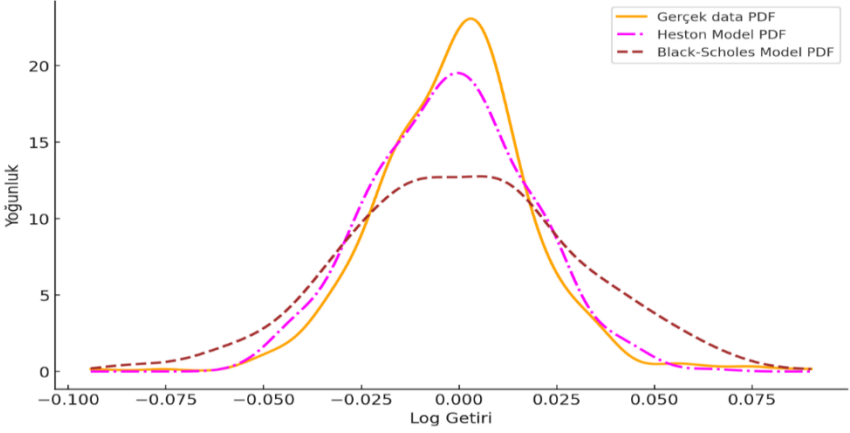
GBH ve Heston modellerinin ampirik verilere karşı performansını değerlendirmek için, denklem (7 ve 11)'de verilen karakteristik fonksiyonlar kullanılmıştır ve Tablo 2 ve Tablo3'teki değerler kullanılarak olasılık yoğunluk fonksiyonları elde edilmiştir. Şekil 4, modellerin olasılık yoğunluk fonksiyonları ile BIST100 endeksinin olasılık yoğunluk fonksiyonunu karşılaştırmaktadır. Öncelikle, parametreler ampirik verilere dayanarak tahmin edilmiş ve karakteristik fonksiyonlar riskten arındırılmış olasılık ölçüsü altında türetilmiştir. Her iki modelde de sürüklenme terimi ( $\mu$ ) risksiz faiz oranı ( $r$ ) ile değiştirilmiştir. Risksiz oran haftalık repo oranı olarak Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası<sup>2</sup> sayfasından alınmıştır. Olasılık yoğunluk fonksiyonları (PDF'ler), bu karakteristik fonksiyonlara ters Fourier dönüşümü uygulanarak hesaplanmıştır.

Heston modeli, mor kesikli çizgi ile temsil edilmekte olup, özellikle dağılımın zirvesi ve kuyrukları etrafında ampirik veriyle güçlü bir uyum sergilemiştir. Bu uyum, modelin stokastik volatiliteyi dahil ederek, volatilitenin kümelenmesi ve ağır kuyruklar gibi gözlemlenen piyasa fenomenlerini açıklama yeteneğini vurgulamaktadır. Heston modelinin üstün performansı, spot fiyat ile volatilitenin arasındaki korelasyonu modelleme esnekliğine ve riskten arındırılmış ölçü altında opsiyon fiyatlaması için sunduğu kapalı form çözüme bağlanabilir. Bu özellikler, Heston modelinin finansal getirilerde sıkça gözlemlenen leptokurtik ve asimetric özellikleri etkili bir şekilde yakalamasını sağlamaktadır.

Buna karşılık, GBH modeli kahverengi kesikli çizgi ile temsil edilmekte olup, ampirik veriden önemli ölçüde sapmaktadır. Model, zirve yoğunluğunu hafife almakta ve ampirik dağılımın ağır kuyruklarını yakalamada yetersiz kalmaktadır. Bu durum, gerçek dünyadaki verilerde mevcut olan aşırı basıklık ve çarpıklığı dikkate alamadığını göstermektedir. Bu sınırlama, GBH modelinin sabit volatilitenin varsayımıyla log-normal bir dağılım öngörmesinden kaynaklanmaktadır. Bu basitleştirme, finansal piyasaların karmaşık dinamiklerini yeterince temsil edememekte ve

<sup>2</sup><https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tr/tcmb+tr/main+menu/temel+faaliyetler/para+politikasi/merkez+bankasi+faiz+oranlari/1+hafta+repo>

gözlemlenen "volatilite gülümsemesi" veya "volatilite çarpıklığı" gibi ampirik özelliklerle uyumsuz düz bir ima edilen volatilite yüzeyi tahmin etmektedir.



**Şekil 4:** GBH Modeli, Heston Modeli ve Ampirik Verilerin Olasılık Yoğunluk Fonksiyonlarının Karşılaştırılması

Ampirik veri ile GBH modeli arasındaki bu fark, Heston modeli gibi gelişmiş modellerin finansal uygulamalarda kullanılmasının önemini vurgulamaktadır. Heston modelinin volatilite gülümsemesi üretebilmesi ve dinamik piyasa koşullarını yakalaması, türev araçlarının fiyatlamasında ve getirilerin istatistiksel özelliklerini anlamada daha güçlü bir araç haline gelmesini sağlamaktadır. Ayrıca, finansal modellemede stokastik süreçlerin dahil edilmesi, teorik varsayımlar ile ampirik gözlemler arasındaki boşluğu kapatmak için kritik öneme sahiptir.

### 3. SONUÇ

Bu çalışma, BIST100 endeksinin dinamiklerini açıklamada GBH ve Heston modellerinin performansını karşılaştırarak güçlü ve zayıf yönlerini vurgulamıştır. Tarihsel olarak önemli ve analitik basitliği nedeniyle yaygın olarak kullanılan GBH modeli, gerçek dünyadaki finansal getirileri doğru bir şekilde modellemede yetersiz olduğu görülmüştür. Sabit volatilite ve normal dağılım varsayımları, özellikle leptokurtik özellikler ve ampirik dağılımların asimetrik yapısını hesaba katma konusundaki yetersizlikleriyle gözlemlenen verilerden önemli sapmalar göstermektedir. Bu eksiklikler, modern finansal piyasaların karmaşıklıklarını yakalamadaki modelin sınırlamalarını ortaya koymaktadır.



Buna karşılık, Heston modeli üstün bir performans sergileyerek, ampirik olasılık yoğunluk fonksiyonları ile daha yakın bir uyum göstermiştir. Stokastik volatilitiyi dahil ederek ve varlık fiyatları ile volatilité arasındaki korelasyona izin vererek, Heston modeli, finansal getirilerde gözlemlenen normal dışılığı, ağır kuyrukları ve volatilité kümelenmesini etkili bir şekilde yakalamaktadır. Bu sonuçlar, teorik varsayımlar ile piyasa gerçekleri arasındaki boşluğu doldurmak için Heston modeli gibi ileri düzey modellerin kullanımının kritik önemini vurgulamaktadır.

Bu araştırma, finansal modellemenin evrilen doğasını ortaya koymakta, GBH modeli gibi geleneksel çerçevelerin, temel önemine rağmen, dinamik piyasalara yanıt verebilmek için daha sofistike modellere yerini bırakması gerektiğini göstermektedir. Gelecekteki araştırmalar, sıçrama difüzyonu veya rejim değişim modelleri gibi daha karmaşık stokastik süreçlerin entegrasyonunu inceleyerek, teorik modeller ile ampirik veriler arasındaki kalan farklılıkları ele alabilir. Burada sunulan sonuçlar, modern finans teorisi ve pratiğinde stokastik dinamiklerin dahil edilmesinin kritik rolünü yeniden doğrulamakta ve finans sektöründe daha doğru ve sağlam fiyatlandırma modellerine giden yolu açmaktadır.

## KAYNAKÇA

- Andersen, T. G., & Lund, J. (1997). Estimating continuous-time stochastic volatility models of the short-term interest rate. *Journal of econometrics*, 77(2), 343-377. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(96\)01819-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(96)01819-2)
- Atiya, A. F., & Wall, S. (2009). An analytic approximation of the likelihood function for the Heston model volatility estimation problem. *Quantitative Finance*, 9(3), 289-296. <https://doi.org/10.1080/14697680802595601>
- Black, F., & Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of political economy*, 81(3), 637-654. <https://doi.org/10.1086/260062>
- Benninga, S., & Tolkowsky, E. (2002). Real options—an introduction and an application to R&D valuation. *The Engineering Economist*, 47(2), 151-168. <https://doi.org/10.1080/00137910208965030>
- Brigo, D., Dalessandro, A., Neugebauer, M., & Triki, F. (2008). A stochastic processes toolkit for risk management. arXiv preprint [arXiv:0812.4210](https://arxiv.org/abs/0812.4210). <https://doi.org/10.48550/arXiv.0812.4210>
- Chesney, M., & Scott, L. (1989). Pricing European currency options: A comparison of the modified Black-Scholes model and a random variance model. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 24(3), 267-284. <https://doi.org/10.2307/2330812>
- Cox, J. C., Ingersoll Jr, J. E., & Ross, S. A. (2005). A theory of the term structure of interest rates. In *Theory of valuation* (pp. 129-164). [https://doi.org/10.1142/9789812701022\\_0005](https://doi.org/10.1142/9789812701022_0005)
- Ghysels, E., Harvey, A. C., & Renault, E. (1996). 5 Stochastic volatility. *Handbook of statistics*, 14, 119-191. [https://doi.org/10.1016/S0169-7161\(96\)14007-4](https://doi.org/10.1016/S0169-7161(96)14007-4)
- Heston, S. L. (1993). A closed-form solution for options with stochastic volatility with applications to bond and currency options. *The review of financial studies*, 6(2), 327-343. <https://doi.org/10.1093/rfs/6.2.327>
- Hull, J., & White, A. (1993). One-factor interest-rate models and the valuation of interest-rate derivative securities. *Journal of financial and quantitative analysis*, 28(2), 235-254. <https://doi.org/10.2307/2331288>

- Hull, J., & White, A. (1987). The pricing of options on assets with stochastic volatilities. *The journal of finance*, 42(2), 281-300. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1987.tb02568.x>
- Marathe, R. R., & Ryan, S. M. (2005). On the validity of the geometric Brownian motion assumption. *The Engineering Economist*, 50(2), 159-192. <https://doi.org/10.1080/00137910590949904>
- Nkemnole, B., & Abass, O. (2019). Estimation of geometric Brownian motion model with at-distribution-based particle filter. *Journal of Economic and Financial Sciences*, 12(1), 1-9. <https://doi.org/10.4102/jef.v12i1.159>
- Reddy, K., & Clinton, V. (2016). Simulating stock prices using geometric Brownian motion: Evidence from Australian companies. *Australasian Accounting, Business and Finance Journal*, 10(3), 23-47. <http://dx.doi.org/10.14453/aabfj.v10i3.3>
- Ryan, S. M. (2004). Capacity expansion for random exponential demand growth with lead times. *Management science*, 50(6), 740-748. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1030.0187>
- Scott, L. O. (1987). Option pricing when the variance changes randomly: Theory, estimation, and an application. *Journal of Financial and Quantitative analysis*, 22(4), 419-438. <https://doi.org/10.2307/2330793>
- Stein, E. M., & Stein, J. C. (1991). Stock price distributions with stochastic volatility: an analytic approach. *The review of financial studies*, 4(4), 727-752. <https://doi.org/10.1093/rfs/4.4.727>
- Thorsen, B. J. (1999). Afforestation as a real option: some policy implications. *Forest Science*, 45(2), 171-178. <https://doi.org/10.1093/forestscience/45.2.171>
- Vasicek, O. (1977). An equilibrium characterization of the term structure. *Journal of financial economics*, 5(2), 177-188. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(77\)90016-2](https://doi.org/10.1016/0304-405X(77)90016-2)
- Wang, X., He, X., Bao, Y., & Zhao, Y. (2018). Parameter estimates of Heston stochastic volatility model with MLE and consistent EKF algorithm. *Science China Information Sciences*, 61, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11432-017-9215-8>
- Wiggins, J. B. (1987). Option values under stochastic volatility: Theory and empirical estimates. *Journal of financial economics*, 19(2), 351-372. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(87\)90009-2](https://doi.org/10.1016/0304-405X(87)90009-2)

Zhu, J., & Zhu, J. (2010). Characteristic Functions in Option Pricing. Applications of Fourier Transform to Smile Modeling: Theory and Implementation, 21-43. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-01808-4\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-642-01808-4_2)





**ISBN: 978-625-378-051-7**