

Sermaye Piyasaları Üzerine Güncel Araştırmalar

Editör: Prof. Dr. Derviş BOZTOSUN



Sermaye Piyasaları Üzerine Güncel Araştırmalar

Editör:

Prof. Dr. Derviş BOZTOSUN



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozgur yayinlari.com

✉ info@ozgur yayinlari.com

Sermaye Piyasaları Üzerine Güncel Araştırmalar

Editör: Prof. Dr. Derviş BOZTOSUN

Language: Turkish

Publication Date: 2024

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-975-447-965-2

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub540>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Boztosun, D., (ed) (2024). *Sermaye Piyasaları Üzerine Güncel Araştırmalar*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub540>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgur yayinlari.com/>



İçindekiler

Bölüm 1

- Entegre Raporlama Sistemi: TSKB Raporları Kapsamında İçerik Analizi
Yönetimi ile Bir Değerlendirme 1
- Derviş Boztosun*
Naciye Hattatıoğlu

Bölüm 2

- Jeopolitik Risklerin Borsa İstanbul Endekslerindeki Oynaklıklar Üzerine
Etkisi 13
- Emre Hayri Baraz*

Bölüm 3

- Hisse Senedi Getirileri ile Konut Fiyatları Arasındaki İlişkinin Granger
Nedensellik Testi ile İncelenmesi: Türkiye Uygulaması 31
- Ali Yıldırım*

Bölüm 4

- Bist Ana Metal (Xmana) Sanayi Sektör Şirketlerinde Finansal Performans ve
Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin ÇKKV Teknikleriyle Belirlenmesi 49
- Emre Arslan*

Bölüm 5

- Borsa İstanbul'da İşlem Gören Perakende Ticaret Sektörü Şirketlerinin Finansal
Performanslarının Entropi Ağırlıklandırma ve Multimoora Yaklaşımıyla
Ölçülmesi 97
- Orhan Keskin*

Bölüm 6

- Bist Enerji Sektöründeki Firmaların PSI Tekniği ile Finansal Performans
Analizi 123
- Emre Arslan*

Entegre Raporlama Sistemi: TSKB Raporları Kapsamında İçerik Analizi Yönetimi ile Bir Değerlendirme

Derviş Boztosun¹

Naciye Hattatioğlu²

Özet

Finansal ve sürdürülebilirlik raporlarını bir araya toplayarak, sonuçların bütünlüklü bir biçimde değerlendirilebildiği bir raporlama çeşidi olan entegre raporlama sistemi şirketler ve paydaşlar açısından önem arz eden bir raporlama türüdür. Günümüzde Türkiye’de de önemi daha fazla anlaşılmaya başlanmış olan bu raporlama, firmaların şeffaf yönetimleri ve sürdürülebilirlikleri adına önemli girdiler sağlamaktadır. Bu kapsamda mevcut çalışmada Türkiye Sınai Kalkınma Bankası’nın 2020-2023 yıllarına ait entegre raporları içerik analizi ile incelenmiş ve raporlarda en sık kullanılan kelimeler ortaya çıkarılarak, raporun içerikte öne çıkanları ve hangi konulara daha çok odaklandığı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bulgular TSKB raporlarında 2020 yılında en çok risk, rapor ve proje kavramlarının kullanıldığını; 2021 yılında risk, rapor ve sermaye, 2022 yılında risk ve rapor, 2023 yılında ise risk ve yönetim kavramlarının ilk sıralarda olduğunu göstermektedir.

1. Giriş

Sanayi devriminden günümüze kadar tüm dünya ekonomilerinde kullanılan temel mali tabloların, değişen piyasalardaki beklentileri karşılamada yetersiz kalması bu alanda yeni arayışları da beraberinde getirmiştir. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse gelişen dünyada artık salt finansal raporlardaki rakamlarla, kredi almak, yeni yatırımcılar bulmak veya müşteri kazanmak gibi faaliyetler sona ermeye başlamaktadır.

1 Kayseri Üniversitesi, dbotosun@kayseri.edu.tr

2 Kayseri Üniversitesi, Doktora Öğrencisi, hattatiogluncy@gmail.com

Modern sistemler ve uygulamalar kaynaklı yaşanan değişim ve dönüşümler, finansal raporlama sistemlerinde de önemli gelişmeleri beraberinde getirmektedir. 1970'lerde başlayan ve işletmelerin tamamen gönüllü uygulamalarına dayanan Kurumsal Sosyal Sorumluluk (Social Responsibility Accounting) anlayışı yerini neredeyse son 15 yılda sürdürülebilirlik (Sustainability Reporting) konseptine bırakmıştır. Bu süreç içerisinde de "Sürdürülebilirlik Raporlama Standartları" belli bir çerçeveye oturtulmaya başlamıştır. Süreç içerisinde Entegre Raporlamaya doğru bir geçiş başlamış ve bu geçişin temelleri 2009 yılında "Sürdürülebilirlik için Muhasebe Forumu" (Accounting for Sustainability) kapsamında olmuştur. Daha sonra ise bu hedefi hayata geçirmek için Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (International Integrated Reporting Council-IIRC) kurulmasına kadar süreç devam etmiştir.

Yaşanan bu gelişmeler neticesinde kamu otoritesinin dışında olan sivil inisiyatifler tarafından kendilerini daha iyi ifade edebilecekleri yeni raporlama standardına geçme kararı almıştır. Bu çalışmalar 'bütünleşik raporlama' ya da 'entegre raporlama' şeklinde adlandırılmıştır. Bir başka ifade ile entegre raporlama, küreselleşme sürecine paralel bir şekilde ortaya çıkan ekonomik, sosyal ve çevresel raporların sistematik bir şekilde bir araya getirilerek, standart bir görünüme ve yorumlamaya imkân sağlayan bir şablona dönüştürülmesi şeklinde ifade etmek mümkündür.

2. Kavramsal Çerçeve

Entegre raporlama, finansal ve sürdürülebilirlik raporlarını bir araya toplayan ve sonuçların bütünleşik bir biçimde değerlendirilebildiği bir raporlama çeşidi olup, bu raporlar işletmelerin stratejik amaçları, ekonomik durumları ve yönetimi ile ilgili gerçek ve özet bir bilgi sunmaktadır (Topçu ve Korkmaz, 2015: 3).

Entegre raporlama ile ilgili pek çok tanım yapılmaktadır. Genel olarak bu tanımlamalar birbirine benzemekle birlikte entegre raporlamanın tanımı geliştirilmeye devam etmektedir. Bu kavram, Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi (IIRC)'ne göre, bir kuruluşun içinde bulunduğu dış çevre açısından yönetimi, performansı, stratejisi ve gelecekteki faaliyetleri ile ilgili kısa, orta ve uzun vadede nasıl bir değer ortaya koyacağını, kısa ve öz bir şekilde sunulması şeklinde ifade edilmektedir (Aras ve Sarıoğlu, 2015: 42). Bir başka tanımlamada, bir entegre raporun, işletmenin misyon ve amaçlarını açıklaması gerektiği, bu misyonuna uygun olarak faaliyetlerin yürütülmesinde kullanılan yönetim ve denetim fonksiyonlarını özetleyebilmesi gerektiği yönünde değerlendirmelerde bulunulmuştur (Smith, 2014: 58-63).

Entegre raporlama, işletmelerin finansal veya finansal olmayan konularına ilişkin performanslarını, stratejilerini, karşılayabilecekleri riskleri ve yakalayabilecekleri fırsatları bir arada değerlendirme imkânı sunmaktadır. Bununla birlikte işletmenin içinde bulunduğu mevcut değeri ve sermaye öğelerini ve bu öğelerin meydana getirebileceği değişimi ifade etme gibi bir amacı da bulunmaktadır (Kaya, vd. 2016:89).

Entegre raporlamanın işletmelerde kullanılmasının iki önemli nedeni bulunmaktadır. Bunlardan ilki; entegre raporlamanın sürdürülebilirlik kavramı ile birlikte ortaya çıkan sürdürülebilir toplumun ihtiyacı ile işletmenin sürdürülebilir strateji oluşturmasına imkân sağlayarak ortaya çıkan risk ve fırsatları değerlendirme imkânı sağlaması, ikincisi ise; entegre raporun süreç içerisinde yer alan ilgililere sade ve özet mesajlar yoluyla kurumsal olarak şeffaf açıklamalar yapabilmesidir (Eccles ve Krzus, 2010: 256).

Bu kavram ilk olarak 2009 yılında Güney Afrika’ da ortaya çıkmıştır. Daha sonra entegre raporlama ile ilgili düzenlemeler çeşitli ölkelerde de (örn. Almanya, Fransa, Brezilya, İngiltere) yapılmıştır (Altınay, 2016: 57- 58).

Entegre raporlamaya ihtiyaç duyulma sebepleri Kaya (2015) tarafından aşağıdaki başlıklar halinde sunulmaktadır;

- İşletme değerlendirmelerinde ölçütlerin finansal ya da sosyal sorumlulukların ötesinde çeşitli ölçütler ihtiva etmesi gerektiği,
- Hazırlanan raporların çeşitli tutarsızlıklar içermesi, çok uzun olması gibi nedenlerle raporların anlaşılabilirlik kapsamındaki eksiklikleri,
- Sunulan bilgilerin geçmiş dönük finansal performans bilgileri içermesi ve bu durumun geleceğe yönelik yeterli perspektif sunamaması,
- Bir işletme ile ilgili ihtiyaç duyulan finansal ve finansal olmayan tüm bilgilerin tek bir rapor ile ulaşılabilir imkânı olmaması,
- İşletme hedeflerinin sürdürülebilirlik açısından finansal göstergelerle birlikte desteklenerek sunulması gerekliliği ve bu yönde raporların anlaşılabilirliğinin ve güvenilirliğinin artması yönündeki beklentiler,
- Sürdürülebilirlik ve işletme hedeflerinin finansal göstergelerle desteklenerek bir arada sunulabilmesinin daha güvenilir ve anlaşılabilir çıktıları oluşturacağı beklentisi,

gibi ifade edilen bu değerlendirmeler işığında entegre raporlama sistemlerinin daha yaygın bir şekilde kullanım imkanı olmuştur.

Entegre raporların içeriğinde bulunan öğelere baktığımızda da genel olarak kurumsal görünümler ve kurumsal yönetim, kullanılan iş modeli,

süreçler kaynaklı risk ve fırsatlar, mevcut ve gelecekte öngörülen faaliyetler ışığındaki stratejiler ve gerekli kaynak aktarımları, performans göstergeleri ve nihai olarak da genel bir değerlendirme kısımlarından oluşmaktadır.

3. Literatür Araştırması

Yapılan literatür araştırmalarında Alagöz vd. (2018) çalışmalarında, şirketlerin entegre raporlarda kullandıkları konuları yoğunluklarına göre kategorileştirilmiş ve bulgular üzerinden çeşitli değerlendirmeler yapmışlardır.

Oral (2018), yerli ve yabancı çeşitli entegre raporlara yönelik 50 şirketin entegre raporlarını nitel analiz yöntemlerinden içerik analizine tabi tutmuştur. Çalışmanın sonucunda, raporlarda içerik öğelerinin tamamına ilişkin bilgi sunulurken, kurumsal genel görünüm ve dış çevre konusunda daha fazla açıklama yapıldığı görülmüştür.

Dereköy (2018), çalışmasında çimento sektöründe faaliyet gösteren ve entegre rapor yayınlayan işletmelerin entegre raporlarını içerik analizi yöntemini kullanarak Uluslararası Entegre Raporlama Çerçevesine göre uygunluğunu analiz etmiştir. Yapılan analiz sonucunda işletmelerin sunmuş oldukları entegre raporların Entegre raporlama çerçevesi ile uygun olduğunu fakat standart bir formatta olmadığını ifade etmiştir.

Eldemir ve Gökçen (2019), yapmış oldukları çalışmalarında, Türkiye’de farklı sektörlerde bulunan işletmelerin yayınladıkları entegre raporlarını Uluslararası Entegre Raporlama Çerçevesi ‘ne uygunluğunun içerik analizi yöntemi ile Uluslararası Entegre Raporlama Kurulu (IIRC)’ nun Entegre Raporlama Çerçevesi gerekliliklerini “içerik öğeleri” açısından uygunluğu incelenmiştir.

4. Araştırmanın Yöntemi

Yapılan bu çalışmada içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. TSKB’nin 2020 ve 2021 yıllarında yayınlamış oldukları entegre raporları çerçevesinde içerik öğeleri açısından analize tabi tutulmuştur. Çalışmada ilk olarak literatürden yararlanarak içerik öğelerine ilişkin anahtar kelimeler tespit edilmiştir. Daha sonra her bir içerik öğesi alt konularına göre anahtar kelimeler belirlenerek, raporun geneline ilişkin kelime kullanım frekansları incelenerek tümevarım yaklaşımı ile analiz edilmiştir. İçerik analizi, ilk başta ifade edileni değil, üstü kapalı olarak sunulan içeriği de açığa çıkarmayı sağlamayı amaçlayan bir yöntem olarak ifade edilmektedir (Bilgin, 2006:1). Önceden belirlenmiş ölçütlere göre mevcut yapının sistematik bir biçimde incelenmesi yöntemin çatısını oluşturmaktadır. Bu analize tabi tutulacak olan içerik, her türlü yazı,

haber veya film niteliğinde; belge, rapor, kitap, metin gibi yazılı ya da sözlü kaynakların içerik analizi ile değerlendirilme imkânı bulunmaktadır (Geray, 2004: 133).

Bu yöntemde bir gözleme nazaran, gerçekleşmiş olaylara ilişkin belgelerin incelenmesinden söz edilmektedir (Nachmias ve Nachmias, 2000: 12). Bu kapsamda içerik analizi yöntemi farklı şekillerde kullanılabilir. Bu yöntemde en sık kullanılan teknik rapor veya metin içerisindeki en sık kullanılan sözcüklerin analizidir. Bu sayede sözcük tekrarının frekanslarının ortaya çıkartılması sonucu, araştırılan konu hakkında çeşitli ipuçları elde edilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2013:276).

Bu çalışma kapsamında ele alınan TSKB 2020 ve 2021 yılları entegre raporları içerik analizinde “Strateji, Performans ve Öngörüler; Kurumsal Yönetim ve Risk Yönetimi, Uygunluk Görüşleri” bölümleri kullanılmıştır.

5. Bulgular

Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB) Türkiye'nin ilk özel sermayeli kalkınma ve yatırım bankasıdır. Bu çalışmamızda bankanın 2020 ve 2024 yılları arasında yayınlamış olduğu entegre raporları incelemeye tabi tutulmuştur. Genel olarak baktığımızda rapor içeriğinde; risk, rapor/raporlama, proje, sermaye, faaliyet, yönetim ve yatırım kavramlarının sık olarak tekrarlandığı görülmektedir. Bu bulgu, bahsi geçen konuların raporda daha fazla açıklandığını ve bu konularda daha çok bilgi sunulduğu şeklinde bir yargıyı da beraberinde getirmektedir.

TSKB'nin 2020 yılı entegre raporunda en çok atıfta bulunulan 10 sözcük aşağıdaki gibi tespit edilmiştir

Tablo 1: TSKB Faaliyet Raporu (2020) En Sık Tekrarlanan Sözcükler

Sözcük	Atıf Sayısı
Risk	313
Rapor / Raporlama	290
Proje	233
Faaliyet	232
Ekonomi /Ekonomik	202
Yatırım	202
İklim	172
Kalkınma	171
Yönetim Kurulu	169
Sermaye	160



Şekil 2: TSKB 2021 Entegre Raporuna İlişkin Sözcük Bulutu

Yukarıdaki tablo sonuçlarına göre ise 2021 yılında “Risk, Rapor/ Raporlama ve Sermaye” kavramlarının ön planda olduğu gözlenmiştir.

Tablo 3: TSKB Faaliyet Raporu (2022) En Sık Tekrarlanan Sözcükler

Sözcük	Atıf Sayısı
Risk	535
Rapor / Raporlama	529
Yönetim	448
Faaliyet	416
Sermaye	395
Sürdürülebilirlik	310
Yatırım	273
Proje	242
Strateji	232
Ekonomi	219

TSKB 2022 entegre raporuna ilişkin sözcük bulutu aşağıda verilmiştir.



Şekil 3: TSKB 2022 Entegre Raporuna İlişkin Sözcük Bulutu

Yukarıdaki tablodaki sonuca göre ise 2022 yılında “Risk, Rapor/ Raporlama ve Yönetim” kavramlarının öne çıktığı gözlenmiştir.

Tablo 4: TSKB Faaliyet Raporu (2023) En Sık Tekrarlanan Sözcükler

Sözcük	Atıf Sayısı
Risk	754
Yönetim	633
Rapor	595
Sermaye	481
Faaliyet	455
Kurumsal	420
Strateji	376
Sürdürülebilirlik	359
İklim	299
Kalkınma	277

TSKB 2023 entegre raporuna ilişkin sözcük bulutu aşağıda verilmiştir.



Şekil 4: TSKB 2023 Entegre Raporuna İlişkin Sözcük Bulutu

Son olarak 2023 yılı entegre raporu incelendiğinde ise yılında “Risk, Rapor/Raporlama ve Yönetim” kavramlarının daha fazla kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

5. Sonuç ve Değerlendirme

Entegre raporlama, işletmelerde sürdürülebilirlik kavramı ile birlikte ortaya çıkan sürdürülebilir toplumun ihtiyacı ile işletmenin sürdürülebilir strateji oluşturmasına imkân sağlayarak ortaya çıkan risk ve fırsatları değerlendirmeye imkân sağlayan üstünlükleri ile süreçte yer alan ilgililere sade, açık ve özet bilgiler sunarak çeşitli faydalar sağlayan önemli bir raporlama sistemidir. Günümüz modern yönetim felsefesi paralelinde küreselleşme ihtiyaçları ve daha şeffaf yönetim uygulamaları prensibiyle kullanımı daha da artan entegre raporlama sistemleri hem işletmelere hem çevreye hem de işletme çalışanlarına mevcut bakış açısı hakkında önemli bir bilgi altyapısı sunmaktadır.

Bu kapsamda mevcut çalışma ile Türkiye Sınai Kalkınma Bankası'nın 2020 ve 2023 yılları arasında yayınlanan entegre raporları içerik analizi ile değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Yapılan frekans analizleri göstermiştir ki “Risk, Rapor/Raporlama, Proje, Sermaye, Yönetim ve Faaliyet” kavramları son yıllarda üzerinde önemle durulan kavramlar olarak öne çıkmaktadır. Çalışmada incelenen tüm yıllar için en öne çıkan kavramın “Risk” olduğu görülmüştür.

Mevcut çalışmada TSKB 2020 ve 2021 yılları raporları çerçevesinde “Strateji, Performans ve Öngörüler; Kurumsal Yönetim ve Risk Yönetimi,

Uygunluk Görüşleri” bölümlerinin kullanılmış olması çalışmanın bir kısıtı olarak ifade edilebilir. Ayrıca, analize tabi tutulan kelimeler daha önce yapılan entegre rapor içerik analizi çalışmalarında en sık tekrarlanan ve analize tabi tutulan kelimeler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda gelecekte yapılacak çalışmalarda yeni iş ve finans modellerinin, risk yönetimi de dikkate alınarak süreçlerde daha ön planda olacağı bakış açısı ile çalışma modellerin bu yönde oluşturulmasının hem akademik hem de uygulayıcılar açısından daha çok fayda imkânı sağlayabileceğini ifade etmek mümkündür.

Sonuç olarak, entegre raporlama, sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde işletmelerin stratejik yönelimlerini belirlemede ve risk-fırsat değerlendirmelerinde etkin bir araç olarak öne çıkmaktadır. Türkiye Sınai Kalkınma Bankası'nın 2020-2023 yılları arasında yayınladığı entegre raporların içerik analizi sonucunda, özellikle “Risk” kavramının tüm yıllarda en fazla vurgulanan unsur olduğu görülmüştür. Bu bulgu, işletmelerin sürdürülebilir strateji oluşturma süreçlerinde risk yönetiminin merkezi bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bunun yanı sıra, raporlarda sıkça kullanılan “Raporlama, Proje, Sermaye, Yönetim ve Faaliyet” gibi kavramlar, modern yönetim anlayışının dinamikleri ve şeffaflık ilkeleri doğrultusunda işletmelerin odaklandığı temel alanları işaret etmektedir.

Çalışmada, analiz edilen raporların belirli bölümlerine odaklanılmış olması bir sınırlılık olarak ifade edilse de bu kapsamda elde edilen bulguların, gelecekte yapılacak çalışmalar için yeni iş ve finans modellerinin risk yönetimi çerçevesinde önceliklendirilmesine yönelik bir yol haritası sunabileceği değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, entegre raporlama literatürüne katkıda bulunacak kapsamlı analizlerin hem akademik araştırmalar hem de uygulamalı süreçler açısından daha faydalı çıktılar sağlayacağı öngörülmektedir.

6. Kaynakça

- Alagöz, A., Allahverdi, M., & Ortakarpuz, M. (2018). Entegre Raporlamada İçerik Analizi: Ödüllü Raporlar Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*, 11(3), 425-462.
- Altınay, A.T. (2016) "Entegre Raporlama ve Sürdürülebilirlik Muhasebesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25, ss.47-64.
- Aras, G., Sarıoğlu, G. U. (2015) "Kurumsal Raporlamada Yeni Dönem: Entegre Raporlama", TUSİAD.
- Bilgin, N. (2006). *Sosyal Bilimlerde İçerik Analizi: Teknikler ve Örnek Çalışmalar*, Siyasal Kitabevi, Ankara
- Dereköy, F. (2018). Entegre Raporlama Uygulamalarının Uluslararası Entegre Raporlama Çerçevesi Bağlamında Değerlendirilmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16(32), 589-608.
- Eccles, R. G., ve Krzus, M. P. (2010). *One Report Integrated Reporting for Sustainable Strategy*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Eldemir, E., & Gökçen, B. A. (2019). Entegre Raporlama ve Türk İşletmelerinde Uygulanması İlişkin Bir İnceleme. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 357-378.
- Geray, H. (2004). *Toplumsal Araştırmalarda Nicel ve Nitel Yöntemlere Giriş- İletişim Alanından Örneklerle*, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Kaya, H.P. (2015), Entegre Raporlama Sisteminin Ortaya Çıkış Sebepleri ve Şirketlere Sağlayacağı Faydalar, *Muhasebe ve Denetime Bakış*, Haziran, ss.113-130.
- Kaya, U., Aygün, D., & Yazan, Ö. (2016). Yeni Bir Kurumsal Raporlama Yaklaşımı Olarak Entegre Raporlama ve Dünyadaki Uygulama Örnekleri Üzerine Bir Araştırma. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 85-100.
- Nachmias-Frankfurt, C., & Nachmias, D. (2000). *Research Methods in the Social Sciences*. New York: Worth Publishers.
- Oral, T. (2018). Entegre Raporlamada İçerik Analizi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Smith, S. S. (2014). Integrated Reporting, Corporate Governance, and the Future of the Accounting. *International Journal of Business and Social Science*, 5(10), 58-63.
- Topçu, M. K., Korkmaz, G. (2015). Entegre Raporlama: Kavramsal Bir İnceleme, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 30(1), 1-22.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayınları, Ankara.

Jeopolitik Risklerin Borsa İstanbul Endekslerindeki Oynaklıklar Üzerine Etkisi

Emre Hayri Baraz¹

Özet

Bu çalışmada, BIST endekslerinin (yüksek frekanslı günlük veriler) volatilité dinamikleri, Jeopolitik Risk Endeksi (GPR) gibi düşük frekanslı bir faktörün etkisi altında GARCH-MIDAS modeli ile incelenmiştir. Analiz kapsamında, farklı sektörler için 12 BIST endeksi için volatilitéyi açıklayan kısa ve uzun dönem bileşenler tahmin edilmiştir. Kısa dönem parametreleri (α ve β), endekslerin volatilitésinin geçmiş şoklara ve oynaklığa duyarlılığını ortaya koyarken, uzun dönem parametreleri (θ , ω ve m) jeopolitik riskin uzun vadeli volatilité üzerindeki etkisini değerlendirmektedir.

Sonuçlar, jeopolitik riskin endeksler üzerindeki etkisinin sektörler arasında belirgin farklılıklar gösterdiğini ortaya koymuştur. Örneğin, XU30 ve XKURY gibi endekslerde jeopolitik riskin volatilité üzerindeki etkisi anlamlı bulunurken, XUHIZ ve XINSA gibi endekslerde bu etkinin oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. XMADN gibi endekslerde ise jeopolitik riskin oynaklık üzerinde güçlü bir etkisi olduğu dikkat çekmiştir. Bu durum, sektörlerin yapısal özellikleri ve jeopolitik risklere karşı farklı duyarlılık seviyelerinden kaynaklanmaktadır.

Model performans ölçütleri (BIC ve Log-Olasılık) tüm modellerde yüksek uyum sağlandığını göstermiştir. Bulgular, jeopolitik riskin finansal piyasalar üzerindeki etkisini anlamak ve risk yönetim stratejileri geliştirmek için önemli öngörüler sunmaktadır. Çalışma, jeopolitik belirsizliklerin volatilité üzerindeki sektörel etkilerini ortaya koyarak, yatırımcılar ve politika yapıcılar için değerli bilgiler sağlamaktadır.

1 Kayseri Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi
Muhasebe ve Finans Yönetimi Bölümü, Orcid Id: 0000-0001-8719-7595

GİRİŞ

Finansal piyasalar, küresel ve yerel ekonomik faktörlerin yanı sıra politik ve jeopolitik gelişmelerden de etkilenmektedir. Özellikle son yıllarda artan jeopolitik gerilimler ve belirsizlikler, yatırımcı davranışlarını ve piyasa dinamiklerini derinden etkilemiştir. Bu bağlamda, jeopolitik risklerin finansal piyasalar üzerindeki etkisini anlamak, hem yatırımcılar hem de politika yapımcılar için büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma, Borsa İstanbul (BIST) endekslerinin volatilité dinamiklerini, Jeopolitik Risk Endeksi (GPR) gibi düşük frekanslı bir değişkenin etkisi altında incelemeyi amaçlamaktadır.

Bu çalışmada kullanılan GARCH-MIDAS modeli, farklı frekanslardaki verilerin bir arada değerlendirilmesine olanak tanıyarak, jeopolitik risklerin finansal piyasalardaki kısa ve uzun dönem volatilité üzerindeki etkilerini ölçmek için güçlü bir çerçeve sunmaktadır. Model, kısa dönem volatilité bileşenlerini temsil eden GARCH parametreleriyle birlikte, uzun dönem eğilimleri ve makroekonomik faktörlerin etkisini de dikkate alarak, finansal oynaklık dinamiklerini daha ayrıntılı bir şekilde analiz etmektedir.

Çalışmada, BIST endekslerinin yüksek frekanslı (günlük) getirileri ile GPR'nin düşük frekanslı (aylık) değerleri arasındaki ilişki, 12 farklı endeks için değerlendirilmiştir. Bu endeksler, farklı sektörleri temsil ederek jeopolitik risklerin sektörel bazda yarattığı etkilerin karşılaştırılmasına da olanak tanımaktadır. Araştırma sonuçları, jeopolitik risklerin volatilité dinamiklerine olan etkisinin sektörler arasında belirgin farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma, hem akademik literatüre katkı sağlamak hem de yatırımcılar ve politika yapımcılar için risk yönetimi ve strateji geliştirme süreçlerine yönelik önemli içgörüler sunmaktadır. Aşağıdaki bölümlerde, kullanılan metodoloji, analiz sonuçları ve elde edilen bulgular detaylı bir şekilde tartışılmaktadır.

1. JEOPOLİTİK RİSK ENDEKSİ

Jeopolitik risk; savaşlar, terör eylemleri ve devletler arasındaki gerginliklerin uluslararası ilişkilerin düzenli ve barışçıl işleyişini kesintiye uğratma potansiyeli olarak tanımlanır. Söz konusu risk yalnızca bu tür olayların gerçekleşme olasılığını değil, aynı zamanda mevcut çatışma veya gerginliklerin daha da derinleşmesiyle ortaya çıkabilecek yeni tehditleri de içerir. Jeopolitik risk son yıllarda ilişkilendirildiği geniş coğrafi ve politik alan nedeniyle alternatif bir siyasi risk göstergesi olarak önem kazanmıştır (Tan, Cavlak, Cebeci, & Güneş, 2022). Bununla birlikte jeopolitik risk, yalnızca yerel politik meselelerle sınırlı kalmayıp, küresel boyutta hem bölgesel hem

de uluslararası olayları kapsadığı için siyasi istikrarsızlık ve makroekonomik risklerden daha kapsamlı bir anlam taşımaktadır (Alsagr & Almazor, 2020).

Savaşlar, terör saldırıları, askeri müdahaleler ve diplomatik çatışmalar gibi jeopolitik şoklar, iş dünyası, finansal piyasa aktörleri, medya ve politika yapımcılar için önemli bir endişe kaynağıdır (Wang, Wu, & Xu, 2023). Örneğin, 2015 Paris saldırılarının ardından Siemens CEO'su Joe Kaeser, jeopolitik risklerin (GPR) şirketlerin yatırım planlarını olumsuz etkilediğini ve küresel büyümenin yavaşlaması riskini artırdığını ifade etmiştir².

Jeopolitik Risk Endeksi (Geopolitical Risk Index - GPR), dünya genelinde jeopolitik olayların yarattığı riskleri ölçmek amacıyla kullanılan bir göstergedir. Bu endeks, ülkeler arasındaki siyasi gerilimler, savaşlar, terörist saldırılar, askeri müdahaleler gibi belirsizlik yaratan olayların ekonomik etkilerini değerlendirmek için (Caldara & Iacoviello, 2022) tarafından tasarlanmıştır. Bu çalışmada kullanılan aylık Jeopolitik Risk Endeksi (Geopolitical Risk Index – GPR) verileri www.matteociacoviello.com/gpr.htm adresinden 24 Eylül 2024 tarihinde elde edilmiştir. Söz konusu endeks, jeopolitik olaylarla ilgili olumsuz olarak algılanabilecek kelimelerden (savaş ve tehdit gibi) oluşturulan sözlükteki ifadelerin; Chicago Tribune, Daily Telegraph, Financial Times, Globe and Mail, Guardian, Los Angeles Times, New York Times, USA Today, Wall Street Journal ve Washington Post'un elektronik arşivlerinde yapılan otomatik metin aramalarına dayanmaktadır. Endeks kısaca medya haberlerinde geçen jeopolitik risklere dair ifadelerden derlenmekte ve bu olayların sıklığına göre hesaplanmaktadır.

2016 yılında İngiltere Merkez Bankası ve aynı tarihte Finansal İstikrar Kurulu (Financial Stability Board – FSB) Başkanı olan Mark Carney jeopolitik riski ekonomik ve politika belirsizliğiyle birlikte, önemli olumsuz ekonomik etkilere sahip olabilecek “belirsizlik üçlüsü” arasında değerlendirmiştir³.

Jeopolitik risklerin artması, genellikle yatırımcıların daha temkinli hareket etmelerine, ekonomik büyümenin yavaşlamasına ve piyasaların dalgalı hale gelmesine yol açabilmektedir. Jeopolitik Risk Endeksi, özellikle küresel ekonomide ve finansal piyasalarda karar vericiler tarafından dikkate alınan önemli bir veri kaynağıdır. Bu endeksin yüksek olması; belirsizliklerin artmasına, ekonomik güvenin zayıflamasına, şirketlerin yatırım stratejilerinde daha dikkatli davranmalarına, gelişmekte olan ülkelerdeki finansal piyasaların daha kırılgan hale gelmesine ve özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde ticari

2 Haber linki: <https://www.cnbc.com/2015/11/23/siemens-joe-kaeser-warns-political-risk-is-dampening-investment.html>

3 İlgili konuşmanın tam metni <https://www.bis.org/review/r160704c.pdf>

faaliyetlerin zarar görmesine sebep olmaktadır. Bu etkilerle birlikte hisse senedi piyasalarında volatilitenin arttığı ve yatırımcıların güvenli varlıklara yöneldikleri de gözlemlenmiştir (Cheng & Chiu, 2018) (Drakos & Kallandranis, 2015) (Glick & Rose, 2016) (Tan, Cavlak, Cebeci, & Güneş, 2022).

2. METODOLOJİ

Oynaklık tahmini, finansal piyasalardaki belirsizlikleri anlayabilmek ve yönetebilmek için kritik bir araç haline gelmiştir. Bu tahminler, yalnızca yatırım kararları ve portföy oluşturma süreçlerinde değil, aynı zamanda varlık fiyatlandırması, menkul kıymet değerlendirme, risk yönetimi, para politikası ve makroekonomik politika oluşturma alanlarında da geniş bir uygulama alanı bulmaktadır.

2.1. GARCH-MIDAS MODELİ

Finansal piyasa oynaklığını tahmin etmek, yıllardır akademisyenlerin ve uygulayıcıların dikkatini çeken önemli bir faaliyet olmuştur. Bu çalışmanın yapıldığı dönemde, oynaklık modellerinin tahmin performansını karşılaştıran birçok makale bulunmaktadır. Bunun yanı sıra, tahmin yönüne odaklanmadan yalnızca oynaklık modelleme konusunu ele alan çok daha fazla sayıda çalışma yazılmıştır. Bu kapsamlı oynaklık araştırmaları, yatırım, menkul kıymet değerlendirme, risk yönetimi ve para politikası oluşturma alanlarındaki oynaklığın önemini yansıtmaktadır.

Oynaklık tahmini, yatırım tercihlerine doğrudan etki etmekte ve kurumsal ve kamu yükümlülüklerinin değerlemesinde temel bir girdi olmaktadır. Ayrıca, oynaklık tahmini, piyasalarda işlem gören opsiyonların fiyatlarını etkileyen en önemli parametredir ve bu opsiyonların işlem hacmi son yıllarda katlanarak artmaktadır. Güvenlik borsaları, uygulayıcılar ve akademisyenler arasında doğrudan oynaklık üzerine yazılmış yeni opsiyon sözleşmelerinin piyasaya sürülmesi konusunda yoğun tartışmalar olmuştur. Gerçekten de, uygulayıcılar şu anda tezgahüstü piyasalarında oynaklık swapları satın alabilmektedir. Finansal piyasa oynaklığı, politika yapımcıların davranışlarını etkiler ve finansal risk yönetiminde temel bir endişe kaynağıdır (Poon & Granger, 2003).

Oynaklığın modellenmesinde kullanılan çalışmalar da güncellenerek devam etmektedir. Literatür incelendiğinde; ARCH-M, GARCH-M, EGARCH, TARARCH, PARARCH, GJR-GARCH, VEC-GARCH, F-GARCH, CCC-GARCH, BEKK-GARCH, DCC-GARCH gibi modellere rastlanmaktadır (Tokathoğlu, 2023). Örneğin, BIST 100 endeksi getirilerinin volatilitesi

tahmininde GARCH modellerinin etkinliği gösterilmiştir (Kuzu, 2018). Benzer şekilde, (Özdemir & Bilgen, 2021) çalışmalarında döviz kuru oynaklığının ekonomik büyüme üzerindeki etkileri ortaya koymuşlardır.

Volatilite tahmini, yalnızca hisse senedi piyasaları ile sınırlı kalmamış, aynı zamanda emtia fiyatları üzerinde de uygulanmıştır. (Karabacak, Meçik, & Genç, 2014), altın getiri serisinin oynaklığının modellenmesinde GARCH(1,1)'in ve BİST 100 endeks getirisinin modellenmesinde TARARCH(1,1)'in en uygun modeller olduklarını ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak, volatilitte tahmini, finansal piyasalardan makroekonomik politikalara kadar geniş bir yelpazede kullanılan ve araştırmacılar, uygulayıcılar ve politika yapıcılar için kritik öneme sahip bir araç haline gelmiştir.

Finansal piyasalarla ilgili modeller oluştururken farklı frekanslarda örneklenen verilerle karşılaşmak artık daha yaygın hale gelmektedir. Özellikle de borsa endeksleri gibi günlük yayınlanan yüksek frekanslı finansal veriler ile GSYİH, enflasyon, işsizlik, jeopolitik endeksler gibi aylık veya üçer aylık yayınlanan düşük frekanslı göstergelerin birlikte kullanılacağı modellerde frekanslar arası uyumsuzluk söz konusu olmaktadır. Yüksek ve düşük frekanslı verilerin birlikte kullanılması gereken finansal modellerde, yüksek frekanslı verilerin ortalaması alınarak düşük frekanslı verilere uyumlu hale getirilebilmektedir. Mesela BİST 100 endeksinin günlük kapanış değerlerinin bir aylık ortalaması alınarak günlük frekanslar aylık frekanslara çevrilebilmektedir fakat bu durum kısa trendler veya volatilitte gibi önemli kısa vadeli bilgilerin kaybolmasına sebep olmaktadır. Kısacası farklı frekanslara sahip verileri standart zaman serisi metotları ile modellemek zor olmakla birlikte önemli olabilecek bulguların ortadan kaybolmasına da sebep olabilmektedir.

Yukarıda bahsedilen farklı frekanslardaki verilerle çalışırken; veri dönüşümü, farklı frekansları ayrı ayrı modelleme veya daha karmaşık zaman serisi modelleri kullanmak gibi yöntemlere başvurulabilir. Bu çalışmada, makroekonomik verilerden finans alanına kadar geniş bir uygulama alanına sahip olan ve (Ghysels, Santa-Clara, & Valkanov, 2002) tarafından ortaya konulan Karma Veri Örnekleme (Mixed Data Sampling, MIDAS) modeli kullanılmıştır.

Klasik GARCH modelleri aynı frekanslara sahip değişkenleri kullanırken, mesela günlük bir değişkeni yine günlük bir değişkenle açıklamaya çalışırken MIDAS modeli bağımsız değişkenin bağımlı değişkenden daha yüksek frekanslarda gözlemlendiği durumlarda da kullanılabilir bir tekniktir (Wang & Ghysels, 2015). (Engle, Ghysels, & Sohn, 2013) tarafından kısa

dönem oynaklık bileşeni g_t ve uzun dönem oynaklık bileşeni τ_t içeren bir GARCH – MIDAS modeli ortaya koymuşlardır.

GARCH – MIDAS modelin t ayındaki i gününe ait logaritmik getiri ($r_{i,t}$) şu şekilde ifade edilmektedir (Wang, Ma, & Liu, 2020);

$$r_{i,t} = \mu + \sqrt{\tau_t g_{i,t}}, \forall i = 1, 2, \dots, N_t \quad (1)$$

$$\varepsilon_{i,t} : \mathcal{O}_{i-1,t} \sim N(0,1), \quad (2)$$

Burada; μ , koşullu ortalamayı temsil ederken, N_t t aydaki işlem günü sayısını ifade etmektedir. $\mathcal{O}_{i-1,t}$, t ayındaki $i-1$ 'inci gününe kadar olan veri setini göstermektedir. $\varepsilon_{i,t}$, hata terimi olup, $\mathcal{O}_{i-1,t}$ 'ye koşullu olarak bağımsız ve özdeş dağılıma (iid) sahip olduğu varsayılmaktadır. Kısa ve uzun vadeli bileşenler sırasıyla τ_t ve $g_{i,t}$ olarak ifade edilmektedir.

Bu modelde kısa dönem bileşeni g_t , bir birim varyanslı GARCH(1,1) sürecinin oynaklığı olarak tanımlanmakta ve şu şekilde ifade edilmektedir (Franco & Zakoian, 2019);

$$\begin{cases} \varepsilon_t = \sqrt{g_t} n_t \\ g_t = (1 - \alpha - \beta) + \alpha \varepsilon_{t-1}^2 + \beta g_{t-1} \end{cases} \quad (3)$$

Bu denklikte; $\alpha > 0, \beta \geq 0$ ve $\alpha + \beta < 1$. Diğer modellerden de bilindiği üzere (n_t) bağımsız ve homojen dağılmış bir iid(0,1) serisidir. Gözlenen getiri serisi r_t , hata terimi ε_t ve geçmişte gerçekleşen oynaklıklar

$RV_t = \sum_{j=0}^{N-1} r_{t-j}^2$ tarafından yönlendirilen bir oynaklık bileşeni τ_t ile bir ARCH modeli türü olduğu varsayımı altında;

$$\begin{cases} r_t = \sqrt{\tau_t} \varepsilon_t \\ \tau_t = m + \theta \sum_{k=1}^K \varphi_k RV_{t-k} \end{cases} \quad (4)$$

Bu denklikte m ve θ parametreleri pozitifdir. Ağırlıkları ifade eden φ_k değerleri de pozitifdir ve toplamaları 1'e eşittir. Bu durumda denklikteki ağırlık katsayılarını;

$$\varphi_k = \varphi_k(\rho) = \frac{\rho^k}{\sum_{j=1}^K \rho^j}, \quad \rho \in (0,1). \quad (4)$$

Şeklinde alabiliriz.

Bununla birlikte $\omega = m$ ve $q = K + N - 1$ olduğu bilindiğine göre;

$$\tau_t = m + \theta \sum_{k=1}^K \varphi_k \sum_{j=0}^{N-1} r_{t-k-j}^2 := \omega + \sum_{i=1}^q \alpha_i r_{t-i}^2 \quad (5)$$

Denkliğini unutmamak gerekir. Birinci ARCH katsayısı $\alpha_1 = \theta\varphi_1$ ve son ARCH katsayısı $\alpha_q = \theta\varphi_k$ 'dir. Standart bir ARCH(q) ile karşılaştırıldığında, hata terimi ϵ_t iid(0,1) değildir fakat GARCH(1,1)'dir ancak durağanlık varsayımı aynı kalmaktadır.

2.2. ÇALIŞMANIN MODELİ, VERİ SETİ VE DEĞİŞKENLERİ

Çalışmada; BİST 100 Endeksi – GPR, BİST 30 Endeksi – GPR, BİST Kurumsal Yönetim Endeksi – GPR, BİST Sınai Endeksi – GPR, BİST Gıda, İçecek Endeksi – GPR, BİST Hizmetler Endeksi – GPR, BİST İnşaat Endeksi – GPR, BİST Turizm Endeksi – GPR, BİST Mali Endeksi – GPR, BİST Madencilik Endeksi – GPR, BİST Bilişim Endeksi – GPR, BİST Temettü Endeksi – GPR ve BİST Teknoloji Endeksi – GPR olmak üzere 13 farklı GARCH – MIDAS modeli kurulmuştur.

Bu çalışmada yüksek frekanslı değişken olarak hisse senedi getirilerini temsilen BİST endekslerinin günlük verileri, düşük frekanslı değişken olarak ise Jeopolitik Risk Endeksinin (GPR) aylık verileri alınmıştır. Getiri serilerinin daha istikrarlı bir şekilde ifade edilebilmesi için denklik 6'da gösterilen doğal logaritma yöntemi kullanılmıştır (Kutlar & Torun, İMKB 100 ENDEKSİ GÜNLÜK GETİRİLERİ İÇİN UYGUN GENELLEŞTİRİLMİŞ FARKLI VARYANS MODELİNİN SEÇİMİ, 2013), (Zhao, Mohammed, Wang, Stepien, & Mentel, 2024);

$$r_t = \ln(p_t / p_{t-1}) \quad (6)$$

Denklikte; r_t t zamanındaki getiri serisini, p_t t zamanındaki endeks fiyatını ve p_{t-1} bir önceki işgünündeki endeks günündeki kapanış fiyatını ifade etmektedir.

Çalışmada kullanılan veriler 1 Ocak 2014 – 1 Ocak 2024 tarihleri arasındaki 10 yıllık bir zaman ufkunu kapsamaktadır. Günlük frekansa sahip endeks verileri Investing platformundan, aylık frekansa sahip GPR verileri “www.matteociacoviello.com/gpr.htm” temin edilmiştir.

Tablo 1’de modellerde kullanılan değişkenlere ait açıklamalar yer almaktadır.

Tablo 1: Çalışmanın Değişkenleri

<i>Bağımsız Değişken</i>	
<i>GPR</i>	Jeopolitik Riks Endeksi
<i>Bağımlı Değişkenler</i>	
<i>XU100</i>	BİST 100 Endeksi Getirileri
<i>XU30</i>	BİST 30 Endeksi Getirileri
<i>XKURY</i>	BİST Kurumsal Yönetim Endeksi Getirileri
<i>XUSIN</i>	BİST Sınai Endeksi Getirileri
<i>XGIDA</i>	BİST Gıda, İçecek Endeksi Getirileri
<i>XUHIZ</i>	BİST Hizmetler Endeksi Getirileri
<i>XINSA</i>	BİST İnşaat Endeksi Getirileri
<i>XTRZM</i>	BİST Turizm Endeksi Getirileri
<i>XUMAL</i>	BİST Mali Endeksi Getirileri
<i>XMDN</i>	BİST Madencilik Endeksi Getirileri
<i>XBLSM</i>	BİST Bilişim Endeksi Getirileri
<i>XTMTU</i>	BİST Temettü Endeksi Getirileri
<i>XUTEK</i>	BİST Teknoloji Endeksi Getirileri

Bağımsız değişkenler ile ilgili detaylı açıklamaya BİST ve KAP kurumsal web sayfalarından ulaşılabilir.

2.3. TANIMLAYICI İSTATİSTİKLER

Çalışmada kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlerin durağanlıklarının sağlanması için logaritmik değişimleri kullanılmıştır. (Tokatlıoğlu, 2023). GARCH – MIDAS modellerinin tamamında bağımsız değişken olan GPR aylık frekansta, bağımlı değişken olan endeksler ise iş günü frekansında olduğu için gözlem sayıları arasında yüksek bir farklılık oluşmaktadır. Verilere uygulanan bu dönüşümden sonra elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler

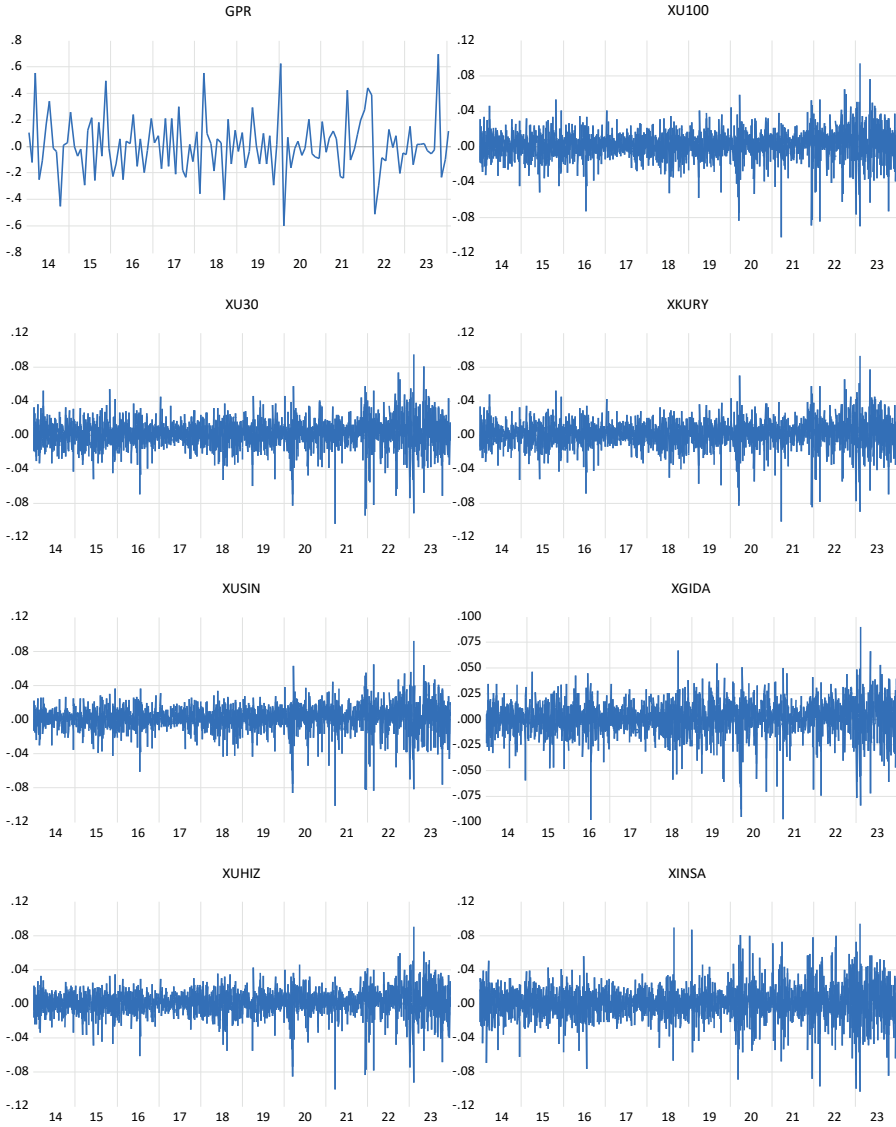
Değişkenler	Gözlem Sayısı	Ortalama	Medyan	Standart Sapma	Minimum	Maksimum	Çarpıklık	Basıklık
GPR	121	0.0068	-0.0066	0.2184	-0.6002	0.6945	0.4485	4.1135
XU100	2509	0.0010	0.0014	0.0156	-0.1031	0.0942	-0.6305	7.8665
XU30	2509	0.0009	0.0011	0.0164	-0.1048	0.0951	-0.4558	7.3066
XKURY	2509	0.0009	0.0014	0.0158	-0.1014	0.0929	-0.5583	7.5779
XUSIN	2509	0.0012	0.0020	0.0148	-0.1015	0.0923	-0.7927	8.5855
XGIDA	2509	0.0008	0.0015	0.0161	-0.0985	0.0899	-0.7442	7.3192
XUHIZ	2509	0.0010	0.0015	0.0146	-0.1006	0.0898	-0.7504	8.3552
XINSA	2509	0.0011	0.0012	0.0191	-0.1033	0.0940	-0.2022	6.4636
XTRZM	2509	0.0012	0.0015	0.0217	-0.1574	0.0890	-0.5685	7.1049
XUMAL	2509	0.0009	0.0009	0.0177	-0.1031	0.0903	-0.4272	6.4414
XMDN	2509	0.0011	0.0006	0.0294	-0.2042	0.1508	-0.1676	6.9489
XBLSM	2509	0.0015	0.0016	0.0189	-0.1536	0.0938	-0.7657	8.6229
XTMTU	2509	0.0010	0.0012	0.0155	-0.1018	0.0922	-0.5452	7.4498
XUTEK	2509	0.0015	0.0016	0.0195	-0.1515	0.0936	-0.6518	8.4932

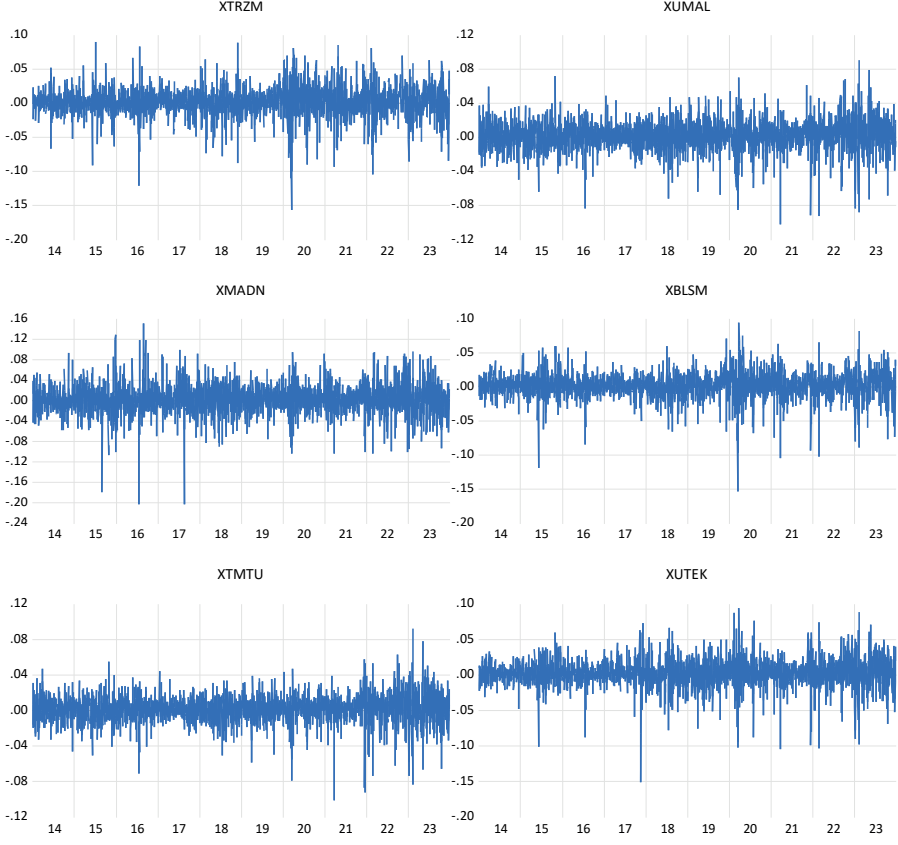
2509 iş gününe ait ortalama getiri değerlerine bakıldığında teknoloji (XUTEK; 0,0015) ve bilişim (XBLSM; 0,0015) endekslerinin en yüksek ortalama getiri değerlerine sahip oldukları görülmektedir. En düşük ortalama getiri değerlerinin ise gıda (XGIDA; 0,0008) ve sonrasında BİST30 (XU30; 0,0009), kurumsal yönetim (XKURY; 0,0009) ve mali (XUMAL; 0,0009) endekslerde olduğu görülmektedir. Ayrıca, 1985 yılında 100'e endekslenen jeopolitik risk endeksinin 2014 – 2024 yılları arasında ortalama değerinin 121 olduğu görülmektedir.

2.4. BİRİM KÖK TESTLERİ

Modelde kullanılan değişkenlerin durağanlıklarını test etmek amacıyla Geliştirilmiş Dickey – Fuller / ADF (Dickey & Fuller, 1979) ve Philips – Perron / PP (Phillips & Perron, 1988) birim kök testlerinden faydalanılmıştır. Bir zaman serisinin birim kök içermesi, serinin durağan olmadığını, yani zamanla değişen bir ortalama, varyans veya otokorelasyona sahip olduğunu gösterir. Durağan olmayan seriler genellikle stokastik trend içerir ve bu durum tahmin ve modelleme süreçlerini zorlaştıracaktır ve bu tip serilerde doğru dönüşümler ve analiz yöntemleri uygulanmadığında, analiz sonuçları yanıltıcı olabilir.

Çalışmada kullanılacak zaman serilerinde, birim kök testi yapmadan önce trend ve / veya sabit terimin varlığı ile ilgili fikir sahibi olabilmek için grafikler kontrol edilmiştir.





Şekil 1: Değişkenlerin Zaman Serisi Grafikleri

Çalışmada kullanılan zaman serilerine ait grafikler incelendiğinde değişkenlerin hiçbirinde trend olmadığı görülmektedir. Bu doğrultuda, yapılacak birim kök testlerinde sadece sabit terimli model kullanılmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir.

Tablo 3: Birim Kök Test Sonuçları

Değişken	Sabit Terimli Model					
	ADF (SIC)			PP (BK)		
	Kritik Değer	t İstatistiği	Prob.	Kritik Değer	t İstatistiği	Prob.
GPR	-3.4856	-13.9999	0.0000***	-3.4856	-20.5914	0.0000***
XUI00	-3.4328	-50.0187	0.0001***	-3.4328	-50.0288	0.0000***
XU30	-3.4328	-50.3511	0.0001***	-3.4328	-50.3522	0.0001***
XKURY	-3.4328	-50.6433	0.0001***	-3.4328	-50.6429	0.0001***
XUSIN	-3.4328	-48.9308	0.0001***	-3.4328	-48.1169	0.0001***
XGIDA	-3.4328	-48.8982	0.0001***	-3.4328	-48.8973	0.0001***
XUHIZ	-3.4328	-48.8428	0.0001***	-3.4328	-48.9672	0.0001***
XINSA	-3.4328	-38.6879	0.0000***	-3.4328	-53.2696	0.0001***
XTRZM	-3.4328	-25.3747	0.0000***	-3.4328	-46.7253	0.0001***
XUMAL	-3.4328	-50.0037	0.0001***	-3.4328	-50.0610	0.0001***
XMDN	-3.4328	-49.9966	0.0001***	-3.4328	-50.0739	0.0001***
XBLSM	-3.4328	-43.6418	0.0000***	-3.4328	-43.8699	0.0000***
XTMTU	-3.4328	-50.6667	0.0001***	-3.4328	-50.6635	0.0001***
XUTEK	-3.4328	-50.0559	0.0001***	-3.4328	-50.0643	0.0001***

***, ** ve * sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiksel anlamlılıkları göstermektedir.

Birim kök testlerinde hipotezler aşağıdaki gibi oluşturulmaktadır;

H_0 : Seride birim kök vardır

H_1 : Seride birim kök yoktur

Birim kök testlerinde t istatistik değeri ilgili düzeyde kritik değeri aşıyorsa sıfır hipotezi reddedilir. Bununla birlikte testlerin prob değerleri verilen düzeyin altındaysa da sıfır hipotezi reddedilir (Kutlar, EViews ile Uygulamalı Zaman Serileri 1. Adım, 2017). Tablo 2 incelendiğinde serilerin hiçbirinde birim kök olmadığı görülmektedir.

3. BULGULAR

Bu çalışmada, GARCH-MIDAS modeli kullanılarak BIST endekslerinin volatilitenin dinamikleri üzerinde jeopolitik riskin etkileri incelenmiştir. Analiz kapsamında, kısa ve uzun dönem volatilitenin bileşenlerini açıklayan parametreler tahmin edilmiştir. Kısa dönem parametreler geçmiş dönemdeki şokların ve volatilitenin mevcut oynaklık üzerindeki etkilerini değerlendirirken, uzun dönem parametreler jeopolitik riskin volatilitenin üzerindeki etkisini ortaya

koymaktadır. Farklı sektörlerden 12 endeks üzerinde yapılan bu analiz, jeopolitik risklerin sektörel bazda farklı etkiler yarattığını göstermekte ve bu etkilerin boyutlarını ortaya koymaktadır. Tablo 4'de her bir model için elde edilen sonuçlar detaylı bir şekilde sunulmaktadır.

Tablo 4: Modellere İlişkin Bulgular

Modeller	Başlangıç Parametresi	Kısa Dönem Parametreleri		Uzun Dönem Parametreleri			BIC	Gözlem Sayısı	Log - Olabilirlik
	μ	α	β	θ	ω	m			
XU100	0.0028	0.2641	0.5388	0.0001	0.0001	0.0001	-5.204455	980	2556.183
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0009	0.0000	0.0979			
XU30	0.0024	0.2059	0.6445	0.0000	0.0001	0.0001	-5.103642	921	2374.116
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0254	0.0000	0.3053			
XKURY	0.0026	0.2625	0.5256	0.0001	0.0001	0.0000	-5.2032	921	2419.967
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0107	0.0000	0.4317			
XUSIN	0.0029	0.2146	0.5567	0.0001	0.0001	0.0001	-5.2045	980	2556.1830
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0094	0.0949			
XGIDA	0.0029	0.2660	0.5622	0.0001	0.0000	0.0001	-5.2793	921	2455.0402
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0436	0.0338			
XUHIZ	0.0026	0.3420	0.4721	0.0001	0.0001	-0.0001	-5.3627	921	2493.4119
	0.0000	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	0.9053			
XINSA	0.0021	0.1082	0.8917	0.0001	0.0001	-0.0001	-4.7688	921	2400.3120
	0.0046	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0537			
XTRZM	0.0025	0.2054	0.5739	0.0001	0.0001	0.0001	-4.6702	921	2174.508
	0.0008	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0085			
XUMAL	0.0028	0.2044	0.5708	0.0001	0.0001	0.0001	-5.0608	921	2357.611
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0904	0.1704			
XMADN	0.0012	0.0403	0.9502	0.0001	0.0001	0.0001	-4.2321	921	1972.785
	0.1788	0.0000	0.0000	0.0094	0.7289	0.4646			
XBLSM	0.0025	0.2653	0.5054	0.0001	0.0001	0.0001	-5.0445	921	2329.973
	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.1031			
XTMTU	0.0025	0.2263	0.6119	0.0001	0.0001	0.0001	-5.2485	921	2440.828
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0100	0.3240			
XUTEK	0.0025	0.2912	0.5745	0.0001	0.0001	0.0001	-4.9434	921	2300.530
	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000	0.0072	0.0290			

Bu çalışmada, BIST endekslerinin (yüksek frekanslı günlük değişkenler) volatilité dinamikleri, GARCH-MIDAS modeli çerçevesinde Jeopolitik Risk Endeksi (GPR) gibi düşük frekanslı bir faktörün etkisi altında incelenmiştir. Her bir endeks için elde edilen parametre değerleri, kısa ve uzun dönem volatilité dinamiklerinin özelliklerini anlamak açısından önemli bulgular sunmaktadır.

XU100 Modeli: XU100 endeksinde başlangıç parametresi ($\mu = 0.0028$) pozitif ve anlamlıdır. Bu durum, endeksin getiri ortalamasının pozitif bir eğilime sahip olduğunu göstermektedir. Kısa dönem parametrelerinden $\alpha = 0.2641$ ve $\beta = 0.5388$, volatilitenin hem önceki şoklara hem de önceki oynaklığa önemli derecede bağımlı olduğunu ortaya koymaktadır. Uzun dönem parametrelerine bakıldığında, θ ve m değerlerinin düşük (0.0001 ve 0.0979) olması, jeopolitik riskin XU100 üzerindeki etkisinin daha sınırlı olduğunu göstermektedir. BIC değeri (-5.204455), modelin iyi bir uyum sağladığını doğrulamaktadır.

XU30 Modeli: XU30 endeksinde başlangıç parametresi ($\mu = 0.0024$) pozitifken, kısa dönem oynaklık parametreleri ($\alpha = 0.2059$, $\beta = 0.6445$) oldukça güçlüdür. Bu, XU30'un oynaklığının özellikle geçmiş volatiliteye duyarlı olduğunu göstermektedir. Uzun dönem bileşenler açısından, $\theta = 0.0254$ ve $m = 0.3053$ değerleri, jeopolitik riskin bu endeks üzerindeki etkisinin görece daha belirgin olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, XU30'un daha spekülatif bir yapıya sahip olmasıyla ilişkilendirilebilir.

XKURY Modeli: XKURY modelinde $\alpha = 0.2625$ ve $\beta = 0.5256$ değerleri, oynaklık üzerindeki kısa dönem şokların ve önceki volatilitenin etkisini ortaya koymaktadır. Uzun dönem bileşenlerden θ ve m değerlerinin sırasıyla 0.0107 ve 0.4317 olması, jeopolitik riskin uzun vadeli volatilitelere göre diğer modellere göre daha güçlü bir katkı yaptığını göstermektedir. Bu sonuç, XKURY'nin jeopolitik gelişmelere duyarlı sektörlerden oluştuğuna işaret edebilir.

XUSIN Modeli: XUSIN endeksi için $\alpha = 0.2146$ ve $\beta = 0.5567$ değerleri, kısa dönem oynaklığın güçlü bir şekilde önceki dönemdeki volatilitelere bağlı olduğunu göstermektedir. Uzun dönem parametrelerinin ($\theta = 0.0094$, $m = 0.0949$) pozitif ve düşük olması, jeopolitik riskin etkisinin sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak BIC değerinin (-5.2045) düşük olması, modelin genel olarak iyi bir uyum sağladığını göstermektedir.

XGIDA Modeli: XGIDA modeli için kısa dönem parametrelerinden $\alpha = 0.2660$ ve $\beta = 0.5622$, volatilitenin şoklara ve geçmiş oynaklığa duyarlılığını ifade etmektedir. Uzun dönem bileşenlerden $\omega = 0.0436$ ve $m = 0.0338$, GPR'nin etkisinin bu sektörde daha anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, gıda sektörü gibi temel ihtiyaç sektörlerinin jeopolitik belirsizlik dönemlerinde daha yüksek volatilitelere gösterebileceğini düşündürmektedir.

XUHIZ Modeli: XUHIZ endeksinde $\alpha = 0.3420$ ve $\beta = 0.4721$ değerleri, kısa dönem volatilitenin dinamik yapısını ortaya koymaktadır. Uzun dönem parametrelerinin ($\omega = 0.0001$, $m = -0.0001$) düşük olması, jeopolitik riskin

bu endeks üzerindeki etkisinin önemsiz olduğunu göstermektedir. Ancak BIC değerinin (-5.3627) düşük olması, modelin genel uyumunun başarılı olduğunu ifade etmektedir.

XINSA Modeli: XINSA modelinde $\alpha = 0.1082$ ve $\beta = 0.8917$ değerleri, oynaklığın büyük ölçüde önceki dönemin volatilitesine bağlı olduğunu göstermektedir. Bu durum, XINSA'nın geçmiş şoklara daha az duyarlı ama devam eden volatiliteye yüksek derecede bağımlı olduğunu göstermektedir. Uzun dönem parametrelerinden m 'nin negatif olması (-0.0001), jeopolitik riskin etkisinin çok düşük seviyelerde kaldığını ima etmektedir.

XTRZM Modeli: XTRZM endeksinde $\alpha = 0.2054$ ve $\beta = 0.5739$, kısa dönem volatilité dinamiklerinin şoklara ve geçmiş volatiliteye duyarlı olduğunu göstermektedir. Uzun dönem bileşenlerin ($m = 0.0085$) pozitif olması, jeopolitik riskin etkisinin kısmen hissedildiğini ancak sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

XMADN Modeli: XMADN için α ve β parametrelerinin sıfır olması, kısa dönem volatilité bileşeninin etkisiz olduğunu göstermektedir. Ancak uzun dönem parametrelerinden $\omega = 0.7289$ ve $m = 0.4646$, jeopolitik riskin uzun dönem volatilité üzerindeki etkisinin diğer modellere kıyasla çok daha güçlü olduğunu göstermektedir. Bu durum, XMADN'nin jeopolitik risklere aşırı derecede hassas olduğunu düşündürmektedir.

Diğer Modeller (XBLMS, XTMUT, XUTEK): Bu endeksler için kısa dönem parametreleri genel olarak anlamlıdır ve kısa dönem volatilitenin şoklara ve geçmiş volatiliteye duyarlı olduğunu göstermektedir. Özellikle XUTEK için $m = 0.0290$ değeri, jeopolitik riskin bu endeks üzerindeki etkisinin sınırlı ancak pozitif olduğunu ifade etmektedir.

Genel Değerlendirme: Sonuçlar, BIST endekslerinin volatilité dinamiklerinin jeopolitik risk gibi düşük frekanslı bir faktörden etkilendiğini göstermektedir. Ancak bu etki endeksler arasında farklılık göstermektedir. Bazı endeksler (örneğin, XMADN ve XKURY) jeopolitik risklere daha hassas davranırken, diğerleri (örneğin, XUHIZ ve XINSA) bu tür etkileri daha sınırlı bir şekilde hissetmektedir. Bu durum, sektörler arasındaki yapısal farklılıklar ve jeopolitik risklere karşı farklı tepkilerle açıklanabilir.

Kaynakça

- Alsagr, N., & Almazor, S. (2020). Oil Rent, Geopolitical Risk and Banking Sector Performance. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 10(5), 305-314. doi: <https://doi.org/10.32479/ijecp.9668>
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022, Nisan). Measuring Geopolitical Risk. *American Economic Review*, 112(4), s. 1194-1225. doi: <https://doi.org/10.1257/aer.20191823>
- Cheng, C. H., & Chiu, C.-W. (2018). How Important are Global Geopolitical Risks to Emerging Countries? *International Economics*(156), 305-325. doi: <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2018.05.002>
- Dickey, D., & Fuller, W. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427-431. doi: <https://doi.org/10.2307/2286348>
- Drakos, K., & Kallandranis, C. (2015). A Note on the Effect of Terrorism on Economik Sentiment. *Defence and Peace Economics*, 600-60. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/10242694.2015.1016295>
- Engle, R., Ghysels, E., & Sohn, B. (2013). Stock Market Volatility and Macroeconomic Fundamentals. *The Review of Economics and Statistics*, 95(3), s. 776-797. doi: https://doi.org/10.1162/REST_a_00300
- Franco, C., & Zakoian, J.-M. (2019). *GARCH Models* (2 b.). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Ghysels, E., Santa-Clara, P., & Valkanov, R. (2002). The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regression Models. *Working Paper*. Montreal, Canada: UNC and UNCLA.
- Glick, R., & Rose, A. K. (2016). Currency Unions and Trade: A Post-EMU Reassessment. *European Economic Review* 87, 78-91. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eurocorev.2016.03.010>
- Karabacak, M., Meçik, O., & Genç, E. (2014, 03 01). DergiPark logo. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 6(1), s. 79-90.
- Kutlar, A. (2017). *EViews ile Uygulamalı Zaman Serileri 1. Adım*. Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Kutlar, A., & Torun, P. (2013). İMKB 100 ENDEKSİ GÜNLÜK GETİRİLERİ İÇİN UYGUN GENELLEŞTİRİLMİŞ FARKLI VARYANS MODELİNİN SEÇİMİ. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*(42), s. 1-24.
- Kuzu, S. (2018, 08 20). Borsa İstanbul Endeksi (BIST 100) Getiri Volatilitésinin ARCH ve GARCH Modeli ile Tahmini. *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi*(10. Yıl Özel Sayısı), s. 608-624. doi: <https://doi.org/10.29067/muvu.384418>

- Özdemir, A., & Bilgen, A. (2021, 07 26). DÖVİZ KURU OYNAKLIĞININ EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNE ETKİLERİ: *Kırıkkale University Journal of Social Sciences*, 11(2), s. 543-559.
- Phillips, P., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346. doi:<https://doi.org/10.2307/2336182>
- Poon, S.-H., & Granger, C. (2003, 06). Forecasting Financial Market Volatility A Review. *Journal of Economic Literature*, 41(2), s. 478-539. doi:[10.1257/002205103765762743](https://doi.org/10.1257/002205103765762743)
- Tan, Ö. F., Cavlak, H., Cebeci, Y., & Güneş, N. (2022). The Impact of Geopolitical Risk on Corporate Investment: Evidence from Turkish Firms. *Indonesian Capital Market Review*, 14(1), 16-32. doi:[10.21002/icmr.v14i1.1138](https://doi.org/10.21002/icmr.v14i1.1138)
- Tokatlıoğlu, Y. (2023, 06 30). Küresel Ekonomik Politik Belirsizliğin Türkiye’de BİST Endeksi ve Döviz Kuru Oynaklıklarındaki Rolü: GARCH-MIDAS Yaklaşımı. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), s. 508-534. doi:<https://doi.org/10.18074/ckuiebfd.1286397>
- Wang, F., & Ghysels, E. (2015, 04). ECONOMETRIC ANALYSIS OF VOLATILITY COMPONENT MODELS. *Econometric Theory*, 31(2), s. 362-393. doi:<https://doi.org/10.1017/S0266466614000334>
- Wang, L., Ma, F., & Liu, G. (2020). Forecasting stock volatility in the presence of extreme shocks: Short-term and long-term effects. *Journal of Forecasting*, 39(5), 797-810. doi:<https://doi.org/10.1002/for.2668>
- Wang, X., Wu, Y., & Xu, W. (2023). Geopolitical Risk and Investment. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1-37. doi:[10.1111/jmcb.13110](https://doi.org/10.1111/jmcb.13110)
- Zhao, X., Mohammed, K., Wang, Y., Stepien, P., & Mentel, G. (2024). Effect of geopolitical risk and economic uncertainty indices on renewable energy. *Geoscience Frontiers*, 15(3), s. 1-11. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gsf.2023.101655>

Hisse Senedi Getirileri ile Konut Fiyatları Arasındaki İlişkinin Granger Nedensellik Testi ile İncelenmesi: Türkiye Uygulaması

Ali Yıldırım¹

Özet

Bu çalışmada, Türkiye'deki hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, Ocak 2010-Aralık 2023 dönemleri arasındaki aylık veriler, ekonometrik zaman serisi analiz yöntemlerinden olan Granger Nedensellik Testi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda, hisse senedi getirilerini temsilen BIST 100 Endeksi ve konut fiyatlarını temsilen Konut Fiyat Endeksi verileri aracılığıyla oluşturulan değişkenler kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde, hisse senedi getirilerinin konut fiyatlarını etkilediği ancak konut fiyatlarının hisse senedi getirilerini etkilemediği tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasında tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların, yatırımcılar ve diğer piyasa aktörlerinin, hisse senedi getirilerinin konut fiyatları üzerindeki olası etkilerini daha iyi anlayarak, daha bilinçli ve etkili kararlar almalarına olanak sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, söz konusu bulguların, hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasındaki ilişkinin anlaşılmasına katkı sunması ve bu alandaki literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Giriş

Şirketlerin çıkardıkları hisse senetleri, yatırımcılar tarafından yatırımlarından kazanç elde etmek suretiyle servetlerini artırmak amacıyla satın alınır. Bu kapsamda, ortakların servetleri, ya kâr payı (temettü) ya sermaye kazancı ya da bunların her ikisinin bir arada elde edilmesiyle artabilir. Şirket yöneticileri, elde edilen kârı ortaklara temettü olarak dağıtmayı tercih edebilir ya da gelecekteki yatırımları finanse etmek amacıyla otofinansman yoluyla şirket

1 Arş. Gör. Dr., Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Şereflikoçhisar Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Finans ve Bankacılık Bölümü, ali.yildirim@aybu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7823-1296

bünyesinde tutabilir. Otofianansman kararı, şirketin gelecekte daha fazla kâr payı dağıtacağına dair bir beklenti oluşturur ve bu da hisse senetlerinin piyasa fiyatının artmasına yol açar. Dolayısıyla, ortaklara ellerindeki hisse senetlerini daha yüksek fiyattan satma imkânı tanır. Bu durum, ortaklara sermaye kazancı sağlayabilmektedir (Sayılğan, 2019, 405). Yatırımcıların hisse senetlerine yaptığı yatırımlardan elde ettiği söz konusu kazançlar, hisse senedi getirileri olarak adlandırılmaktadır. Bu getiriler, bir yatırımcının finansal stratejilerinin merkezinde yer alır ve dolayısıyla borsadaki performansı anlamak ve değerlendirmek açısından kritik bir öneme sahiptir.

Konut kavramı, Türk Dil Kurumu tarafından “insanların içinde yaşadıkları ev, apartman vb. yer; mesken, ikametgâh” şeklinde tanımlanmaktadır. İnsanlık tarihinin en eski ihtiyaçlarından biri olan konutun vazgeçilmez unsurlar arasında yer almasının, çeşitli sebepleri bulunmaktadır. İnsanların konuta olan ihtiyacının temeli barınma ihtiyacına dayanmaktadır. Bu sayede insanlar hem elverişsiz iklim koşullarından hem de dışarıdan gelecek tehlikelere karşı korunaklı bir hale gelmişlerdir. Ancak insanların konuta ihtiyaç duymasının tek sebebi bu değildir. Özellikle Sanayi Devrimi’nden sonra fabrikalarda iş gücüne duyulan ihtiyaç sebebiyle insanlar, şehirlerde kalabalık bir şekilde yaşamaya başlamışlardır. Son birkaç yüzyılda şehir merkezlerindeki nüfus artışı, konutları hem değerli birer mülk hem de finansal yatırım aracı haline getirmiştir. Bu durum özellikle konutun alımında sunulan krediler vs. gibi ödeme kolaylıkları ve sürekli ihtiyaç duyulması nedeniyle istenildiği zaman nakite dönüştürebilecek şekilde yüksek likiditeye sahip olması, konutların finansal varlık gibi bakılmasına motivasyon oluşturmaktadır.

Özellikle son dönemlerde, konutlar kâr elde etme amacı güdülerek hisse senedi benzeri bir yatırım aracı olarak değerlendirilmektedir. Bu durumda, hisse senedi piyasası ile konut piyasasının birbirleri üzerinde nasıl bir etkisi olduğu konunun ilgileri tarafından merak edilebilmektedir. Dolayısıyla, “hisse senedi getirileri ile konut fiyatları nasıl bir ilişki içerisindedir” şeklindeki soruya cevap bulmak, bu çalışmanın yapılması konusundaki temel motivasyonu oluşturmaktadır. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, genellikle, hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasında çift yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Diğer taraftan aksi bulgular sunan çalışmalar da söz konusudur. Bu durumun verilerdeki, ülke, piyasa ve zaman gibi farklılıklardan meydana geldiği düşünülmektedir. Buradan yola çıkarak, hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasındaki ilişkinin somut olarak tespit edilmesi oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla nicel araştırma yöntemine başvurulmuştur. Analize

dahil edilen değişkenlerden hisse senedi getirilerini temsilen BIST 100 Endeksi ve konut fiyatlarını temsilen ise Konut Fiyat Endeksi'nin Ocak 2010 ve Aralık 2023 arası dönemlere ait aylık verileri, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden (EVDS) ve www.investing.com adresinden temin edilmiştir. Söz konusu verilerin analizinde zaman serisi analizlerinden olan ve karşılıklı nedensel ilişkinin tespit edilmesine imkân tanıyan Granger Nedensellik Testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçların hem teorik hem de uygulamalı literatüre katkılar sunması beklenmektedir.

1. Literatür Özeti

Hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar hem ulusal hem de uluslararası literatürde yer bulmuş olsa da bu konuda yapılan araştırmaların sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Literatür taraması sonrası ulaşılan çalışmaların özetleri kronolojik olarak aşağıda sıralanmıştır.

Andersson (2014), hisse senedi piyasası ile konut piyasası arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçlamıştır. Bu kapsamda, ABD'deki 1987-2013 yılları arası veriler Vektör Otoregresif Modeline (VAR) dayalı Granger Nedensellik Testi ile analiz edilmiştir. Çalışmada, Borsa Endeksi ve Konut Fiyat Endeksi değişken olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmanın bulgularına bakıldığında, yapılan nedensellik testleri sonucunda hisse senedi piyasasından konut piyasasına doğru giden tek yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir.

Aydoğan & Gatjetiladze (2019), İsveç'te, 1994-2018 dönemi boyunca GSYH, enflasyon ve repo oranını da dahil ederek konut fiyatları ve hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda, servet etkisi ve kredi-fiyat etkisi teorilerine dayalı nedensellik analizi uygulanarak hem kısa hem de uzun dönemli ilişkiyi araştırılmıştır. Sonuçlar, İsveç'te konut fiyatlarındaki artışın hisse senedi fiyatlarını düşürdüğünü gösteren negatif bir uzun dönem ilişkisi olduğunu ve kısa dönem için kredi-fiyat etkisine dair kanıtlar olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu sonuçların İsveç'teki şehirler bazında da farklılaştığı tespit edilmiştir.

Gebeşoğlu (2019), Türkiye'de konut fiyat endeksi dinamikleri ile GSYH, döviz kuru, faiz oranı, BIST 100 Endeksi getirisi arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda, 2010-2018 arası dönemlere ait aylık veriler ARDL modeli ile analiz edilmiştir. Bulgular kapsamında, konut fiyat endeksi ile seçilmiş makroekonomik göstergelerin arasında uzun vadeli eşbütünleşme ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Uygulanan VECM modeli, konut fiyatlarında direnç etkisi olduğunu ve BIST 100 Endeksi getirilerindeki artışın konut

fiyatlarında düşüşe neden olduğunu göstermektedir. Bu durum, Türkiye’de konut talebinin sadece barınma ihtiyacı değil, aynı zamanda uzun vadeli yatırım olarak da değer taşıdığını ortaya koymaktadır.

Liow vd. (2019), ABD konut ve hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda, Ocak 1975’ten Temmuz 2018’e kadar olan ABD’deki aylık veriler, Wavelet ve Granger Nedensellik Testleri ile analiz edilmiştir. Bulgular, ABD konut ve hisse senedi piyasalarının en iyi ihtimalle orta düzeyde entegre olduğunu ve ölçek bağımlı eş-hareket, bağlantı ve nedenselliğe sahip olduğunu göstermektedir. Bunun yanında, ABD konut ve hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşim uzun vadede daha güçlü olduğu, iki varlık piyasası da çift yönlü nedensel olarak bağlantılı olduğu ve daha güçlü getiri ve oynaklık iletim etkilerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Son olarak, konut ve hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkinin farklı ölçeklerde ayrıştırılmasının, risk yönetiminde optimum portföy ağırlığını ve koruma oranını incelemede önemli çıkarımları olduğu görülmüştür.

Karakuş & Öksüz (2021), BİST Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Endeksi ile Konut Fiyat Endeksi, faiz oranı ve enflasyon ilişkisinin araştırmayı amaçlamıştır. Bu kapsamda, çalışmada Ocak 2010-Aralık 2020 arası dönemlere ait aylık veriler, ARDL Sınır Testi ile Eşbütünleşme Testi ile analiz edilerek uzun ve kısa dönem tahminleri yapılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda, BİST Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Endeksi ile Konut Fiyat Endeksi, Kira Tüketici Fiyat Endeksi ve konut kredisi faiz oranları değişkenleri kullanılmıştır. Bulgular, BİST Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Endeksi ile Konut Fiyat Endeksi, Kira Tüketici Fiyat Endeksi ve konut kredisi faiz oranları arasında eşbütünleşme bulunduğu göstermektedir. Ayrıca, uzun dönemde Konut Fiyat Endeksi’ndeki artışın BİST Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Endeksi’ni arttırmaktadır. Diğer taraftan, Kira Tüketici Fiyat Endeksi ve konut kredisi faiz oranlarındaki artışın ise BİST Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Endeksi’ni düşürdüğü belirlenmiştir.

Çipe & Aslan (2022), Türkiye’deki Konut Fiyat Endeksi ile BIST 100 endeksi arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlanmıştır. Çalışma, 2010 Ocak-2019 Haziran dönemleri arasındaki Konut Fiyat Endeksi verileri ve BIST 100 Endeksi verilerini kullanarak Markov Rejim Değişim Modeli ile yapılmıştır. Modelin bulguları, verilerdeki rejimler arasında geçiş olasılığının düşük olduğunu, ancak aynı rejimde kalma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, yapılan Johansen Eşbütünleşme Testi sonucunda, seriler arasında eşbütünleşme olmadığı belirlenmiştir.

Torun & Demireli (2022), konut fiyatları ve borsa endeksi arasındaki zamana dayalı nedensellik etkisinin zamana ve zaman skalasına göre

değişiminin ortaya çıkarılarak ilgili ilişkiye ait teorilerin geçerliliğine dair kanıt bulmak ve söz konusu teorilerin geçerli olabileceği zaman ve frekans dönemlerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, CWTC (Continuous Wavelet Transformation Based Granger Causality Test) ve SPH (Shi-Hurn-Phillips, 2020) testleri kullanılarak, konut piyasası ile borsa endeksi arasındaki nedenselliğin zamanla değişkenlik gösterdiği ve zaman skalasına bağlı olarak farklı dinamikler sergilediğine dair kanıtlar elde edilmiştir.

Yılmaz (2022), hisse senedi fiyatları, döviz kuru ve konut fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisi Türkiye özelinde ampirik olarak analiz etmeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda, Mart 2013- Ocak 2022 arası dönemlere ait veriler, Granger Nedensellik Testi ile analiz edilmiştir. Çalışmada, BIST 100 Endeksi, BIST İnşaat Endeksi, USD/TL kuru ve Konut Fiyat Endeksi değişken olarak çalışmaya dahil edilmiştir. Bulgular incelendiğinde, BIST 100 Endeksi ile Konut Fiyat Endeksi arasında, BIST İnşaat Endeksi ile Konut Fiyat Endeksi ve dolar kuru ile Konut Fiyat Endeksi arasında çift yönlü nedensellik görülmektedir. Dolar kuru ile BIST 100 Endeksi arasında, dolar kuru ile BIST İnşaat Endeksi arasında, BIST 100 Endeksi ile BIST İnşaat Endeksi arasında nedensellik ilişkisi tespit edilememiştir.

Yukarıda sıralanan hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlayan çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmalarda, genel olarak bu iki kavram arasında bir ilişki olduğunu gösteren bulguların elde edildiği söylenebilmektedir. Ancak az da olsa aksi bulgulara ulaşan çalışmalar mevcuttur. Bu durumun genel anlamda kullanılan veri ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Daha açık bir ifadeyle, Çalışmalarda kullanılan verilerdeki zaman, ülke, endeks ve değişken farklılıklarının yanı sıra, ölçüm yöntemlerindeki çeşitlilik de farklı bulguların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir.

2. Veri Seti ve Yöntem

Hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasındaki ilişkiyi tespit etmeyi amaçlayan bu çalışmada, hisse senedi getirilerini temsilen BIST 100 Endeksi, konut fiyatlarını temsilen ise Konut Fiyat Endeksi değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan BIST 100 Endeksi verilerine www.investing.com aracılığıyla ulaşırken Konut Fiyat Endeksi verilerine ise EVDS platformu aracılığıyla ulaşılmıştır.

İlk olarak, BİST 100 Endeksi'nin doğru bir şekilde anlaşılabilmesi adına gerekli bilgileri verilmiştir. BİST 100 Endeksi, Borsa İstanbul Pay Piyasası için ana endeks olarak belirlenmiştir. Bu endeks, Yıldız Pazar'da işlem gören 100 şirketin hisselerinden oluşmakta olup, aynı zamanda BIST 30 ve BIST

50 endekslerine dahil olan hisseleri de kapsamaktadır (BIST, 2020, s. 5). Endeksler, kapsamlarındaki hisse senetlerinin fiili dolaşımında olan kısmının piyasa değerleri ile ağırlıklı olarak hesaplanmaktadır. Aşağıdaki Denklem 1’de yer verilen formül ile endeks hesaplamaları yapılmaktadır (BIST, 2020, s. 7):

$$E_t = \frac{\sum_i^n (F_{it} / D_t) * N_{it} * H_{it} * K_{it}}{B_t} \quad (1)$$

E_t : Endeksin t zamandaki değeri

n : Endekse dahil olan hisse (şirket) sayısı

F_{it} : “i” nci hissenin t zamandaki fiyatı

N_{it} : “i” nci hissenin t zamandaki toplam sayısı

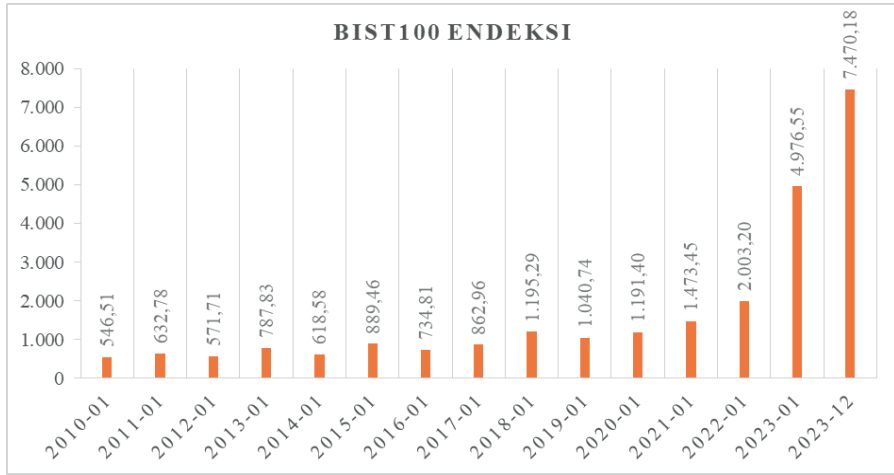
H_{it} : “i” nci hissenin t zamandaki endeks hesaplamasında kullanılan fiili dolaşımında

bulunan kısmının toplam hisse sayısına oranı

K_{it} : “i” nci hissenin t zamandaki katsayısı

D_t : Endeksin döviz kurunun t zamandaki değeri

B_t : Endeksin t zamandaki bölen değeri



Şekil 1: 2010-2023 Yılları Arası BIST 100 Endeksi Verileri

Şekil 1 incelendiğinde BIST 100 Endeksi’nin 2010-2023 yılları arasındaki seyri görülmektedir. Ocak 2010’da 546,51 olan endeks değerinin, son dönem olan Aralık 2023’te 7.470,18’e yükseldiği görülmektedir. Ayrıca Şekil 1’de BIST 100 Endeksi değerinin genel olarak Ocak 2010 ile Ocak 2021 yılları

itibariyle dalgalı bir seyir izlediği ve bu zaman aralığında her dönem bir önceki dönemin tersine bir seyir izlediği görülmektedir. Bunun yanında söz konusu endeks değerinin Ocak 2019 itibariyle, bir artış eğilimi içerisine girdiği ve değer Ocak 2022 itibariyle ciddi artışlar yaşandığı görülmektedir. Özet olarak, BIST 100 Endeksi genel olarak yıllar itibariyle dalgalı bir seyir göstermekle birlikte, Ocak 2019 itibariyle artış eğiliminde olduğu ve bu artışların son yıllarda diğer yıllara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Sonuç olarak, Türkiye’de genel olarak hisse senedi getirilerinin bir artış eğilimi içerisinde olmasının yanında artış oranının da son yıllarda yükseldiği şeklinde söylenmesi mümkündür.

Diğer taraftan Konut Fiyat Endeksi’ne bakıldığında, konutların kalite etkisinden arındırılmış fiyat değişimlerini gösteren Konut Fiyat Endeksi (KFE), Yeni Konutlar Fiyat Endeksi (YKFE) ve Yeni Olmayan Konutlar Fiyat Endeksi (YOKFE) aşağıdaki log-doğrusal regresyon modeli kullanılarak tüm dönemler ve tabakalar için ayrı ayrı regresyon katsayıları tahmin edilerek hesaplanmaktadır. Bu hesaplama yöntemine ait formül aşağıda yer alan Denklem 2’de gösterilmiştir (TCMB, 2024):

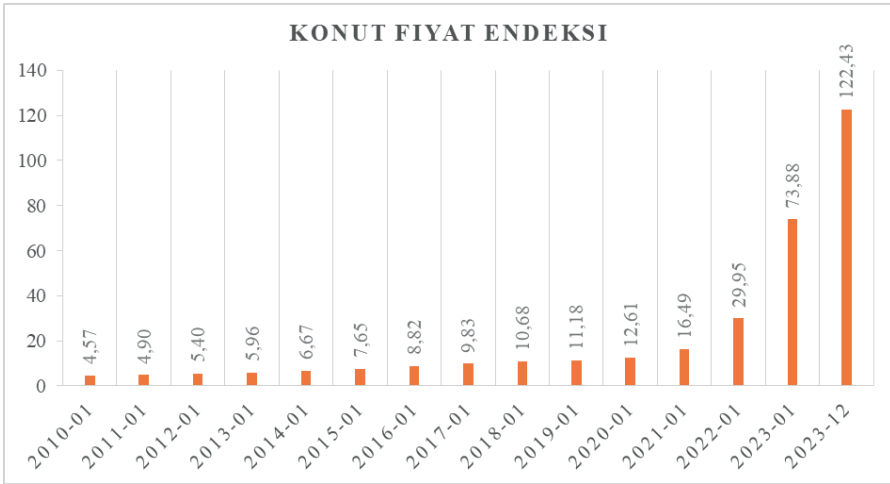
$$\ln Pt_n^t = \beta_0^t + \sum_k \beta_k^t z_{nk}^t + \varepsilon_n^t \quad \forall n, t \quad (2)$$

Pt_n^t : t ayında n konutunun değeri

z_{nk}^t : t ayında n konutuna ait k özelliğinin aldığı değer

β_k^t : t ayında bileşene ait gölge fiyat

ε_n^t : hata terimi



Şekil 2: 2010-2023 Yılları Arası Konut Fiyat Endeksi Verileri

Şekil 2 incelendiğinde, Konut Fiyat Endeksi'nin 2010-2023 yılları arasındaki seyri görülmektedir. Ocak 2010'da 4,57 olan endeks değeri, yıllar itibariyle artış eğiliminde olduğu ve son endeks değeri Aralık 2023'te 122,43 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, Şekil 2'de Konut Fiyat Endeksi değerinin genel olarak Ocak 2010 ile Ocak 2021 arasında her dönem için belirli bir seviyeden sürekli artış gözlemlenirken bu değer Ocak 2022 itibariyle önceki dönemlerden bağımsız olarak yüksek seviyelerde arttığı görülmektedir. Özet olarak, Konut Fiyat Endeksi'nin genel olarak yıllar itibariyle arttığı ancak son yıllarda diğer yıllara göre daha yüksek oranlarda arttığı görülmektedir. Sonuç olarak, Türkiye'de genel olarak konut fiyatları sürekli bir artış içinde olmasının yanında son yıllarda daha yüksek oranlarda arttığı şeklinde söylenmesi mümkündür.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Değişkenler

Değişken	Kod	Hesaplanması
Hisse Senedi Getirileri	lnHSG	BIST 100 Endeksi'nin Doğal Logaritması
Konut Fiyatları	lnKFE	Konut Fiyatları Endeksi'nin Doğal Logaritması

Tablo 1 incelendiğinde, çalışmada kullanılan değişkenlerin adı, analizde kullanılan analiz kodu ve bu değişkenlerin nasıl hesaplandığı görülmektedir. Bu kapsamda ilk değişken olan Hisse Senedi Getirileri, analizde lnHSG koduyla gösterildiği ve BIST 100 Endeksi'nin doğal logaritması alınarak hesaplandığı görülmektedir. Diğer taraftan, ikinci değişken olan Konut Fiyatları ise, analizde lnKFE koduyla gösterildiği ve Konut Fiyat Endeksi'nin doğal logaritması alınarak hesaplandığı görülmektedir.

Söz konusu değişkenleri oluşturan veriler, aylık veriler olup örnekleme oluşturulurken zaman aralığı Ocak 2010 ve Aralık 2023 olarak belirlenmiştir. Zaman aralığının bu şekilde belirlenmesinin nedeni, Konut fiyat Endeksi değişkenine ait verilerin Ocak 2010'dan itibaren hesaplanmaya başlanmasıdır. Bunun yanında, verilerin sezonsal etkilerden arındırılması amacıyla, analizde en son tam yıl kapanış dönemi olan Aralık 2023, son veri dönemi olarak belirlenmiştir. Özetle, çalışmada, Ocak 2010-Aralık 2023 dönemleri arası 168 dönemi kapsayan veri kullanılmıştır. Çalışmaya dahil edilen verilere ait tanımlayıcı istatistiklere aşağıda yer alan Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Verilere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken	Gözlem Sayısı	Ortalama Değer	Standart Sapma	Minimum Değer	Maximum Değer
lnHSG	168	6.975407	0.6476080	6.208691	9.028212
lnKFE	168	2.451871	0.8408366	1.519513	4.807539

Tablo 2 incelendiğinde hem lnHSG hem de lnKFE değişkenlerinin 168 adet gözlemden oluştuğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında, lnHSG değişkeni için en yüksek değer 9,028212 en küçük değer ise 6,208691 olduğu, bu değerlerin ortalamasının 6,975407, standart sapmasının ise 0,6476080 olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, lnKFE değişkeni için en yüksek değer 4,807539 en küçük değer ise 1,519513 olduğu, bu değerlerin ortalamasının 2,451871, standart sapmasının ise 0,8408366 olduğu görülmektedir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda, doğru cevaplara ulaşabilmek adına doğru hipotezlerin kurulması gerekmektedir. Dolayısıyla ölçülecek hipotezlerin belirlenmesi önceliklidir. Bu bağlamda, çalışmada hisse senedi getirileri ve konut fiyatları şeklinde iki kavram arasındaki ilişkinin ölçülecek olması nedeniyle çalışmanın iki yönü bulunmaktadır. Dolayısıyla çalışmanın hipotezleri aşağıdaki gibi kurulmuştur:

H_1 : Hisse senedi getirisi, konut fiyatlarını Granger nedensel olarak etkilemektedir.

H_2 : Konut fiyatları, hisse senedi getirisini, Granger nedensel olarak etkilemektedir.

Çalışmanın veri yapısı ve amacı dikkate alınarak, zaman serisi yöntemlerinden biri olan Granger Nedensellik Testi'nin uygulanmasına karar verilmiştir. Verilerin nedensellik yöntemi ile analiz edilerek istatistiki sonuçlara ulaşılabilmesi amacıyla STATA analiz programı kullanılmıştır.

Granger Nedensellik Testi açıklanmadan önce zaman serilerinin açıklanması gerekmektedir. Zaman serisi verileri, zaman içinde toplanan bir değişken veya birkaç değişken üzerindeki gözlemlerden oluşur. Zaman, zaman serisi verilerinde önemli bir boyuttur. Makroekonomik verilerin çoğu zaman serisidir (Das, 2019, s.16). Zaman serisi verileri kronolojik sıraya göre düzenlenir ve iki yılda bir, yıllık, üç aylık, aylık, haftalık, günlük ve saatlik gibi farklı zaman frekanslarına sahip olabilir (Asteriou & Hall, 2011, s. 15).

Granger Nedensellik, bir serinin (x_t) geçmiş değerlerinin, y_t 'nin geçmiş değerleri kontrol edildikten sonra, başka bir serinin (y_t) gelecekteki değerlerini tahmin etmede yararlı olduğu sınırlı bir nedensellik kavramıdır (Wooldridge, 2012, s.849). Genel anlamda, bir regresyon modeli, bir değişken ile diğerleri arasındaki nedensel ilişkiyi değil, istatistiksel ilişkiyi göstermektedir. Ancak Granger (1969), bir VAR modeli kullanarak, bir anlamda nedensellik için bir test üretmiştir. Bu test popüler olarak Granger nedenselliği olarak bilinmektedir (Das, 2019, s. 400).

Bir başka ifadeyle, Granger Nedensellik Testi, iki değişken arasındaki zamana bağlı olarak gecikmeli ilişkinin nedenselliğinin yönünü belirlemek için kullanılan ve Granger (1969) tarafından geliştirilmiş olan bir testtir. Granger, değişkenleri arasındaki nedenselliği göstermeye yarayan bir testtir. Y'nin öngörüsü, X'in geçmiş değerlerinin kullanıldığı durumda, X, in geçmiş değerlerinin kullanılmadığı duruma göre daha başarılı ise (diğer terimler sabitken) X, Y'nin Granger nedenidir (Sarıkovanlık vd., 2020, s.111).

Granger Nedensellik Testi yapılmadan önce verilerin analize uygun olup olmadığı test etmek amacıyla durağanlık ya da diğer adıyla birim kök testleri yapılmalıdır.

Durağanlık kavramının açıklanması gerekirse; bir Y_t zaman serisi, olasılık dağılımı zaman içinde değişmiyorsa, diğer bir ifadeyle ($Y_{s+1}, Y_{s+2}, \dots, Y_{s+T}$) ortak dağılımı T'nin değerinden bağımsız olarak s'ye bağlı değilse durağandır. Tersi bir durumda ise, Y_t 'nin durağan olduğunu söylemek mümkün değildir. Durağanlık, en azından olasılıksal anlamda, geleceğin geçmiş gibi olmasını gerektirir (Stock & Watson, 2015, s. 541). Durağanlık testinin hipotezleri aşağıdaki şekilde kurulabilir.

H_0 : Seride birim kök vardır, seri durağan değildir.

H_1 : Seride birim kök yoktur, seri durağandır.

Birim kök testlerinden elde edilecek istatistik ve olasılık değerlerinin belirlenen kritik değerlerden daha küçük olması serilerde birim kökünü olmadığını ya da diğer bir ifadeyle serilerin durağan olduğu anlamına gelmektedir. Bu durum, çalışmada kullanılan verilerin analiz edilmeye uygun olduğu şeklinde açıklanabilir. Ancak tersi bir durum ise, verilerin analiz edilmeye uygun olmadığı şeklinde yorumlanmaktadır. Verilerin bu şekilde olduğu durumlarda, analizin uygulanabilmesi adına veriler, analize uygun bir hale getirilmelidir.

3. Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde, ilk olarak serilerin analize uygun olup olmadığı test etmek amacıyla Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Testi (ADF), daha sonra elde edilen sonuçların sağlamasını yapabilmek amacıyla aynı ADF Testi ile aynı amacı sağlayan Phillips-Perron Birim Kök Testi (PP) uygulanmıştır. Son olarak ise, çalışmanın iki kavramı olan hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasında bir ilişki olup olmadığını test etmek amacıyla Granger Nedensellik Testi uygulanmıştır. Söz konusu testlerden elde edilen bulgular yine çalışmanın bu bölümünde paylaşılmıştır.

Tablo 3: Augmented Dickey-Fuller Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken		Düzyey		Birinci Fark	
		Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend
LnHSG	İstatistik	2.011	0.143	-11.805	-12.065
	Olasılık	0.9987	0.9954	0.0000***	0.0000***
LnKFE	İstatistik	11.021	5.114	-3.901	-4.744
	Olasılık	1.0000	1.0000	0.0020***	0.0006***

Not1: Sabitte kritik değerler, %1, %5 ve %10 için sırasıyla -3.488, -2.886 ve -2.576'dır.

Not2: Sabit ve Trendde kritik değerler, %1, %5 ve %10 için sırasıyla -4.018, -3.441 ve -3.141'dir.

Tablo 3 incelendiğinde, çalışmada kullanılan değişkenlere ait ADF Birim Kök Test sonuçlarının olduğu görülmektedir. Bu tabloda yer alan ifadelere göre normal düzey için hem LnHSG hem de LnKFE değişkenlerine ait ADF test değerlerinin paylaşılan kritik değerlerden büyük olduğu ve bu yüzden birim kök içerdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Buradan yola çıkarak serilerin durağan olmadığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilememiştir. Dolayısıyla serilerin birinci farkı alınarak durağan hale getirilmesi planlanmıştır. Serilerin birinci farkı alınarak yapılan ADF Birim Kök Testi sonuçları incelendiğinde tüm değerlerin kritik değerlerden küçük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla serilerin durağan olmadığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilmiştir. Ayrıca, ADF testinin sağlaması yapılabilmesi adına serilerdeki birim kök mevcudiyeti PP testi ile de analiz edilmiş ve sonuçlar aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 4: Phillips-Perron Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken		Düzy		Birinci Fark	
		Sabit	Sabit ve Trend	Sabit	Sabit ve Trend
LnHSG	İstatistik	2.267	0.284	-11.780	-12.037
	Olasılık	0.9989	0.9962	0.0000	0.0000
LnKFE	İstatistik	6.032	2.470	-3.430	-4.423
	Olasılık	1.0000	1.0000	0.0100	0.0020

Not1: Sabitte kritik değerler, %1, %5 ve %10 için sırasıyla -3.488, -2.886 ve -2.576'dır.

Not2: Sabit ve Trendde kritik değerler, %1, %5 ve %10 için sırasıyla -4.018, -3.441 ve -3.141'dir.

Tablo 4 incelendiğinde, çalışmada kullanılan değişkenlere ait PP Birim Kök Test sonuçlarının olduğu görülmektedir. Bu tabloda yer alan ifadeler göre ADF testinde olduğu gibi, normal düzey için hem LnHSG hem de LnKFE değişkenlerine ait PP test değerlerinin paylaşılan kritik değerlerden büyük olduğu ve bu yüzden birim kök içerdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Buradan yola çıkarak serilerin durağan olmadığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilememiştir. Serilerin birinci farkı alınarak yapılan PP birim kök testi sonuçları incelendiğinde tüm değerlerin kritik değerlerden küçük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla serilerin durağan olmadığını ifade eden H_0 hipotezi reddedilmiştir.

Seriler durağan hale getirildikten sonra çalışmanın amacı doğrultusunda Granger Nedensellik Testi yapılması uygulanması adına verilere ait gecikme sayılarının tespit edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda gecikme sayılarının tespiti için yapılan işlemlere ait sonuçlara aşağıda yer verilmiştir.

Tablo 5: Gecikme Sayısının Tespit Edilmesi

Lag	LL	LR	df	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-100.857				.012017	1.25435	1.2697	1.2921
1	617.528	1436.8	4	0.000	2.0e-06	-7.45766	-7.41162	-7.34425
2	681.29	127.52	4	0.000	9.5e-07	-8.18646	-8.10973*	-7.99744
3	684.378	6.1767	4	0.186	9.5e-07	-8.17534	-8.06791	-7.91072
4	689.957	11.158*	4	0.025	9.5e-07	-8.1946*	-8.05648	-7.85437

Tablo 5 incelendiğinde, birçok gecikme seçme kriterinin olduğu gözlenmektedir. Ancak bu çalışmada, gecikme sayısı, zaman serisi

analizlerinde sıklıkla kullanılan seçim kriteri olan Akaike Bilgi Kriteri (Akaike Information Criterion-AIC) ne göre seçilmiştir. Tablo 5'te de görüldüğü üzere, göre gecikme sayısı söz konusu kriterlere göre 4 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmanın hipotezleri test etmek amacıyla Granger Nedensellik Testi uygulanmıştır. İki yönlü ölçüme imkân tanıyan bu testten elde edilen sonuçlar aşağıda yer alan Tablo 6'da paylaşılmıştır.

Tablo 6: Granger Nedensellik Testi Sonuçları

	Ki-Kare	Serbestlik Derecesi	Olasılık Değeri
lnHSG → lnKFE	20.24	1	0.000
lnKFE → lnHSG	0.32127	1	0.571

Tablo 6 incelendiğinde, lnHSG ve lnKFE zaman serileri arasındaki nedensellik ilişkisinin olup olmadığını test etmek amacıyla yapılan Granger Nedensellik Testi'ne ait sonuçların yer aldığı görülmektedir. İlk olarak, hisse senedi getirilerinin (lnHSG) konut fiyatlarını (lnKFE) nedensel olarak etkileyip etkilemediğini test etmek amacıyla yapılan ölçüm sonucunda olasılık değeri 0.000 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular kapsamında, söz konusu olasılık değeri 0.05'ten küçük olduğu için hisse senedi getirilerinin konut fiyatlarını etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Diğer taraftan, konut fiyatlarının (lnKFE) hisse senedi getirilerini (lnHSG) etkileyip etkilemediğini test etmek amacıyla yapılan ölçüm sonucunda olasılık değeri 0.571 olarak hesaplanmıştır. Bu kapsamda, söz konusu olasılık değeri 0.05'ten büyük olduğu için konut fiyatları hisse senedi getirilerini etkilemediği sonucuna ulaşılmaktadır.

Sonuçlar incelendiğinde, hisse senedi getirileri, konut fiyatlarını etkilediği ancak konut fiyatlarının hisse senedi getirileri etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasında tek yönlü bir etki söz konusu olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu durumda, hisse senedi getirilerinin geçmiş değerlerinin konut fiyatlarının geleceğini tahmin etmekte anlamlı bir rol oynadığı söylenebilirken tam tersi durumun ise geçerli olmadığı belirlenmiştir. Özet olarak, hisse senedi getirilerinin zaman içindeki değişimleri, konut fiyatlarındaki değişimleri öngörebildiği bulunmuştur.

Sonuçlar kapsamında ilk olarak hisse senedi getirilerinin konut fiyatlarını etkilediği tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak, söz konusu durumu ifade eden ve “Hisse Senedi Getirisi, Konut fiyatlarını Granger nedensel olarak etkilemektedir” şeklinde kurulan H_1 hipotezi kabul edilmektedir. Bu bulgu

literatürde benzer amaç taşıyan çalışmalardan Andersson (2014), Aydoğan & Gatjetiladze (2019), Liow vd. (2019) ve Yılmaz (2022) tarafından elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan, çalışmada konut fiyatlarının hisse senedi getirilerini etkilemediği tespit edilmiştir. Buradan yola çıkarak, söz konusu durumu ifade eden ve “Konut fiyatları, hisse senedi getirilerini Granger nedensel olarak etkilemektedir” şeklinde kurulan H_2 hipotezi reddilmektedir. Bu bulgu, Andersson (2014) ile benzerlik göstermektedir.

4. Sonuç

Son yıllarda, yatırım piyasası olarak önem kazanan konut piyasasının, temel yatırım araçlarından biri olan hisse senedi piyasasıyla ilişkisinin olup olmadığı ve varsa bu ilişkinin niteliği, başta yatırımcılar olmak üzere piyasanın diğer aktörleri için önemli bir konu haline gelmiştir. Bu doğrultuda, bu çalışmada Türkiye’de hisse senedi getirileri ile konut fiyatları arasında bir ilişki olup olmadığının ve eğer bir ilişki mevcutsa, bu ilişkinin niteliğinin belirlenmesinin amaçlanmıştır. Bu kapsamda, bu çalışmada, hisse senedi getirilerini temsilen BIST 100 Endeksi ve konut fiyatlarını temsilen Konut Fiyat Endeksi verilerinden değişkenler oluşturularak analize dahil edilmiştir. Ocak 2010-Aralık 2023 dönemleri ait veriler Granger Nedensellik Testi ile analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilecek bulguların, söz konusu ilişkinin anlaşılmasına ve bu konuda literatüre katkı sağlanmasına yönelik önemli bir adım olması beklenmektedir.

Çalışmanın amacı kapsamında yapılan analizler sonucunda, bazı bulgular elde edilmiştir. Granger Nedensellik Testi aracılığıyla elde edilen bulgular, hisse senedi getirilerinin (lnHSG) konut fiyatlarını (lnKFE) nedensel olarak etkilediğini, ancak konut fiyatlarının hisse senedi getirileri üzerinde bir etkisi olmadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, “hisse senedi getirileri ile konut fiyatları nasıl bir ilişki içerisindedir” şeklindeki çalışmanın temel sorusunu test etmek amacıyla oluşturulan “hisse senedi getirileri konut fiyatlarını Granger nedensel olarak etkilemektedir” ve “konut fiyatları, hisse senedi getirilerini Granger nedensel olarak etkilemektedir” şeklinde kurulan iki adet hipotezin sonuçlarını göstermektedir.

Çalışmadan elde edilen bulguların çeşitli sebepleri olabilir. Öncelikle, hisse senedi piyasası temel yatırım piyasalarından olduğu için orada sağlanan kazançlar ve kayıplar, yatırımcıların piyasadaki talep alışkanlıkları değiştirebilir. Bu durumda, konut da olmak üzere diğer varlıkların talebinin değişmesi ile fiyatı da değişebilir. Diğer taraftan, konut piyasası, genel olarak uzun vadeli bir yatırım aracı görülürken, konut fiyatları günlük piyasa

dalgalanmalarından ziyade arz-talep dengesi, makroekonomik faktörler ve yerel piyasa koşulları gibi unsurlardan etkilenmektedir. Bu sebeple, konut fiyatları hisse senedi piyasasındaki dalgalanmalara daha az duyarlı olabilir. Konut fiyatları, özellikle kısa vadeli piyasa dalgalanmalarından etkilenmeyebilir, bu da hisse senedi getirilerinin konut fiyatlarını etkilediğini ancak konut fiyatlarının hisse senedi getirilerini etkilemediği sonucunu açıklamaktadır.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle bu çalışmada, veriye ulaşım konusunda yaşanan problemlerden dolayı sadece Türkiye'deki verilerle çalışılmıştır. Bu durum, çalışmanın yerel ölçekte kalmasına neden olmuştur. Bunun yanında, Türkiye'de konut fiyatlarını temsilen kullanılan Konut Fiyat Endeksi verilerin Ocak 2010'dan itibaren tutulması, örnekleme zaman boyutu açısından bir sınırlılık oluşturmuştur. Bu durum, sadece belirli bir dönemin analiz edilebilmesine neden olmaktadır. Özellikle diğer ülkelerdeki verilerin de analize dahil edilmesi ile yapılacak çalışmalar, küresel anlamda bir fikir sağlayabilmesi adına hem literatüre katkı sağlayacağı hem de yatırımcı davranışları yön vereceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Andersson, E. (2014). *The relationship between house prices and the stock market: an investigation of the American markets*. [Master Thesis, Jönköping Univesity]. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:725091/FULLTEXT01.pdf>
- Asteriou, D., & Hall, S. G. (2011). *Applied econometrics* (Second Edition). Palgrave Macmillan.
- Aydogan, H. & Gatjetiladze, S. (2019). The Relationship Between House Prices and Stock Prices- An Empirical Analysis of the Swedish Market. [Master Thesis, Linköping Univesity]. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1344684/FULLTEXT02>
- Borsa İstanbul (BİST) (2020). BIST pay endeksleri temel kuralları. Alış Tarihi: 15 Ekim 2024. <https://www.borsaistanbul.com/files/bist-pay-endeksleri-temel-kurallari2020.pdf>
- Çipe, B., & Aslan, A. (2022). Türkiye’de konut fiyat endeksi ile BIST100 borsa endeksinin Markov Rejim Değişim Modeli ile incelenmesi. *Trends in Business and Economics*, 36(1), 109-114.
- Das, P. (2019). *Econometrics in theory and practice*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-32-9019-8>
- Gebeşoğlu, P., F. (2019). Housing price index dynamics in Turkey, special issue on applied economics and finance. *Journal of Yaşar University*, 14, 100-107.
- Wooldridge, J. M. (2012). *Introductory econometrics: a modern approach*, (Fifth Edition). Cengage Learning.
- Karakuş, R., & Öksüz, S. (2021). BİST gayrimenkul yatırım ortaklıkları endeksi ile konut fiyat endeksi, faiz oranı ve enflasyon ilişkisi: ARDL sınır testi yaklaşımı. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9 (2), 751-764. <https://doi.org/10.15295/bmij.v9i2.1825>
- Liow, K. H., Huang, Y., & Song, J. (2019). Relationship between the United States housing and stock markets: Some evidence from wavelet analysis. *North American Journal of Economics and Finance*, 50, 101033. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.101033>
- Sarikovanlık, V., Koy, A., Akkaya, M, Yıldırım, H. H., & Kantar, L. (2020). *Finans bilimlerinde ekonometri uygulamaları* (Güncellenmiş 2. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Sayılgan, G. (2019). *Soru ve yanıtlarıyla işletme finansmanı* (8. Baskı). Siyasal Kitabevi.
- Stock, J. H., & Watson, M. W. (2015). *Introduction to Econometrics* (Third Edition). Pearson Education.

- Torun, E. & Demireli, E. (2022). Konut fiyatlarında sermaye piyasasının etkileri: dinamik nedensellik ile Türkiye üzerine bir inceleme. *Ekonomi, Politika & Finans Araştırmaları Dergisi*, 2022, 7(2): 334-365.
- Türk Dil Kurumu (t.y.). *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. <https://sozluk.gov.tr/> Alış Tarihi: 21 Ekim 2024.
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (2024). *Konut Fiyat Endeksi-Meta-veri*. Alış Tarihi: 14 Ekim 2024. <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/b4628fa9-11a7-4426-acc6-dac67fc56200/KFE-Meta-veri.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-b4628fa9-11a7-4426-acc6-dac67fc56200-p5p.7nk>
- Yılmaz, Y. (2022). Hisse senedi, döviz kuru ve konut fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 13 (1), 167-185.

Bist Ana Metal (Xmana) Sanayi Sektör Şirketlerinde Finansal Performans ve Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin ÇKKV Teknikleriyle Belirlenmesi

Emre Arslan¹

Özet

Bu çalışmanın amacı, bütünlüklük SWARA, ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri ile BİST Ana Metal Sanayi sektörü firmalarının seçilen göstergeler açısından performansını analiz etmektir. Çalışmada Ana Metal Sanayi sektörü firmalarının 2022 yılına ait verileri çok kriterli karar verme yöntemleriyle incelenmiştir. SWARA yöntemi sonuçlarına göre söz konusu firmalar için en önemli performans kriteri PD/DD olarak tespit edilmiştir. Buna ilaveten ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemlerine göre alternatifler sıralanmış ve BORDA SAYIM yöntemine göre verilen son karara göre CELHA, CEMAS ve CEMTS firmaları finansal açıdan en başarılı üç firma olmasına karşın pay senedi getirili sıralamasında ise CELHA, CEMTS ve BRSAN firmalarının en başarılı üç firma olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, çalışmada BORDA SAYIM yöntemi performans sıralaması ile getiri sıralaması arasında herhangi anlamlı ilişkinin olup olmadığı Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir. İki sıralama arasında oldukça düşük ve zayıf bir ilişkinin varlığı görülmektedir. Fakat korelasyon analizi doğrultusunda elde edilen bu değer herhangi bir önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Yani, bu iki sıralama arasındaki ilişki tesadüfi olabilir.

GİRİŞ

Ana metal sanayi, ülkelerin sanayileşmesinde önemli bir rol oynadığı gibi reel ekonominin de önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ana metal sanayi sektöründeki daralmaların ülkelerin istihdamını olumsuz

1 Öğr. Gör. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Gemerek MYO, Finans-Bankaçılık ve Sigortacılık Bölümü, carslan@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1035-0050

etkilediği gözlemlenmektedir. Türkiye'nin kalkınmasında önemli bir yer tutan sektörlerin başında ana metal sanayi sektörü gelmektedir. Bu sektör, başta inşaat, kimya, enerji, otomotiv ve altyapı yatırımları olmak üzere pek çok alana önemli girdiler sağlamaktadır. Sanayinin en büyük sektörlerinden biri olan bu sektörün sürdürülebilirliği ve rekabet gücünün artırılması, finansal performansına bağlıdır. Bu bağlamda, ana metal sanayi işletmelerinin Türkiye ekonomisi açısından stratejik bir konumda bulunması, sektör performansının sürekli olarak değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Performans değerlendirmesi genellikle şirketlerin önceden belirlenmiş amaç ve hedeflerine (gelir artışı, kârlılık, hissedar değeri yaratma, rekabet edebilirlik, müşteri memnuniyeti ve ürün kalitesi) yönelik ilerlemelerinin zaman içinde ölçüldüğü bir yöntemi ifade eder. Bu bağlamda, Türk sermaye piyasasının en önemli imalat alt sektörlerinden biri olan ana metal sanayi şirketlerinin finansal performansının doğru ölçülmesi, sadece şirket yöneticileri için değil, aynı zamanda sermaye piyasası yatırımcıları için de büyük önem taşımaktadır. Finansal performans, kârlılık, büyüme ve etkin yönetim gibi birçok kritere göre ölçülebilir. Aynı sektörde bulunan firmaların rakipleri arasındaki konumunun belirlenmesi, sermaye piyasalarında yatırım yapmak isteyen yatırımcıların kararlarını etkilemektedir. Performans değerlendirmesinin yüksek önemine rağmen, bu alanda geleneksel ve modern yöntemler de dahil olmak üzere çok fazla yöntem geliştirilmemiştir. Değerlendirmede önemli olan konu, sıralama için matematiksel yaklaşımların geliştirilmesi ve doğru kriterlerin seçilmesidir.

Literatürde izlenen metodoloji, doğru kriterlerin seçilmesinin ardından bu kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi ve önem ağırlıkları belirlenmiş kriterler üzerinden firmaların sıralanması şeklindedir. Önem ağırlıklarının belirlenmesi ve sıralama için Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılmaktadır. ÇKKV, karar biliminin alt dallarından birini oluşturmakta ve problemlere farklı bakış açılarıyla yaklaşan birçok yöntemi kapsamaktadır.

Bu çalışmada, Türk sanayisinin lokomotif sektörlerinden ana metal sanayi firmalarının finansal performansı incelenmiştir. Çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören 19 ana metal sanayi firması yer almış ve 2022 yılı finansal performansları ve pay senedi performansları karşılaştırılarak aralarındaki ilişki değerlendirilmiştir. FİNNET 2000 PLUS platformunda açıklanan 2022 dönemi bilançolarından elde edilen oran ve kriterler kullanılmıştır. Çalışmada likidite, faaliyet, mali yapı, kârlılık ve piyasa performans oranları ana başlıkları altında 10 farklı kriter kullanılmıştır. Bu kriterler; piyasa değeri/defter değeri, fiyat/kazanç, aktif kârlılığı, özsermaye kârlılığı, alacak devir hızı, stok devir hızı, cari oran, nakit oran, toplam borç/toplam aktif ve

toplam borç/toplam özsermaye oranlarıdır. Literatürde bu sektöre yönelik çalışmaların az sayıda olması, çalışmanın literatüre katkısını vurgulamaktadır. Bu bağlamda, çalışmanın ilerleyen bölümlerinde öncelikle ana imalat sanayi sektöründe performans değerlendirmesinin yapıldığı akademik yazın ele alınacak, ardından araştırma metodolojisi kapsamında kullanılan veri seti ve yöntem açıklanacaktır. Çalışmanın bulgular kısmında ise yapılan analizler sonucunda elde edilen bilgiler sunulacaktır.

1. LİTERATÜR TARAMASI

Literatür incelendiğinde çalışmada ele alınan konu üzerine yapılan çalışmalar farklı yöntemlerle değerlendirilmiştir. Ayrıca kullanılan yöntemlerin bir arada kullanılarak elde edilen bir çalışma literatürde bulunmamaktadır. Genel olarak literatür taramasından çıkan sonuç; firma veya sektörlerin finansal performansını ÇKKV yöntemler ile ampirik olarak araştırma konusu yapan birçok ulusal ve uluslararası çalışma bulunduğu görülmüştür. Bu çalışmaların bir kısmı Tablo 1’de özetlenerek kronolojik bir şekilde sunulmuştur.

Tablo 1: Literatür İncelemesi

Yazar/Yazarlar	Konu	ÇKKV Yöntemi	Örneklem/Uygulama Alanı
Arslan, Ö. (2024)	BİST'de İşlem Gören Dokuma Giyim İşletmelerinin COPRAS Yöntemi ile Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi.	COPRAS	BİST Dokuma Giyim Sektöründe faaliyet gösteren 12 firma
Karaş, Z. (2024)	Türk Bankacılık Sektöründe Çoklu Kriterli Karar Verme Yaklaşımını ile Finansal Performans Değerlendirilmesi	CRITIC ve COPRAS	Türk Bankacılık Sektöründe faaliyet gösteren 23 mevduat banka
Katı, M. (2024)	Kamu Sermayeli Mevduat Bankalarının Finansal Performans Analizi: SV-TOPSIS Uygulaması	SV ve TOPSIS	Kamu Sermayeli 3 Mevduat Bankası
Süslü, C. (2023)	CRITIC Tabanlı MULTIMOORA ve TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Analizi: BİST Spor Endeksi Şirketleri Üzerine Bir Çalışma	CRITIC, MULTIMOORA ve TOPSIS	BİST Spor Endeksinde işlem gören 4 büyük futbol kulübü
Pala, O. (2023)	SD ve WISP Yaklaşımını ile Gıda Sektöründe Finansal Performans Analizi	SD ve WISP	BİST Gıda İçecek ve Tutun Endeksi kapsamında 25 şirket
Mansur, R.A., Saban, M. (2023)	Ulaştırma ve Depolama Sektörünün ENTROPİ-TOPSIS Yöntemleriyle Finansal Performans Analizi	ENTROPİ ve TOPSIS	Türkiye'de ulaştırma ve depolama alanında faaliyet gösteren firmalar
Ersoy, N. (2023)	BİST Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Mamulleri Sektöründe SECA Yöntemi ile Finansal Performans Ölçümü	SECA ve COPELAND	BİST Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünler sektöründeki 39 firma
Kavas, Y.B., Medetoğlu, B. (2023)	Finansal Performans Analizi: T OPSIS ve MOORA Yöntemleriyle BİST Elektrik Gaz ve Buhar Sektörü Üzerine Bir Uygulama	TOPSIS VE MOORA	BİST Elektrik Gaz ve Buhar Sektöründe faaliyet gösteren 8 işletme
Kılıçarslan, A. (2023)	Yenilenebilir Enerji Sektörü Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama	TOPSIS, ARAS ve COPELAND	BİST Elektrik endeksi kapsamında yer alan 21 enerji şirketi içerisinde yenilenebilir enerji odaklı 11 enerji şirketi
Bektaş, S. (2023)	BİST Finansal Kiralama ve Faktoring (XFINK) Endeksinde Bulunan Şirketlerin Finansal Performanslarının ÇKKV Yöntemleri ile Değerlendirilmesi	GRI-ENTROPİ, TOPSIS	BİST Finansal Kiralama ve Faktoring (XFINK) Endeksinde Bulunan 7 Şirket
Yavuz, S., Sonmez, A.R. (2023)	CRITIC-MABAC ve ENTROPİ-MABAC Yöntemleri ile Finansal Performans Değerlendirilmesi: BİST Kurumsal Yönetim Endeksi Üzerine Bir Araştırma	CRITIC, MABAC ve ENTOPİ	BİST Kurumsal Yönetim Endeksi'nde yer alan 34 şirket
Çolak, Z. (2023)	BİST Ana Metal (XMANA) Endeksinde İşlem Gören İşletmelerin Finansal Performans Sıralamalarının TOPSIS Yöntemi ile Belirlenmesi	TOPSIS	BİST Metal Ana endeksinde yer alan 22 işletme
Şimşek, O. (2022)	Hibrid Bir ÇKKV Modeli ile Türk Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirilmesi	AHP, SV ve WEDBA	Türk bankacılık sektöründe faaliyet gösteren aktif büyüklüğü açısından en büyük 10 mevduat bankası
Kurt, G., Kablan, A. (2022)	Covid-19'un, BİST Ulaştırma Endeksinde Faaliyet Gösteren Havaolu İşletmelerinin Finansal Performans Üzerindeki Etkilerinin, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analizi	TOPSIS, MABAC	BİST Ulaştırma Endeksinde (XULAS) yer alan 9 havaolu şirketi
Soy Temür A. (2022)	Borsa İstanbul Turizm Endeksi (XTRZM) Firmalarının Entropi Temelli ARAS, COPRAS ve TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Analizi	ENTROPİ, ARAS, COPRAS ve TOPSIS	Borsa İstanbul Turizm Endeksi'nde (XTRZM) işlem gören 8 firma
Pala, O. (2022)	BİST Sigorta Endeksinde CRITIC ve MULTIMOOSRAL Tekniklerine Dayalı Finansal Analiz	CRITIC, MULTIMOOSRAL	BİST Sigorta Endeksinde işlem gören 6 firma
Yurtadur, M., Taşçı, M.Z. (2022)	Katılım Bankalarının PIV Yöntemiyle Finansal Performans Analizi	PIV	Türkiye'de faaliyet gösteren 6 katılım bankası
Babacan, A., Tuncay, M. (2022)	Türk Enerji Sektöründe Çalışma Sermayesi ve Finansal Performans Arasındaki Etkileşim: SWARA, AHP ve TOPSIS Yöntemleriyle Karşılaştırılmalı Bir Araştırma	AHP, SWARA ve TOPSIS	BİST enerji sektöründe faaliyet gösteren 8 şirket
Arslan, E. (2022)	BİST Kayseri Endeksinde (XSKAY) Yer Alan İşletmelerin Finansal Performanslarının ENTROPİ ve GRI İLİŞKİ ANALİZİ (GIA) Yöntemleriyle Değerlendirilmesi	ENTROPİ ve GIA	BİST Kayseri endeksinde (XSKAY) yer alan 9 işletme
Say, S. (2022)	ARAS ve COPRAS Yöntemleri ile BİST Teknoloji Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performans Analizi	ARAS ve COPRAS	BİST Teknoloji Endeksindeki 18 Şirket
Baydaş, M., Eren, T. (2021)	Finansal Performans Ölçümünde ÇKKV Yöntem Seçimi Problemine Objektif Bir Yaklaşım: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama	TOPSIS, LINMAP, WSA ve SAW	BİST İmalat-Metal Eşya alt sektörüne kayıtlı faaliyet gösteren, 25 firma
Topal, A. (2021)	Çok kriterli karar verme analizi ile elektrik üretim şirketlerinin finansal performans analizi: ENTROPİ tabanlı COCOSO yöntemi	ENTROPİ ve COCOSO	Forbes 500 listesine girebilmiş 10 elektrik üretim şirketi

2. VERİ VE METODOLOJİ

Bu bölümde çalışma kapsamındaki şirketlere ilişkin kullanılacak finansal göstergeler ve çalışmada kullanılacak yöntemler hakkında bilgiler ve uygulama adımları anlatılacaktır.

Çalışmada Kullanılan Veriler

Çalışmada kullanılan örneklem, 2022 yıl sonu verilerini kapsayan dönemde BİST ana metal sanayi sektörüne kayıtlı 25 şirket bulunmakla birlikte sağlıklı olarak verilerine ulaşılabilen 19 firma analize tabi tutulmuştur. Çalışma bir yıllık bir zaman dönemini kapsamaktadır. Çalışma kapsamına alınan firmalara ilişkin 10 adet finansal performans kriter ve pay senetlerine ilişkin veriler FİNNET 2000 Plus veri tabanından temin edilmiş olup, analizin gerçekleştirilmesi için ÇKKV yazılımı (<http://www.ckkv Yazilimi.com>) ve Microsoft Excel 365 paket programlarından faydalanılmıştır. Bu bağlamda çalışmada kullanılan finansal performans göstergesi niteliğinde likiditeye dayalı 2, karlılığa dayalı 2, mali yapıya dayalı 2, faaliyetlere dayalı 2 ve piyasa performansına dayalı 2 oran olmak üzere toplamda 10 adet finansal kriter kullanılmıştır. Çalışmada kullanılacak olan firmalara özgü değerlendirme kriterleri ve bu kriterlere ilişkin hesaplama yöntemleri, kodlar vb. bilgiler Tablo 2 yardımıyla sunulmuştur.

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Değerlendirme Kriterleri

Sıra	Değerlendirme Kriterleri	Hesaplama Yöntemi	Amaç	Kod
K1	Piyasa Değeri/Defter Değeri	Toplam Piyasa Değeri/Toplam Öz Kaynak	Maksimum*	PD/DD
K2	Fiyat/Kazanç Oranı	Pay Senedi Fiyatı/Pay Senedi Başına Kazanç	Maksimum	F/K
K3	Aktif Karlılığı	Net Kar/Net Varlıklar	Maksimum	ROA
K4	Özkaynak Karlılığı	Net Kar/Öz Sermaye	Maksimum	ROE
K5	Alacak Devir Hızı	Net Satışlar/Ticari Alacaklar	Maksimum	ADH
K6	Stok Devir Hızı	Satılan Malın Maliyeti/Stoklar	Maksimum	SDH
K7	Toplam Borç/Toplam Aktif	Toplam Borç/Toplam Aktif	Minimum**	TBTA
K8	Toplam Borç/Toplam Özsermaye	Toplam Borç/Özsermaye	Minimum	TBTÖ
K9	Cari Oran	Dönen Varlıklar/KVB	Maksimum	CO
K10	Nakit Oranı	(Kasa+ Menkul Kıymetler) /KVB	Maksimum	NO

*Not: * Fayda ** Maliyet*

Çalışma Kapsamına Alınan Firmalar

Bu bölümde çalışma kapsamına alınan 19 ana metal sanayi sektörü firmasının isimleri ve firmaların borsada işlem gördükleri kodlar alfabetik sıraya göre sıralanarak Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3: Çalışma Kapsamında Değerlendirmeye Alınan Firmalar

Sıra	Firmanın Adı	Kod	Alternatif Kod
1	Ayes Çelik Hasır ve Çit Sanayi A.Ş.	AYES	A1
2	BMS Çelik Hasır Sanayi ve Ticaret A.Ş.	BMSCH	A2
3	Borusan Birleşik Boru Fabrikaları Sanayi ve Ticaret A.Ş.	BRSAN	A3
4	Burçelik Bursa Çelik Döküm Sanayii A.Ş.	BURCE	A4
5	Burçelik Vana Sanayi ve Ticaret A.Ş.	BURVA	A5
6	Çelik Halat ve Tel Sanayii A.Ş.	CELHA	A6
7	Çemaş Döküm Sanayi A.Ş.	CEMAS	A7
8	Çemtaş Çelik Makina Sanayi ve Ticaret A.Ş.	CEMTS	A8
9	Çuhadaroğlu Metal Sanayi ve Pazarlama A.Ş.	CUSAN	A9
10	Döktaş Dökümcülük Ticaret ve Sanayi A.Ş.	DOKTA	A10
11	Erbosan Erciyas Boru Sanayi ve Ticaret A.Ş.	ERBOS	A11
12	Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.	EREGL	A12
13	İskenderun Demir ve Çelik A.Ş.	ISDMR	A13
14	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	KRDMA	A14
15	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	KRDMB	A15
16	Kardemir Karabük Demir Çelik Sanayi ve Ticaret A.Ş.	KRDMC	A16
17	Sarkuysan Elektrolitik Bakır Sanayi ve Ticaret A.Ş.	SARKY	A17
18	Tuççelik Alüminyum ve Metal Mamülleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.	TUCLK	A18
19	Yükselen Çelik A.Ş.	YKSLN	A19

Çalışmada Kullanılan ÇKKV Yöntemleri

Literatür incelendiğinde gerek değerlendirme kriterlerine ilişkin ağırlık değerlerinin hesaplanmasında gerekse de finansal performans ölçümünde kullanılan ve literatüre konu olan birçok ÇKKV yöntemi bulunmaktadır. Bu çalışmada kriter ağırlıklandırılmasında sadece SWARA, finansal performans değerlemesinde ise ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri kullanılacaktır. Bu aşamada önce değerlendirme kriterlerinin ağırlıklandırılmasında kullanılacak olan SWARA ve finansal performans ölçümünde kullanılacak olan ARAS, WASPAS ve MAIRCA ÇKKV yöntemleri hakkında teorik olarak bilgi verilerek bu yöntemlere ait formüller sunulacaktır. Ayrıca nihai sıralamada kullanılan BORDA sayım yöntemi de anlatılacaktır.

SWARA Yöntemi

SWARA yöntemi Kersulicene, Zavadskas ve Turskis tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır. Basit, daha az ikili karşılaştırma yapan, kriterleri değerlendirirken uzmanların bilgi ve tecrübelerinden faydalanan bir yöntemdir (Demir & Kartal, 2020, s. 19). Yöntemde kriterlerle ilgili uzman görüşlerin tahmin yeteneği ağırlıkların belirlenmesi sürecinde ana unsurdur (Ayçin, 2020, s. 258; Baş, 2021, s. 47). Birçok çalışmada kullanılan bu teknik, karar vericilere çevresel ve ekonomik durumları da dikkate alarak kendi önceliklerini seçme konusunda fırsatlar sunmaktadır (Çakır, 2023, s. 111). Karar vericilerin birden fazla olması durumunda yapılan değerlendirmelerin (sıralamaların) ortalaması alınarak genel bir sıralama elde edilir (Şahin, 2022, s. 91). SWARA ile yapılan çalışmalarda ortak kriter ağırlıklarının belirlenmesinde aritmetik ortalama ve geometrik ortalama yönteminin kullanıldığı uygulamalar ile karşılaşılmaktadır. Geometrik ortalama alınması

durumunda bu değerlerin toplamı 1 olacak şekilde ölçeklendirilmelidir (Çetin, 2020, s. 277). SWARA yöntemini kullanarak kriterlerin göreceli ağırlıklarının belirlenme süreci aşağıdaki aşamaları içermektedir (Ayçin, 2020, ss. 260-261; Baş, 2021, ss. 47-48; Çakır, 2023, ss. 113-114; Çetin, 2020, ss. 275-277; Demir vd., 2021, ss. 89-90; Demir & Kartal, 2020, ss. 19-21; Ecer, 2020, s. 95; Şahin, 2022, s. 91).

Aşama 1: Önem Derecelerinin Sıralanması ve Puanlanması

Kriterler karar vericilerin yargıları doğrultusunda en iyiden en kötüye doğru sıralanır. Daha sonra en önemli kritere 1.00 puan diğer kriterlere de (0,00-1,00) aralığında 5'in katı olacak şekilde puan verilir.

Aşama 2: Görelî Ortalama Puanının Hesaplanması

Tüm kriterler için görelî ortalama önem puanının (\bar{p}_1) hesaplanması 1 numaralı denklemde verilmiştir.

$$\bar{p}_1 = \frac{\sum_{k=1}^l p_{1k}}{l} \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

l = Karar verici sayısı

Aşama 3: Ortalama Değerlerin Karşılaştırmalı Önem Değerinin Hesaplanması

Kriterler görelî ortalama önem puanlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanır. Sonra kriterlerin ortalama önem değerlerinin karşılaştırılmalı önem değerleri (s_j) hesaplanır. Bu değerler ortalama önem puanlarının ardışık farkları alınarak elde edilir.

Aşama 4: Katsayı Değerlerinin Hesaplanması

Tüm kriterler için katsayı değerinin (c_j) hesaplanması 2 numaralı denklemde verilmiştir. En büyük (s_j) değerine ait (c_j) katsayısı 1 olur ve diğerleri için;

$$c_j = s_j + 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

şeklinde hesaplama yapılır.

Aşama 5: Düzeltilmiş Ağırlıkların Hesaplanması

Kriterlerin tamamı için düzeltilmiş ağırlıklar (s'_j) hesaplanır. İlk sırada yer alan kriterin düzeltilmiş ağırlığı 1 olur. Diğer kriterler için bu hesaplama işlemi (3) numaralı denklemde verilmiştir. İlk sırada yer alan kriterin düzeltilmiş ağırlığı 1 olur ve diğerleri için;

$$(s'_j) = \frac{s'_j - 1}{c_j} \quad j= 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Aşama 6: Nihai Ağırlıkların Hesaplanması

Kriterlerin tamamı için nihai ağırlıkların (w_j) hesaplanması 4 numaralı denklemde verilmiştir.

$$w_j = \frac{s'_j}{\sum_{j=1}^n s'_j} \quad j= 1, 2, \dots, n \quad (4)$$

ARAS Yöntemi

ARAS yöntemi, E.K. Zavadskas, Z. Turskis tarafından 2010 yılında literatüre kazandırılmıştır. Alternatifleri sıralamak için kullanılır (Demir & Kartal, 2020, s. 59). Aras yöntemi her bir alternatifin ideal alternatife göre oransal benzerliğini vermektedir (Keskin & Atan, Murat, 2020, s. 179). Aras yöntemi, kompleks karar verme problemlerini basitleştirmeye ve alternatifler ve ideal çözüm arasındaki farkı yansıtabilen ve farklı ölçüm birimlerinin etkisini ortadan kaldırabilen göreceli gösterge aracılığıyla optimal alternatifi belirlemeye çalışmaktadır (Şahin, 2022, s. 96). Yöntemin uygulama aşamaları aşağıdaki adımlardan oluşmaktadır (Ayçin, 2020, ss. 52-55; Demir vd., 2021, ss. 114-116; Demir & Kartal, 2020, ss. 59-61; Ecer, 2020, ss. 246-248; Keskin & Atan, Murat, 2020, ss. 180-183; Şahin, 2022, ss. 97-99);

Aşama 1: Karar Matrisinin Oluşturulması

Alternatiflerin satırda olduğu ve kriterlerin sütunda yer aldığı karar matrisi (X) (5) numaralı denklemde verilmiştir.

$$\begin{bmatrix} x_{01} & x_{02} & \cdots & x_{0j} & \cdots & x_{0n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \cdots & x_{ij} & \cdots & x_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mi} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

$$X = \quad j=0,1, \dots, n \text{ ve } i=0,1, \dots, m \quad (5)$$

burada m alternatif sayısını, n kriter sayısını ifade eder.

x_{ij} = i. alternatifinin kriter için aldığı değer

$x_{0j} = j$. kriterin optimal değeri

Şeklinde ifade edilir. Karar matrisindeki ilk satır her bir kriterle ait optimal değerdir. Böyle bir satır diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinde bulunmamaktadır. Bu optimal değerleri karar vericiler verebilir ya da fayda ve maliyet durumuna göre hesaplama şekilleri de vardır.

x_{0j} : max x_{ij} fayda durumunda

$x_{0j} = \min x_{ij}$ maliyet durumunda

fayda (maksimizasyon/daha yüksek/daha iyi) veya maliyet (minimizasyon/daha düşük/daha kötü) özellikleri durumuna göre optimal değerler hesaplanır.

Aşama 2: Karar matrisinin normalize edilmesi

Farklı birimlerde ifade edilen kriterlerin boyutsuzlaştırılması ve karşılaştırılabilir hale getirilmesi için normalize işlemi yapılır. Fayda ve maliyet yönlü olma durumuna göre sırasıyla (6) ve (7) numaralı denklemlerde yer verilmiştir.

$$\text{Kriter fayda yönlü ise; } x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (6)$$

$$\text{Kriter maliyet yönlü ise; } x_{ij}^* = \frac{\frac{1}{x_{ij}}}{\sum_{i=1}^m \frac{1}{x_{ij}}} \quad (7)$$

çesitlikleri kullanılır ve normalize karar matrisi (X^*) (8) numaralı denklemden gibi elde edilir.

$$X^* = \begin{bmatrix} x_{01}^* & x_{02}^* & \cdots & x_{0j}^* & \cdots & x_{0n}^* \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{i1}^* & x_{i2}^* & \cdots & x_{ij}^* & \cdots & x_{in}^* \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ x_{m1}^* & x_{m2}^* & \cdots & x_{mj}^* & \cdots & x_{mn}^* \end{bmatrix} \quad j=0,1, \dots, n \text{ ve } i=0,1, \dots, m \quad (8)$$

Aşama 3: Normalize edilen matrisin ağırlıklandırması

Kriter ağırlıkları (w_j); uzman görüşleri SWARA, ENTROPY ve DEMATEL gibi ağırlıklandırma yöntemleri kullanılarak bulunur. Normalize

karar matrisinin elemanları (x_{ij}^*) kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklı normalize karar matrisi (\hat{x}_{ij}) (9) numaralı denklemdeki gibi elde edilir.

$$\hat{x}_{ij} = x_{ij}^* * w_{ij} \quad i=0,1,2, \dots, m \quad j=0,1,2, \dots, n \quad (9)$$

Aşama 4: Optimum fonksiyon değerlerinin bulunması

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} \quad (10)$$

S_i : i karar seçeneğinin optimumluk değeri

Daha sonra fayda fonksiyon değerleri (K_i) hesaplanır. $0 \leq K_i \leq 1$, K_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanarak alternatiflerin değerlendirme aşaması tamamlanır. K_i değerleri için alternatiflere ait (10) numaralı denklem ile elde edilen S_i değerleri S_0 optimum fayda değerine bölünerek bulunur.

WASPAS Yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan WASPAS 2012 yılında Zavadskas, Turskis, Antucheviciene ve Zakarevicius tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. WASPAS yöntemi Ağırlıklı Çarpım Yöntemi (WPM) ile Ağırlıklı Toplam Modelinin (WSM) bir birleşimi olup çok kriterli karar verme problemlerinde verilen çeşitli alternatifleri sıralamak ve değerlendirmek için kullanılır (Öksüzkaya, 2020, s. 313). Yöntemin güçlü yönü, uygulama sürecinin kısa ve kolay olması, hesaplamaların yapılması için spesifik bilgisayar programlama gerektirmemesidir (Demir & Kartal, 2020, s. 67). WASPAS yönteminin diğer yöntemlere kıyasla daha doğru sonuçlar verme kabiliyetine sahip olması, son yıllarda etkin bir ÇKKV yöntemi olarak literatürde kabul edilmesini sağlamıştır (Ayçin, 2020, s. 308). Yöntemin adımları aşağıda sıralanmıştır (Ayçin, 2020, ss. 309-310; Ecer, 2020, ss. 255-256; Öksüzkaya, 2020, ss. 315-317; Şahin, 2022, ss. 201-202):

Aşama 1: Karar matrisinin oluşturulması

Alternatifler ve kriterler belirlenerek karar matrisi (x), (11) numaralı denklemdeki gibi oluşturulur.

$$x = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i=1,2, \dots, m \quad j=1,2, \dots, n \quad (11)$$

x_{ij} i. alternatifin j. kriterdeki performansı

Aşama 2: Kriterlerin ağırlıklandırılması

Kriterlerin önem derecelerini belirleyen ağırlık katsayıları SWARA yöntemi ile belirlenmiştir.

Aşama 3: Karar matrisinin normalizasyonu

Fayda ve maliyet özelliğindeki kriterler için ayrı ayrı normalizasyon için (12) ve (13) numaralı formüller kullanılır.

$$\text{Fayda kriteri için: } x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\text{maks}x_{ij}} \quad (12)$$

$$\text{Maliyet kriteri için: } x_{ij}^* = \frac{\text{min}x_{ij}}{x_{ij}} \quad (13)$$

Aşama 4: Toplam göreceli önemin hesaplanması

WSM'ye göre toplam göreceli önem (14) numaralı formülde, WPM'ye göre toplam göreceli önem (15) numaralı formülde verilmiştir.

$$\text{WSM'ye göre i. alternatifin toplam göreceli önemi: } (Q_i^{(1)}) = \sum_{j=1}^n x_{ij}^* w_j \quad (14)$$

$$\text{WPM'ye göre i. alternatifin toplam göreceli önemi: } ((Q)^{(2)})_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{*w_j} \quad (15)$$

Aşama 5: Birleşik optimal değer (Q_i) hesaplanması ve sıralanması

Birleşik optimal değer (16) numaralı denkleme verilmiştir.

$$Q_i = \lambda Q_i^{(1)} + (1 - \lambda) Q_i^{(2)} \quad (16)$$

λ : birleşik optimallik katsayısı, genelde 0,5 ve $0 \leq \lambda \leq 1$ olur.

$\lambda = 0$ ise WASPAS yöntemi WPM'ye

$\lambda = 1$ ise WASPAS yöntemi, WSM'ye dönüşür.

Sıralama olarak da en büyük Q_i değerlerine sahip alternatif en iyi alternatif olarak seçilir.

MAIRCA Yöntemi

MAIRCA tekniği, D.Pamucar, L.Vasin, V.Lukovac tarafından 2014 yılında literatüre kazandırılmıştır. Alternatifleri sıralamak için kullanılır. Teorik ve gerçek tercih edilme düzeyleri arasındaki farkın belirlenmesi esasına dayanır (Demir & Kartal, 2020, s. 97). MAIRCA yöntemi, teorik ve gerçek sonuçlar arasındaki farkın tanımına dayanmaktadır. Teorik ve gerçek

derecelendirme matris elemanları arasındaki fark, boşluk değerler olarak ifade edilmektedir. Bu yöntemde, optimal alternatif bu boşluk değerlerine dayalı olarak belirlenmektedir. Toplam boşluk değeri en az olan alternatif en iyi alternatif olarak önerilmektedir (Şahin, 2022, s. 150). Yöntemin adımları aşağıda sıralanmıştır (Ayçin, 2020, ss. 190-192; Demir vd., 2021, ss. 179-180; Demir & Kartal, 2020, ss. 97-99; Ecer, 2020, ss. 266-269; Şahin, 2022, ss. 151-152):

Aşama 1: Karar matrisinin oluşturulması.

Alternatifler ve kriterler belirlenerek karar matrisi (x), (1) numaralı denklemdeki gibi elde edilir.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i=1, \dots, m \quad j=1, \dots, n \quad (17)$$

Aşama 2: Karar matrisinin normalize edilmesi

Fayda türü kriterler için (18) numaralı denklem, maliyet türü kriterler için (19) numaralı denklemler kullanılır.

$$\text{Fayda türü kriter için (daha büyük ölçüt arzu edilir); } n_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (18)$$

$$\text{Maliyet türü kriter için (daha küçük ölçüt arzu edilir); } n_{ij} = \frac{x_i^+ - x_{ij}}{x_i^+ - x_i^-} \quad (19)$$

x_i^+ : sütunlarda yer alan maksimum değer

x_i^- : sütunlarda yer alan minimum değer

Kriterlerin sahip oldukları özelliklere göre normalize karar matrisi (N), (20) numaralı denklemdeki gibi elde edilir.

$$N = \begin{bmatrix} n_{11} & \cdots & n_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1} & \cdots & n_{mn} \end{bmatrix} \quad (20)$$

Aşama 3: Alternatiflerin seçilme olasılıklarının belirlenmesi

m tane alternatif için her birinin seçilme olasılığı $1/m$ ve tüm alternatiflerin seçilme olasılıkları (P_i) birbirine eşittir. Bu olasılık değerinin hesaplanması için (21) numaralı denklem kullanılır.

$$P_i = P_{i+1} = P_m = 1/m \quad (21)$$

Aşama 4: Teorik değerlendirme matrisinin (T) oluşturulması

Teorik değerlendirme matrisinin elemanları (22) numaralı denklemde verilmiştir.

$$t_{ij} = P_i * w_{ij} \quad (22)$$

Aşama 5: Reel değerlendirme matrisinin elemanları (23) numaralı denklemde verilmiştir.

$$r_{ij} = t_{ij} * n_{ij} \quad (23)$$

$$R = \begin{bmatrix} t_{11}n_{11} & \cdots & t_{1n}n_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{m1}n_{m1} & \cdots & t_{mn}n_{mn} \end{bmatrix} \quad (24)$$

Aşama 6: Toplam fark matrisinin (G) oluşturulması

Toplam fark matrisi (25) numaralı denklem ile hesaplanır.

$$G = T - R \quad (25)$$

$$G = \begin{bmatrix} t_{11} - r_{11} & \cdots & t_{1n} - r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{m1} - r_{m1} & \cdots & t_{mn} - r_{mn} \end{bmatrix}$$

Aşama 7: Alternatifler için kriter fonksiyon değerlerinin (Q) hesaplanması

Her bir alternatife ait kriter değer fonksiyonlarının değerleri (26) numaralı denklemde verilmiştir.

$$Q_i = \sum_{j=1}^n g_{ij} \quad (26)$$

Q_i değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanır.

BORDA Sayım Yöntemi

Literatürde, birden fazla ÇKKV (Çok Kriterli Karar Verme) tekniğinin bir arada kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların amacı, farklı sıralama yöntemleriyle birbirine yakın sonuçlar elde etmektir. Birden fazla yöntem kullanarak en iyi alternatifin tespit edilmesi, bir çeşit etkinlik ölçütü olarak görülmektedir. Borda Sayım Yöntemi, böylece birden fazla sınıflayıcı tarafından oluşturulmuş sıralamaları birleştirerek tek bir sıralama sunmaktadır (Wu, 2011: 12974). Bu yöntem, sınıflama performansı

açısından her bir sınıfı eşit önem derecesinde kabul eder ve uygulanabilirlik açısından da oldukça basittir (Ho, Hull ve Srihari, 1992: 85).

Sosyal seçim teorisindeki oylama yöntemlerinden biri olan BORDA Sayım Yöntemi, 1784 yılında Jean-Charles de Borda tarafından bulunmuştur. Modern seçim sistemlerinin gelişiminde önemli bir rol oynamıştır. Bu yöntem, karar vericilerin kişisel tercihlerini toplayarak alternatifleri sıralar (Lamboray, 2007: 5). Borda Sayım Yöntemi, birden fazla sıralama yöntemini tek bir sıralamaya indirgeyen bir veri birleştirme tekniğidir (Nuray ve Can, 2006: 598). Bu yöntemde karar vericiler en az tercih ettiği alternatife 0 puan, en çok tercih ettiği alternatife ise $(n - 1)$ puan verirler (burada n alternatif sayısını temsil eder). Daha sonra alternatifler, elde edilen Borda skorlarına göre sıralanır. B_k^i , k . sınıfının Borda skoru, k . sınıflayıcının (seçmen) belirlediği i . sınıfın sırasını göstermek üzere, eşitlik (27) ile hesaplanmaktadır. Burada kullanılan sınıflayıcı ifadesi karar vericilerin yanında herhangi bir nesne ya da yöntemi de (bu çalışmada olduğu gibi) kapsamaktadır (Çakır ve Perçin, 2013b: 452).

$$b_i = \sum_{k=1}^n (M - r_{ik}) \quad (27)$$

r_{ik} : k . Kriter altındaki i . alternatif sırası

M : Toplam alternatif sayısı

Hisse Senedi Getirisi

ÇKKV yöntemlerinin doğrudan sonuç bağlamında karşılaştırılması özellikle referans bir kıyaslama ölçütü eksikliğinden dolayı zordur. Çünkü yöntemlerin ürettikleri sıralama ve en iyi alternatif belli olduğu halde yarattığı değer tam olarak belli değildir. Bu durumda farklı ÇKKV sıralamalarının ortak ilişki noktası olan bağımsız bir sıralamanın varlığı çözümü kolaylaştıracaktır. Bu bağımsız sıralama birey, uzman, grup tarafından elde edilmiş değildir. Bu bağımsız sıralama hisse senedi getirisinde olduğu gibi birçok faktörden etkilenen tekil bir sıralamadır. Literatürde yer alan çalışmalarda ÇKKV ile ölçülen finansal performansın hisse getirisi arasındaki ilişki genelde yatırım bazlı bir yaklaşımla iki değişken arasında belli bir ölçüde ilişki beklenmesi sebebiyle ele alınmıştır. Bu çalışmada hisse getirisi ÇKKV yöntemleri ile ölçülen finansal performansı kıyaslamada “objektif” bir kıyaslama ölçütü olarak ele alınmıştır.

Hisse Senedi Getirisi şöyle hesaplanabilir:

$$\text{Hisse Senedi Getirisi} = \frac{\text{Hissenin Cari Fiyatı} - \text{Önceki Dönem Baz Fiyat}}{\text{Baz Fiyat}} \quad (28)$$

3. UYGULAMA

SWARA Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

1.Adım: Önem derecelerinin sıralanması ve puanlanması

Banka ve aracı kurum şirketlerinde portföy yöneticiliği yapan uzman 5 karar vericiye, hisse senedi finansal performanslarını belirleyen akademik çalışmalar göz önüne alınarak belirlenmiş kriterleri 1-10 aralığında sıralama yapmaları istenmiştir. Sonra kendileri için en önemli olan kriterin önem puanı 1,00 olmak üzere diğer kriterlere (0,00-1,00) aralığında 5'in katı olacak şekilde puan vermeleri de istenmiştir. Karar vericilerden alınan cevaplarla kriterlerin önem derecelerine göre sıralanması Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Karar Vericilere Göre Kriterlerin Önem Derecelerinin Sıralanması

Kriterler	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
K1	1	2	4	7	3
K2	5	3	5	5	2
K3	6	5	7	6	5
K4	3	6	3	1	4
K5	4	8	2	2	1
K6	8	4	1	3	7
K7	2	10	6	9	10
K8	9	7	10	10	6
K9	10	9	9	4	9
K10	7	1	8	8	8

Sonra karar vericiler en önemli gördükleri kritere 1,00 puanı verip diğer kriterlere puanlama yaparken en önemli kriteri dikkate almışlardır. Karar vericilerin kriterlere puanlama yapmaları sonucunda elde edilen değerler Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5: Karar Vericilere Göre Kriterlerin Derecelerinin Puanlandırılması

Kriterler	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5
K1	1.000	0.850	0.950	0.500	0.500
K2	0.800	0.750	0.800	0.600	0.600
K3	0.500	0.400	0.650	0.400	0.750
K4	0.650	0.600	0.700	1.000	0.450
K5	0.700	0.550	0.400	0.650	1.000
K6	0.600	0.650	1.000	0.700	0.800
K7	0.400	0.700	0.450	0.750	0.700
K8	0.300	0.450	0.550	0.450	0.950
K9	0.200	0.600	0.600	0.850	0.850
K10	0.350	1.000	0.700	0.250	0.550

2. Adım: Göreli ortalama önem puanının hesaplanması

(1) numaralı denklem kullanılarak KV_1 için göreli ortalama önem puanının hesaplanması gösterilmiş ve diğer kriterler için de benzer işlemler yapılarak Tablo 6'da verilmiştir.

$$\bar{(p_1)} = \frac{1,00 + 0,85 + 0,95 + 0,50 + 0,50}{5} = 0,76$$

Tablo 6: Kriterlerin Göreli Ortalama Önem Puanları

Kriterler	Ortalama Önem Puanı
K1	0.76
K2	0.71
K3	0.54
K4	0.68
K5	0.66
K6	0.75
K7	0.60
K8	0.54
K9	0.62
K10	0.57

3. Adım: Ortalama değerlerin karşılaştırılmalı önem değerinin hesaplanması

Kriterler ortalama önem puanlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanır. Sonra kriterlerin ortalama önem değerlerinin karşılaştırılmalı önem değerleri (s_j) hesaplanarak Tablo 7'de verilmiştir. Bu değerler ortalama önem puanlarının ardışık farkları alınarak elde edilmiştir.

Tablo 7: Kriterlerin Ortalama Önem Puanlarının Karşılaştırılması

Kriterler	Ortalama Önem Puanı	Ortalama Değerin Karşılaştırılmalı Önem Değeri (s_j)
K1	0.760	
K6	0.750	0.010
K2	0.710	0.040
K4	0.680	0.030
K5	0.660	0.020

K9	0.620	0.040
K7	0.600	0.020
K10	0.570	0.030
K3	0.540	0.030
K8	0.540	0.000

4. Adım: Katsayı değerlerinin hesaplanması

(2) numaralı denklem kullanılarak tüm kriterler için katsayı değeri (c_j) hesaplanarak Tablo 8'de verilmiştir. En büyük (s_j) değerine ait (c_j) katsayısı 1 olur.

Tablo 8: Kriterlerin Katsayı Değerleri

Kriterler	Katsayı Değerleri (c_j)
K1	1
K6	1.01
K2	1.04
K4	1.03
K5	1.02
K9	1.04
K7	1.02
K10	1.03
K3	1.03
K8	1

5. Adım: Düzeltilmiş ağırlıkların hesaplanması:

Kriterlerin tamamı için düzeltilmiş ağırlıklar (s'_j) hesaplanır. İlk sırada yer alan kriterin düzeltilmiş hali 1 olur ve diğerleri için (3) numaralı denklem kullanılarak hesaplama yapılır. İkinci sıradaki kriterine ait düzeltilmiş ağırlık değerinin hesaplanması gösterilerek diğer kriterler için de aynı hesaplamalar yapılarak Tablo 9'da verilmiştir.

$$s'_2 = \frac{s'_1}{c_2} = \frac{1,00}{1,01} = 0,990$$

Tablo 9: Kriterlerin Düzeltilmiş Ağırlık Değerleri

Kriterler	Düzeltilmiş Ağırlık Değerleri
K1	1.000
K6	0.990
K2	0.952
K4	0.924
K5	0.906
K9	0.871
K7	0.854
K10	0.829
K3	0.805
K8	0.805
Toplam	8,936

6. Adım: Nihai ağırlıkların hesaplanması

(4) numaralı denklem kullanılarak kriterlerin tamamı için nihai ağırlıklar (w_j) hesaplanmıştır. İlk sıradaki kriter için nihai ağırlık değerinin hesaplaması yapılarak kriter ağırlığı bulunmuştur. Diğer kriterler için de aynı hesaplamalar yapılarak Tablo 10'da verilmiştir.

$$(w_1) = \frac{1}{8,936} = 0,112$$

Tablo 10: Kriterlerin Nihai Ağırlık Değerleri

Kriterler	Nihai Ağırlık Değerleri (w_j)
K1	0.112
K2	0.107
K3	0,09
K4	0,103
K5	0,101
K6	0,111
K7	0,096
K8	0,09
K9	0,097
K10	0,093
Toplam	1,000

Alternatiflerin ARAS Yöntemi ile Belirlenmesi

1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

(5) numaralı denklem kullanılarak belirlenen kriterler ve sahip oldukları özellikler dikkate alınarak ilk satırda optimum değerlerin yer aldığı karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 11: Karar Matrisi

Alternatifler	Kriterler									
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
Optimum (S ₀)	5.340	93.390	30.790	81.000	164.640	54.560	10.490	11.900	40.440	20.530
A1	1.180	19.470	24.580	81.000	7.560	4.410	67.990	212.390	40.440	19.830
A2	1.630	69.550	16.970	24.670	9.840	1.870	34.680	53.080	33.840	12.540
A3	1.080	12.160	6.120	14.590	8.830	1.000	57.030	132.740	5.760	3.180
A4	1.370	37.000	17.650	30.410	4.290	0.730	36.600	60.200	15.260	5.710
A5	1.530	5.910	15.750	44.120	27.580	7.030	62.380	165.810	9.830	2.290
A6	0.880	7.990	1.420	23.100	164.640	54.560	96.110	2471.160	6.230	4.550
A7	5.340	22.860	30.790	34.630	4.190	1.200	10.490	11.900	3.650	5.450
A8	4.870	93.390	19.090	22.870	12.170	1.760	16.110	19.200	11.290	5.460
A9	1.360	8.980	16.410	49.730	7.530	2.830	65.030	198.810	6.030	2.550
A10	0.860	5.560	1.840	6.680	91.970	4.400	69.270	225.420	8.730	4.990
A11	2.650	59.750	6.110	9.480	29.530	1.870	34.240	52.060	10.910	5.270
A12	2.250	44.240	11.950	18.190	8.020	1.250	32.150	48.620	8.330	2.240
A13	2.320	48.300	10.310	14.790	14.360	1.860	30.650	44.190	15.210	2.490
A14	1.380	14.060	2.530	4.760	18.700	0.570	44.240	79.330	12.810	5.790
A15	1.380	14.060	2.530	4.760	17.230	0.520	44.240	79.330	12.810	5.790
A16	1.380	14.060	2.530	4.760	18.510	0.560	44.240	79.330	12.810	5.790
A17	1.370	9.070	8.590	27.090	13.700	2.350	65.850	192.990	12.930	20.530
A18	1.190	9.350	11.880	28.760	5.330	0.930	57.670	136.270	3.870	8.680
A19	1.440	12.340	5.720	15.330	31.670	4.000	67.830	210.820	5.870	7.980
Özellikleri	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

2. Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi

(6), (7) ve (8) numaralı denklemler yardımıyla optimum değerlerin belirlenmesinde kriterlerin sahip oldukları özellikler dikkate alınarak normalize karar matrisi oluşturulmuştur.

K₇ kriteri maliyet özelliğine sahip olduğu için;

$$x_{17}^* = \frac{\frac{1}{10,490}}{\frac{1}{10,490} + \frac{1}{67,990} + \frac{1}{34,680} + \dots + \frac{1}{67,830}} = 0,157$$

K₁ kriteri fayda özelliğine sahip olduğu için;

$$x_{11}^* = \frac{5,340}{5,340 + 1,180 + 1,630 + \dots + 1,440} = 0,131$$

Tüm kriterlerin sahip oldukları özellikler dikkate alınarak aynı işlemler diğer kriterler içinde gerçekleştirilir ve normalize matris elde edilerek Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12: Normalize Karar Matrisi

Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S ₀	0.131	0.155	0.126	0.150	0.249	0.368	0.157	0.209	0.146	0.135
A1	0.029	0.032	0.101	0.150	0.011	0.030	0.024	0.012	0.146	0.131
A2	0.040	0.116	0.070	0.046	0.015	0.013	0.048	0.047	0.122	0.083
A3	0.026	0.020	0.025	0.027	0.013	0.007	0.029	0.019	0.021	0.021
A4	0.034	0.062	0.072	0.056	0.006	0.005	0.045	0.041	0.055	0.038
A5	0.038	0.010	0.065	0.082	0.042	0.047	0.026	0.015	0.035	0.015
A6	0.022	0.013	0.006	0.043	0.249	0.368	0.017	0.001	0.022	0.030
A7	0.131	0.038	0.126	0.064	0.006	0.008	0.157	0.209	0.013	0.036
A8	0.119	0.155	0.078	0.042	0.018	0.012	0.103	0.130	0.041	0.036
A9	0.033	0.015	0.067	0.092	0.011	0.019	0.025	0.013	0.022	0.017
A10	0.021	0.009	0.008	0.012	0.139	0.030	0.024	0.011	0.032	0.033
A11	0.065	0.099	0.025	0.018	0.045	0.013	0.048	0.048	0.039	0.035
A12	0.055	0.074	0.049	0.034	0.012	0.008	0.051	0.051	0.030	0.015
A13	0.057	0.080	0.042	0.027	0.022	0.013	0.054	0.056	0.055	0.016
A14	0.034	0.023	0.010	0.009	0.028	0.004	0.037	0.031	0.046	0.038
A15	0.034	0.023	0.010	0.009	0.026	0.004	0.037	0.031	0.046	0.038
A16	0.034	0.023	0.010	0.009	0.028	0.004	0.037	0.031	0.046	0.038
A17	0.034	0.015	0.035	0.050	0.021	0.016	0.025	0.013	0.047	0.135
A18	0.029	0.016	0.049	0.053	0.008	0.006	0.029	0.018	0.014	0.057
A19	0.035	0.021	0.023	0.028	0.048	0.027	0.024	0.012	0.021	0.053

3. Adım: Normalize edilen matrisin ağırlıklandırılması

SWARA yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlıklandırılması sonucunda elde edilen veriler (0,112; 0,107; 0,09; 0,103; 0,101; 0,111; 0,096; 0,09; 0,097; 0,093) kriter ağırlıkları ile (9) numaralı denklem yardımıyla ağırlıklı normalize matrisi elde edilir.

K_1 kriteri için;

$$X_{11} = 0,131 * 0,112 = 0,015$$

Aynı işlemler diğer kriterler için de gerçekleştirilmiş ve ağırlıklandırılmış normalize matris elde edilerek Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 13: Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
S ₀	0.015	0.017	0.011	0.015	0.025	0.041	0.015	0.019	0.014	0.013
A1	0.003	0.003	0.009	0.015	0.001	0.003	0.002	0.001	0.014	0.012
A2	0.004	0.012	0.006	0.005	0.002	0.001	0.005	0.004	0.012	0.008
A3	0.003	0.002	0.002	0.003	0.001	0.001	0.003	0.002	0.002	0.002
A4	0.004	0.007	0.006	0.006	0.001	0.001	0.004	0.004	0.005	0.004
A5	0.004	0.001	0.006	0.008	0.004	0.005	0.002	0.001	0.003	0.001
A6	0.002	0.001	0.001	0.004	0.025	0.041	0.002	0.000	0.002	0.003
A7	0.015	0.004	0.011	0.007	0.001	0.001	0.015	0.019	0.001	0.003
A8	0.013	0.017	0.007	0.004	0.002	0.001	0.010	0.012	0.004	0.003
A9	0.004	0.002	0.006	0.009	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002
A10	0.002	0.001	0.001	0.001	0.014	0.003	0.002	0.001	0.003	0.003
A11	0.007	0.011	0.002	0.002	0.005	0.001	0.005	0.004	0.004	0.003
A12	0.006	0.008	0.004	0.004	0.001	0.001	0.005	0.005	0.003	0.001
A13	0.006	0.009	0.004	0.003	0.002	0.001	0.005	0.005	0.005	0.001
A14	0.004	0.002	0.001	0.001	0.003	0.000	0.004	0.003	0.004	0.004
A15	0.004	0.002	0.001	0.001	0.003	0.000	0.004	0.003	0.004	0.004
A16	0.004	0.002	0.001	0.001	0.003	0.000	0.004	0.003	0.004	0.004
A17	0.004	0.002	0.003	0.005	0.002	0.002	0.002	0.001	0.005	0.013
A18	0.003	0.002	0.004	0.005	0.001	0.001	0.003	0.002	0.001	0.005
A19	0.004	0.002	0.002	0.003	0.005	0.003	0.002	0.001	0.002	0.005

4. Adım: Optimum fonksiyon değerlerinin bulunması

(10) numaralı denklem yardımıyla optimum değerlerin satırı ve ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin elemanları toplanır ve her alternatife optimal değeri hesaplanmış olur.

$$S_0 = 0,015+0,017+0,011+0,015+0,025+0,041+0,015+0,019+0,014+0,013 = 0,185$$

Alternatiflerin tamamı için benzer işlemler yapılarak elde edilen toplamların oluşturduğu optimum fonksiyon değerleri Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14: Optimum Fonksiyon Değerleri

	S_i
S_0	0.185
A1	0.063
A2	0.059
A3	0.021
A4	0.042
A5	0.035
A6	0.081
A7	0.077
A8	0.073
A9	0.031
A10	0.031
A11	0.044
A12	0.038
A13	0.041
A14	0.026
A15	0.026
A16	0.026
A17	0.039
A18	0.027
A19	0.029

Daha sonra fayda fonksiyon değerleri (K_i) hesaplanarak büyükten küçüğe doğru sıralaması yapılır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} = \frac{0,063}{0,185} = 0,341$$

Alternatiflerin tamamı için benzer işlemler yapılarak fayda fonksiyon değerleri Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15: Fayda Fonksiyon Değerleri ve Sıralaması

Alternatifler	Ki	Sıralama
A1	0.341	4
A2	0.319	5
A3	0.114	19
A4	0.227	7
A5	0.189	11
A6	0.438	1
A7	0.416	2
A8	0.395	3
A9	0.168	12
A10	0.168	12
A11	0.238	6
A12	0.205	10
A13	0.222	8
A14	0.141	16
A15	0.141	16
A16	0.141	16
A17	0.211	9
A18	0.146	15
A19	0.157	14

ARAS yöntemine göre sıralamada A_6 alternatifi ilk sırada en çok tercih edilen alternatif olurken A_3 alternatifi son sırada yer almıştır.

Alternatiflerin WASPAS Yöntemi ile Belirlenmesi

A_1, A_2, \dots, A_{19} hisse senedi alternatifleri, K_1, K_2, \dots, K_{10} hisse senedi finansal performanslarını gösteren kriterler olacak şekilde en iyi hisse senedi bulunacaktır.

1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

(11) numaralı denklem yardımıyla A_1, A_2, \dots, A_{19} hisse senedi alternatifleri, K_1, K_2, \dots, K_{10} hisse senedi finansal performanslarını gösteren kriterler olmak üzere karar matrisi oluşturulmuş ve Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16: Karar Matrisi

Kriterler										
Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	1.180	19.470	24.580	81.000	7.560	4.410	67.990	212.390	40.440	19.830
A2	1.630	69.550	16.970	24.670	9.840	1.870	34.680	53.080	33.840	12.540
A3	1.080	12.160	6.120	14.590	8.830	1.000	57.030	132.740	5.760	3.180
A4	1.370	37.000	17.650	30.410	4.290	0.730	36.600	60.200	15.260	5.710
A5	1.530	5.910	15.750	44.120	27.580	7.030	62.380	165.810	9.830	2.290
A6	0.880	7.990	1.420	23.100	164.640	54.560	96.110	2471.160	6.230	4.550
A7	5.340	22.860	30.790	34.630	4.190	1.200	10.490	11.900	3.650	5.450
A8	4.870	93.390	19.090	22.870	12.170	1.760	16.110	19.200	11.290	5.460
A9	1.360	8.980	16.410	49.730	7.530	2.830	65.030	198.810	6.030	2.550
A10	0.860	5.560	1.840	6.680	91.970	4.400	69.270	225.420	8.730	4.990
A11	2.650	59.750	6.110	9.480	29.530	1.870	34.240	52.060	10.910	5.270
A12	2.250	44.240	11.950	18.190	8.020	1.250	32.150	48.620	8.330	2.240
A13	2.320	48.300	10.310	14.790	14.360	1.860	30.650	44.190	15.210	2.490
A14	1.380	14.060	2.530	4.760	18.700	0.570	44.240	79.330	12.810	5.790
A15	1.380	14.060	2.530	4.760	17.230	0.520	44.240	79.330	12.810	5.790
A16	1.380	14.060	2.530	4.760	18.510	0.560	44.240	79.330	12.810	5.790
A17	1.370	9.070	8.590	27.090	13.700	2.350	65.850	192.990	12.930	20.530
A18	1.190	9.350	11.880	28.760	5.330	0.930	57.670	136.270	3.870	8.680
A19	1.440	12.340	5.720	15.330	31.670	4.000	67.830	210.820	5.870	7.980
Özellikleri	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

2. Adım: Kriterlerin ağırlıklandırılması

Kriterlerin önem derecelerini belirleyen ağırlık katsayıları SWARA yöntemi ile belirlenmiştir. Ağırlıkları $w_i = (0.112; 0.107; 0.09; 0.103; 0.101; 0.111; 0.096; 0.09; 0.097; 0.093)$ ağırlıkları kullanılmıştır.

3. Adım: Karar matrisinin normalizasyonu

(12) ve (13) numaralı denklemler yardımıyla karar matrisi normalize edilmiştir.

K_1 kriteri fayda içerikli olduğu için;

$$x_{11}^* = \frac{1.180}{5.340} = 0,221 \quad x_{21}^* = \frac{1.630}{5.340} = 0,305 \quad x_{31}^* = \frac{1.080}{5.340} = 0,202$$

Diğer fayda içerikli kriterler için benzer işlemler yapılmıştır.

K_7 kriteri maliyet içerikli olduğu için;

$$x_{17}^* = \frac{10,490}{67,990} = 0,154 \quad x_{27}^* = \frac{10,490}{34,680} = 0,302 \quad x_{37}^* = \frac{10,490}{57,030} = 0,184$$

Tüm elemanlar için benzer işlemler yapılarak karar matrisinin normalizesi tamamlanarak normalize karar matrisi elde edilerek Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17: Normalize Karar Matrisi

Alternatifler	Kriterler									
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0.221	0.208	0.798	1.000	0.046	0.081	0.154	0.056	1.000	0.966
A2	0.305	0.745	0.551	0.305	0.060	0.034	0.302	0.224	0.837	0.611
A3	0.202	0.130	0.199	0.180	0.054	0.018	0.184	0.090	0.142	0.155
A4	0.257	0.396	0.573	0.375	0.026	0.013	0.287	0.198	0.377	0.278
A5	0.287	0.063	0.512	0.545	0.168	0.129	0.168	0.072	0.243	0.112
A6	0.165	0.086	0.046	0.285	1.000	1.000	0.109	0.005	0.154	0.222
A7	1.000	0.245	1.000	0.428	0.025	0.022	1.000	1.000	0.090	0.265
A8	0.912	1.000	0.620	0.282	0.074	0.032	0.651	0.620	0.279	0.266
A9	0.255	0.096	0.533	0.614	0.046	0.052	0.161	0.060	0.149	0.124
A10	0.161	0.060	0.060	0.082	0.559	0.081	0.151	0.053	0.216	0.243
A11	0.496	0.640	0.198	0.117	0.179	0.034	0.306	0.229	0.270	0.257
A12	0.421	0.474	0.388	0.225	0.049	0.023	0.326	0.245	0.206	0.109
A13	0.434	0.517	0.335	0.183	0.087	0.034	0.342	0.269	0.376	0.121
A14	0.258	0.151	0.082	0.059	0.114	0.010	0.237	0.150	0.317	0.282
A15	0.258	0.151	0.082	0.059	0.105	0.010	0.237	0.150	0.317	0.282
A16	0.258	0.151	0.082	0.059	0.112	0.010	0.237	0.150	0.317	0.282
A17	0.257	0.097	0.279	0.334	0.083	0.043	0.159	0.062	0.320	1.000
A18	0.223	0.100	0.386	0.355	0.032	0.017	0.182	0.087	0.096	0.423
A19	0.270	0.132	0.186	0.189	0.192	0.073	0.155	0.056	0.145	0.389
Özellikleri	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

4.Adım: Toplam göreceli önemin hesaplanması

(14) numaralı denklem yardımıyla WSM'ye göre her bir normalize karar matrisindeki i. alternatif değeri SWARA'dan alınan ilgili kriter ağırlığı ile çarpılarak göreceli önem değerleri hesaplanmıştır.

$$Q_{11}^{(1)} = 0,221 * 0,112 = 0,025 \quad Q_{12}^{(1)} = 0,208 * 0,107 = 0,022 \quad Q_{13}^{(1)} = 0,798 * 0,09 = 0,072$$

Benzer şekilde tüm alternatifler için işlemler yapıp toplanarak $Q_i^{(1)}$ değeri bulunup Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18: WSM Yöntemine Dayalı Göreceli Önem Değerleri

Kriterler											
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	$Q_i^{(1)}$
A1	0.025	0.022	0.072	0.103	0.005	0.009	0.015	0.005	0.097	0.090	0,4430
A2	0.034	0.080	0.050	0.031	0.006	0.004	0.029	0.020	0.081	0.057	0,3920
A3	0.023	0.014	0.018	0.019	0.005	0.002	0.018	0.008	0.014	0.014	0,1350
A4	0.029	0.042	0.052	0.039	0.003	0.001	0.028	0.018	0.037	0.026	0,2750
A5	0.032	0.007	0.046	0.056	0.017	0.014	0.016	0.006	0.024	0.010	0,2280
A6	0.018	0.009	0.004	0.029	0.101	0.111	0.010	0.000	0.015	0.021	0,3180
A7	0.112	0.026	0.090	0.044	0.003	0.002	0.096	0.090	0.009	0.025	0,4970
A8	0.102	0.107	0.056	0.029	0.007	0.004	0.062	0.056	0.027	0.025	0,4750
A9	0.029	0.010	0.048	0.063	0.005	0.006	0.015	0.005	0.014	0.012	0,2070
A10	0.018	0.006	0.005	0.008	0.056	0.009	0.014	0.005	0.021	0.023	0,1650
A11	0.056	0.068	0.018	0.012	0.018	0.004	0.029	0.021	0.026	0.024	0,2760
A12	0.047	0.051	0.035	0.023	0.005	0.003	0.031	0.022	0.020	0.010	0,2470
A13	0.049	0.055	0.030	0.019	0.009	0.004	0.033	0.024	0.036	0.011	0,2700
A14	0.029	0.016	0.007	0.006	0.012	0.001	0.023	0.014	0.031	0.026	0,1650
A15	0.029	0.016	0.007	0.006	0.011	0.001	0.023	0.014	0.031	0.026	0,1640
A16	0.029	0.016	0.007	0.006	0.011	0.001	0.023	0.014	0.031	0.026	0,1640
A17	0.029	0.010	0.025	0.034	0.008	0.005	0.015	0.006	0.031	0.093	0,2560
A18	0.025	0.011	0.035	0.037	0.003	0.002	0.017	0.008	0.009	0.039	0,1860
A19	0.030	0.014	0.017	0.019	0.019	0.008	0.015	0.005	0.014	0.036	0,1770

(15) numaralı denklem yardımıyla WPM'ye göre her bir normalize karar matrisindeki i. alternatifin değeri SWARA'dan alınan ilgili kriter ağırlığının kuvveti alınarak göreceli önem değerleri hesaplanmıştır.

$$Q_{11}^{(2)} = 0,221^{0,112} = 0,844 \quad Q_{12}^{(2)} = 0,208^{0,107} = 0,845 \quad Q_{13}^{(2)} = 0,798^{0,09} = 0,980$$

Benzer şekilde tüm alternatifler için işlemler yapıp çarpılarak $Q_i^{(2)}$ değeri bulunup Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19: WPM Yöntemine Dayalı Göreceli Önem Değerleri

Kriterler											
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	$Q_i^{(2)}$
A1	0.844	0.845	0.980	1.000	0.733	0.757	0.836	0.772	1.000	0.997	0,2495
A2	0.875	0.969	0.948	0.885	0.753	0.687	0.891	0.874	0.983	0.955	0,2690
A3	0.836	0.804	0.865	0.838	0.745	0.640	0.850	0.805	0.828	0.841	0,1107
A4	0.859	0.906	0.951	0.904	0.692	0.618	0.887	0.864	0.910	0.888	0,1772
A5	0.870	0.744	0.942	0.939	0.835	0.797	0.843	0.789	0.872	0.816	0,1803
A6	0.817	0.769	0.758	0.879	1.000	1.000	0.808	0.621	0.834	0.869	0,1522
A7	1.000	0.860	1.000	0.916	0.689	0.655	1.000	1.000	0.792	0.884	0,2489
A8	0.990	1.000	0.958	0.878	0.769	0.682	0.960	0.958	0.884	0.884	0,3139
A9	0.858	0.778	0.945	0.951	0.733	0.720	0.839	0.776	0.831	0.824	0,1411
A10	0.815	0.740	0.776	0.773	0.943	0.757	0.834	0.768	0.862	0.877	0,1250
A11	0.924	0.953	0.864	0.802	0.841	0.687	0.893	0.876	0.881	0.881	0,2140
A12	0.908	0.923	0.918	0.858	0.737	0.658	0.898	0.881	0.858	0.814	0,1769
A13	0.911	0.932	0.906	0.840	0.781	0.687	0.902	0.889	0.909	0.822	0,2077
A14	0.859	0.817	0.798	0.747	0.803	0.600	0.871	0.843	0.895	0.889	0,1178
A15	0.859	0.817	0.798	0.747	0.796	0.600	0.871	0.843	0.895	0.889	0,1167
A16	0.859	0.817	0.798	0.747	0.802	0.600	0.871	0.843	0.895	0.889	0,1176
A17	0.859	0.779	0.891	0.893	0.778	0.705	0.838	0.779	0.895	1.000	0,1706
A18	0.845	0.782	0.918	0.899	0.706	0.636	0.849	0.803	0.797	0.923	0,1228
A19	0.864	0.805	0.860	0.842	0.846	0.748	0.836	0.772	0.829	0.916	0,1562

5. Adım: Birleşik optimal değer (Q_i) hesaplanması ve sıralanması

(16) numaralı denklem yardımıyla birleşik optimal değerleri hesaplanmıştır.

$$Q_1 = 0,5*(0,4430 + 0,2495) = 0,347 \quad Q_2 = 0,5*(0,3920 + 0,2690) = 0,331$$

Benzer şekilde tüm alternatifler için işlemler yapıp hesaplanan Q_i değeri bulunup bu değerlerin sıralanması Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20: Q_i Değerleri ve Sıralanması

Alternatifler	Q_i	Sıralama
A1	0.347	3
A2	0.331	4
A3	0.123	19
A4	0.226	8
A5	0.204	11
A6	0.235	7
A7	0.373	2
A8	0.395	1
A9	0.174	12
A10	0.145	15
A11	0.245	5
A12	0.212	10
A13	0.239	6
A14	0.142	16
A15	0.141	17
A16	0.141	17
A17	0.214	9
A18	0.155	14
A19	0.167	13

WASPAS yöntemine göre sıralama da A_8 alternatifi ilk sırada en çok tercih edilen hisse senedi olurken, A_3 alternatifi son sırada yer almıştır.

Alternatiflerin MAIRCA Yöntemi ile Belirlenmesi

A1, A2, ..., A19 hisse senedi alternatifleri, K1, K2, ..., K10 hisse senedi finansal performanslarını gösteren kriterler olacak şekilde en iyi hisse senedi bulunacaktır.

1. Adım: Karar matrisinin oluşturulması

(17) numaralı denklem yardımıyla karar matrisi oluşturularak Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21: Karar Matrisi

Kriterler										
Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	1.180	19.470	24.580	81.000	7.560	4.410	67.990	212.390	40.440	19.830
A2	1.630	69.550	16.970	24.670	9.840	1.870	34.680	53.080	33.840	12.540
A3	1.080	12.160	6.120	14.590	8.830	1.000	57.030	132.740	5.760	3.180
A4	1.370	37.000	17.650	30.410	4.290	0.730	36.600	60.200	15.260	5.710
A5	1.530	5.910	15.750	44.120	27.580	7.030	62.380	165.810	9.830	2.290
A6	0.880	7.990	1.420	23.100	164.640	54.560	96.110	2471.160	6.230	4.550
A7	5.340	22.860	30.790	34.630	4.190	1.200	10.490	11.900	3.650	5.450
A8	4.870	93.390	19.090	22.870	12.170	1.760	16.110	19.200	11.290	5.460
A9	1.360	8.980	16.410	49.730	7.530	2.830	65.030	198.810	6.030	2.550
A10	0.860	5.560	1.840	6.680	91.970	4.400	69.270	225.420	8.730	4.990
A11	2.650	59.750	6.110	9.480	29.530	1.870	34.240	52.060	10.910	5.270
A12	2.250	44.240	11.950	18.190	8.020	1.250	32.150	48.620	8.330	2.240
A13	2.320	48.300	10.310	14.790	14.360	1.860	30.650	44.190	15.210	2.490
A14	1.380	14.060	2.530	4.760	18.700	0.570	44.240	79.330	12.810	5.790
A15	1.380	14.060	2.530	4.760	17.230	0.520	44.240	79.330	12.810	5.790
A16	1.380	14.060	2.530	4.760	18.510	0.560	44.240	79.330	12.810	5.790
A17	1.370	9.070	8.590	27.090	13.700	2.350	65.850	192.990	12.930	20.530
A18	1.190	9.350	11.880	28.760	5.330	0.930	87.670	136.270	3.870	8.680
A19	1.440	12.340	5.720	15.330	31.670	4.000	67.830	210.820	5.870	7.980
Özellikler	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

2. Adım: Karar matrisinin normalize edilmesi

(19) numaralı denklem yardımıyla maliyet özellikli (minimizasyon) K_7 ve K_8 kriterleri için daha küçük ölçüt değeri istendiği için maliyet türü kriter değerlerinin hesaplanması örneklendirilirse;

$$K_7 \text{ kriteri için, } x_i^+ = 96.110 \text{ ve } x_i^- = 10.490$$

$$n_{15} = \frac{67.990 - 96.110}{10.490 - 96.110} = 0,328 \quad n_{25} = \frac{34.680 - 96.110}{10.490 - 96.110} = 0,717$$

$$n_{15} = \frac{57.030 - 96.110}{10.490 - 96.110} = 0,456$$

(18) numaralı denklem yardımıyla fayda özellikli (maksimizasyon) K_1 , K_2 , K_3 , K_4 , K_5 , K_6 , K_9 , K_{10} kriterleri için daha büyük ölçüt değeri istendiği için fayda türü kriter değerlerinin hesaplanması örneklendirilirse;

$$K_1 \text{ kriteri için, } x_i^+ = 5.34 \text{ ve } x_i^- = 0.88$$

$$n_{11} = \frac{1.180 - 0.880}{5.340 - 0.880} = 0.071 \quad n_{21} = \frac{1.630 - 0.880}{5.340 - 0.880} = 0.172 \quad n_{11} =$$

$$\sum \frac{1.080 - 0.880}{5.340 - 0.880} = 0,049$$

Tüm kriterler için aynı işlemler yapılarak normalize karar matrisi (20) numaralı denklem yardımıyla elde edilerek Tablo 22'de sunulmuştur.

Tablo 22: Normalize Karar Matrisi

Kriterler										
Alternatifler	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
A1	0.071	0.158	0.789	1.000	0.021	0.072	0.328	0.918	1.000	0.962
A2	0.172	0.729	0.529	0.261	0.035	0.025	0.717	0.983	0.821	0.563
A3	0.049	0.075	0.160	0.129	0.029	0.009	0.456	0.951	0.057	0.051
A4	0.114	0.358	0.553	0.336	0.001	0.004	0.695	0.980	0.316	0.190
A5	0.150	0.004	0.488	0.516	0.146	0.120	0.394	0.937	0.168	0.003
A6	0.004	0.028	0.000	0.241	1.000	1.000	0.000	0.000	0.070	0.126
A7	1.000	0.197	1.000	0.392	0.000	0.013	1.000	1.000	0.000	0.176
A8	0.895	1.000	0.602	0.238	0.050	0.023	0.934	0.997	0.208	0.176
A9	0.112	0.039	0.510	0.590	0.021	0.043	0.363	0.924	0.065	0.017
A10	0.000	0.000	0.014	0.025	0.547	0.072	0.313	0.913	0.138	0.150
A11	0.400	0.617	0.160	0.062	0.158	0.025	0.723	0.984	0.197	0.166
A12	0.310	0.440	0.359	0.176	0.024	0.014	0.747	0.985	0.127	0.000
A13	0.326	0.487	0.303	0.132	0.063	0.025	0.765	0.987	0.314	0.014
A14	0.116	0.097	0.038	0.000	0.090	0.001	0.606	0.973	0.249	0.194
A15	0.116	0.097	0.038	0.000	0.081	0.000	0.606	0.973	0.249	0.194
A16	0.116	0.097	0.038	0.000	0.089	0.001	0.606	0.973	0.249	0.194
A17	0.114	0.040	0.244	0.293	0.059	0.034	0.353	0.926	0.252	1.000
A18	0.074	0.043	0.356	0.315	0.007	0.008	0.099	0.949	0.006	0.352
A19	0.129	0.077	0.146	0.139	0.171	0.064	0.330	0.919	0.060	0.314

3. Adım: Alternatiflerin seçilme olasılıklarının belirlenmesi

Hisse senedi satın almayı etkileyen kriterler 19 farklı hisse senedi çeşidi ile değerlendirildiği için $m=19$ 'dur. Her markanın seçilme olasılığı (21) numaralı denklem yardımıyla $P_i = 1/19 = 0,0526$ olur.

4. Adım: Teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

Kriterlerin ağırlıkları için SWARA yönteminden elde edilen ağırlıklar kullanılmıştır.

$w_i = (0.112; 0.107; 0.09; 0.103; 0.101; 0.111; 0.096; 0.09; 0.097; 0.093)$

(22) numaralı denklem yardımıyla teorik değerlendirme matrisinin elemanları bulunmuştur. Tablo 23'de verilmiştir.

$$t_{11} = t_{21} = t_{31} = \dots = t_{191} = 0,0526 * 0,112 = 0.0058947368$$

$$t_{12} = t_{22} = t_{32} = \dots = t_{192} = 0,0526 * 0.107 = 0.0056315789$$

5. Adım: Reel değeriendirme matrisinin oluşturulması

(23) ve (24) numaralı denklem yardımıyla reel değeriendirme matrisinin elemanları bulunmuştur.

$r_{11} = t_{11} \cdot n_{11} = 0.0058947368 * 0.071 = 0,0004185263$ şeklinde hesaplamaya örnek verilebilir. Sonuçlar Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24: Reel Değerlendirme Matrisi

0.0004185263	0.0008897895	0.0037373684	0.0054210526	0.0001116316	0.0004206316	0.0016572632	0.0043484211	0.0051052632	0.0047087368
0.0010138947	0.0041054211	0.0025057895	0.0014148947	0.0001860526	0.0001460526	0.00362227368	0.0046563158	0.0041914211	0.0027557368
0.0002888421	0.0004223684	0.0007578947	0.0006993158	0.0001541579	0.0000525789	0.0023040000	0.0045047368	0.0002910000	0.0002496316
0.0006720000	0.0020161053	0.0026194737	0.0018214737	0.0000053158	0.0000233684	0.0035115789	0.0046421053	0.0016132632	0.0009300000
0.0008842105	0.000225263	0.0023115789	0.0027972632	0.000761053	0.0007010526	0.0019907368	0.0044384211	0.0008576842	0.0000146842
0.0000235789	0.0001576842	0.0000000000	0.0013064737	0.0053157895	0.0058421053	0.0000000000	0.0000000000	0.0003573684	0.0006167368
0.0058947368	0.0011094211	0.0047368421	0.0021250526	0.0000000000	0.0000759474	0.0050526316	0.0047368421	0.0000000000	0.0008614737
0.0052757895	0.0056315789	0.0028515789	0.0012902105	0.0002657895	0.0001343684	0.0047191579	0.0047226316	0.0010618947	0.0008614737
0.0006602105	0.0002196316	0.0024157895	0.0031984211	0.0001116316	0.0002512105	0.0018341053	0.0043768421	0.0003318421	0.0000832105
0.0000000000	0.0000000000	0.0000663158	0.0001355263	0.0029077368	0.0004206316	0.0015814737	0.0043247368	0.0007045263	0.0007342105
0.0023578947	0.0034746842	0.0007578947	0.0003361053	0.0008398947	0.0001460526	0.0036530526	0.0046610526	0.0010057368	0.00008125263
0.0018273684	0.0024778947	0.0017005263	0.0009541053	0.0001275789	0.0000817895	0.0037743158	0.0046657895	0.0006483684	0.0000000000
0.0019216842	0.0027425789	0.0014352632	0.0007155789	0.0003348947	0.0001460526	0.0038652632	0.0046752632	0.0016030526	0.0000685263
0.0006837895	0.0005462632	0.0001800000	0.0000000000	0.0004784211	0.0000058421	0.0030618947	0.0046089474	0.0012712105	0.0009495789
0.0006837895	0.0005462632	0.0001800000	0.0000000000	0.0004305789	0.0000000000	0.0030618947	0.0046089474	0.0012712105	0.0009495789
0.0006837895	0.0005462632	0.0001800000	0.0000000000	0.0004731053	0.0000058421	0.0030618947	0.0046089474	0.0012712105	0.0009495789
0.0006720000	0.0002252632	0.0011557895	0.0015883684	0.0003136316	0.0001986316	0.0017835789	0.0043863158	0.0012865263	0.0048947368
0.0004362105	0.0002421579	0.0016863158	0.0017076316	0.0000372105	0.0000467368	0.0005002105	0.0044952632	0.0000306316	0.0017229474
0.0007604211	0.0004336316	0.0006915789	0.0007353263	0.0009090000	0.0003738947	0.0016673684	0.0043531579	0.0003063158	0.0015369474

6. Adım: Toplam fark matrisinin oluşturulması

(25) numaralı denklem yardımıyla toplam fark matrisinin elemanları bulunmuştur.

$g_{11} = t_{11} - r_{11} = 0.0058947368 - 0.0004185263 = 0,0054762105$ şeklinde hesaplamaya örnek verilebilir. Sonuçlar Tablo 25'te sunulmuştur.

Tablo 25: Toplam Fark Matrisi

Toplam Fark Matrisi													
0.0054762105	0.0047417894	0.0009994737	0.0000000000	0.0052041579	0.0054214737	0.0033953684	0.0003884210	0.0000000000	0.0001860000				
0.0048808421	0.0015261578	0.0022310526	0.0040061579	0.0051297369	0.0056960527	0.0014298948	0.0000805263	0.00009138421	0.00021390000				
0.0056058947	0.0052092105	0.0039789474	0.0047217368	0.0051616316	0.0057895264	0.0027486316	0.0002321053	0.0048142632	0.0046451052				
0.0052227368	0.0036154736	0.0021173684	0.0035995789	0.0053104737	0.0058187369	0.0015410527	0.0000947368	0.0034920000	0.0039647368				
0.0050105263	0.0056090526	0.0024252632	0.0026237894	0.0045396842	0.0051410527	0.0030618948	0.0002984210	0.0042475790	0.0048800526				
0.0058711579	0.0054738947	0.0047368421	0.0041145789	0.0000000000	0.0000000000	0.0050526316	0.0047368421	0.0047478948	0.0042780000				
0.0000000000	0.0045221578	0.0000000000	0.0032960000	0.0053157895	0.0057661579	0.0000000000	0.0000000000	0.0051052632	0.0040332631				
0.0006189473	0.0000000000	0.0018852632	0.0041308421	0.0050500000	0.0057077369	0.0003334737	0.0000142105	0.0040433685	0.0040332631				
0.0052345263	0.0054119473	0.0023210526	0.0022226315	0.0052041579	0.0055908948	0.0032185263	0.0003600000	0.0047734211	0.0048115263				
0.0058947368	0.0056315789	0.0046705263	0.0052855263	0.0024080527	0.0054214737	0.0034711579	0.0004121053	0.0044007369	0.0041605263				
0.0035368421	0.0021568947	0.0039789474	0.0050849473	0.0044758948	0.0056960527	0.0013995790	0.0000757895	0.0040995264	0.0040822105				
0.0040673684	0.0031536842	0.0030363158	0.0044669473	0.0051882106	0.0057603158	0.0012783158	0.0000710526	0.0044568948	0.0048947368				
0.0039730526	0.0028890000	0.0033015789	0.0047054737	0.0049808948	0.0056960527	0.0011873684	0.0000615789	0.0035022106	0.0048262105				
0.0052109473	0.0050853157	0.0045568421	0.0054210526	0.0048373684	0.0058362632	0.0019907369	0.0001278947	0.0038340527	0.0039451579				
0.0052109473	0.0050853157	0.0045568421	0.0054210526	0.0048852106	0.0058421053	0.0019907369	0.0001278947	0.0038340527	0.0039451579				
0.0052109473	0.0050853157	0.0045568421	0.0054210526	0.0048426842	0.0058362632	0.0019907369	0.0001278947	0.0038340527	0.0039451579				
0.0052227368	0.0054063157	0.0035810526	0.0038326842	0.0050021579	0.0056434737	0.0032690527	0.0003505263	0.0038187369	0.0000000000				
0.0054585263	0.0053894210	0.0030505263	0.0037134210	0.0052785790	0.0057953685	0.0045524211	0.0002415789	0.0050746316	0.0031717894				
0.0051343157	0.0051979473	0.0040452632	0.0046675263	0.0044067895	0.0054682106	0.0033852632	0.0003836842	0.0047989474	0.0033577894				

7.Adım: Alternatifler için kriter fonksiyon değerlerinin hesaplanması

(26) numaralı denklem yardımıyla her alternatif için kriterin fonksiyon değerleri hesaplanmıştır.

$Q_1 = 0.0054762105 + 0.0047417894 + 0.0009994737 + 0.0000000000 + 0.0052041579 + 0.0054214737 + 0.0033953684 + 0.0003884210 + 0.0000000000 + 0.0001860000 = 0,0258128946$ şeklinde hesaplamaya örnek gösterilebilir.

Tüm değerler hesaplanarak sıralamaları ile Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26: Karar Alternatiflerinin Sıralanması

Karar Alternatiflerin Sıralaması		
Alternatifler	Qi	Sıralama
A1	0.0258128946	19
A2	0.0280332632	17
A3	0.0429070527	1
A4	0.0347768946	14
A5	0.0378373158	10
A6	0.0390118421	9
A7	0.0280386315	16
A8	0.0258171053	18
A9	0.0391486841	8
A10	0.0417564211	2
A11	0.0345866844	15
A12	0.0363738421	11
A13	0.0351234211	13
A14	0.0408456315	7
A15	0.0408993158	4
A16	0.0408509473	5
A17	0.0361267368	12
A18	0.0417262631	3
A19	0.0408457368	6

MAIRCA yöntemine göre sıralamada A3 alternatifi ilk sırada en çok tercih edilen alternatif olurken A1 alternatifi en son sırada yer almıştır.

Borda Sayım Yöntemi ile Nihai Sıralamanın Elde Edilmesi

3 farklı yöntemden elde edilen sonuçlar tek bir sıralamaya indirgemek için (27) numaralı eşitlik kullanılarak sıralama sonuçları Tablo 27 de verilmiştir. Tabloda ağırlıklandırma işlemi için kullanılan ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri ile elde edilmiş ayrı ayrı sıralamalara yer verilmiş ve Bordo sayım için gerekli puanlama gösterilmiştir. Tablonun diğer kısmında nihai sıralama verilmiştir.

Tablo 27: Borda Sayım Yöntemine Göre Bütünleşik Sıralama

Alternatifler	ARAS		WASPAS		MAIRCA		BORDA SAYIM	
	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Sıra	Puan	Puan	Sıra
A1	4	15	3	16	19	0	31	6
A2	5	14	4	15	17	2	31	6
A3	19	0	19	0	1	18	18	18
A4	7	12	8	11	14	5	28	10
A5	11	8	11	8	10	9	25	14
A6	1	18	7	12	9	10	40	1
A7	2	17	2	17	16	3	37	2
A8	3	16	1	18	18	1	35	3
A9	12	7	12	7	8	11	25	14
A10	12	7	15	4	2	17	28	10
A11	6	13	5	14	15	4	31	6
A12	10	9	10	9	11	8	26	13
A13	8	11	6	13	13	7	31	6
A14	16	3	16	3	7	12	18	18
A15	16	3	17	2	4	15	20	16
A16	16	3	17	2	5	14	19	17
A17	9	10	9	10	12	7	27	12
A18	15	4	14	15	3	16	35	3
A19	14	5	13	16	6	13	34	5

Şirketlerin bir yıllık performansı değerlendirildiğinde A6, A7, A8 ve A18 şirketlerinin yüksek performans değerleri ile ilk üç sırayı, A15, A16, A3 ve A9 şirketlerinin ise düşük performans değerleri ile son üç sırayı oluşturdukları görülmektedir. A6 şirketi en iyi performansı göstermektedir. Üç yöntemde de alternatif sıraları değişkenlik göstermektedir. Borda Sayım yöntemi

bu farklılık karşısında sıralama sınıflarını tek bir sınıf altında toplayarak bütünleşik bir sonuç sunmaktadır.

4. ÇKKV ile ÖLÇÜLEN FINANSAL PERFORMANS ve HİSSE GETİRİSİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Hisse senedi getirisi (28) numaralı eşitlik kullanılarak hesaplanarak buna bağlı olarak getiri sıralama sonuçları Tablo 28 de verilmiştir.

Tablo 28: Pay Senedi Getirileri

Hissce	Önceki Kapanış	Kapanış	Pay Senedi Getirileri	Getiri Sıralaması
A1	26,04	58,55	1,25	10
A2	8,37	16,80	1,01	14
A3	27,00	84,05	2,11	3
A4	30,28	52,05	0,72	16
A5	23,32	41,32	0,77	15
A6	8,07	36,20	3,49	1
A7	1,17	2,60	1,22	11
A8	3,64	12,58	2,46	2
A9	8,66	21,46	1,48	6
A10	23,21	59,30	1,55	5
A11	109,22	184,55	0,69	17
A12	24,41	40,76	0,67	18
A13	20,56	32,83	0,60	19
A14	7,00	20,03	1,86	4
A15	7,01	16,55	1,36	9
A16	8,55	17,81	1,08	13
A17	11,61	25,10	1,16	12
A18	2,44	6,04	1,48	7
A19	5,44	13,11	1,41	8

ÇKKV tekniklerinin bir arada kullanıldığı çalışmalarda, farklı sıralama yöntemleriyle benzer sonuçlar elde edilmesi amaçlanır. Birden fazla yöntemle en iyi alternatifin belirlenmesi, etkinlik ölçütü olarak kabul edilir. Borda Sayım Yöntemi ise, çeşitli sınıflayıcılar tarafından yapılan sıralamaları birleştirip tek bir sıralama sunar. Bu aşamada (27) numaralı eşitlik kullanılarak birleştirilmiş performans sıralaması Tablo 29'da sunulmuştur.

Tablo 29: Birleştirilmiş Performans Sıralaması ve Pay Getirisi Sıralaması

Hisse	BORDA SAYIM Birleştirilmiş Performans Sıralaması	Pay Senedi Getiri Sıralaması
A1	6	10
A2	6	14
A3	18	3
A4	10	16
A5	14	15
A6	1	1
A7	2	11
A8	3	2
A9	14	6
A10	10	5
A11	6	17
A12	13	18
A13	6	19
A14	18	4
A15	16	9
A16	17	13
A17	12	12
A18	3	7
A19	5	8

Tablo de yer alan BORDA birleştirilmiş performans sıralaması ile yıllık getiri sıralaması için verilerin normal dağılım göstermemesi nedeniyle Spearman'ın rho korelasyon katsayısı 0.074 olarak hesaplanmıştır. İki sıralama arasında oldukça düşük ve zayıf bir ilişkinin varlığı görülmektedir. Fakat korelasyon analizi doğrultusunda elde edilen bu değer herhangi bir önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır ($p=0,763$; $n=19$). Yani, bu iki sıralama arasındaki ilişki tesadüfi olabilir. Bu sonuçtan hareketle yatırımcılar firmaların pay senetlerine yatırım yaparken firmaların finansal performansına göre değil piyasadaki haberler doğrultusunda yatırım yapmaktadırlar.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yöneticiler, kreditorler ve ortaklar, yönetsel ve yatırım kararlarında şirket performansını gösteren verilere sıklıkla başvurumaktadırlar. Operasyonel ve finansal performansı yüksek olan şirketlere yapılacak yatırımların verimliliği

genellikle daha yüksek olmaktadır. Büyüme potansiyeli, sürdürülebilirlik ve kârlılık gibi faktörler, finansal performansın önemli belirleyicileri olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmanın temel amacı, Türk sanayisinin önde gelen sektörlerinden biri olan BİST'e kayıtlı Ana Metal Sanayi Sektöründe faaliyet gösteren firmaların 2022 yılı finansal performansı ile pay senetlerinden elde ettikleri yıllık getiriler arasındaki ilişkinin tespit edilmesidir.

Çalışmanın ilk bölümünde, belirlenen 10 farklı finansal performans kriterinin önem dereceleri, objektif çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan SWARA Yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre en önemli finansal performans kriterinin, Piyasa Değeri / Defter Değeri Oranı (%11,2) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonucun, uzun vadeli yatırımcıların piyasada ucuz hisse senedi bulma eğilimiyle tutarlı olduğu değerlendirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında ise, SWARA yöntemi ile elde edilen kriterlerin önem katsayıları belirlenmiş, ardından ARAS, WASPAS ve MAIRCA yöntemleri kullanılarak firmalar sıralanmış ve bu sıralamaların tek bir sıralamaya indirgenmesi için BORDA Sayım yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemin sonucuna göre, Ana Metal Sanayi Sektöründe yer alan firmalar arasında incelenen dönemde en başarılı firmanın CELHA, en başarısız firmaların ise BRSAN ve KRDMA olduğu tespit edilmiştir. Aynı dönemde, pay senedi getirileri açısından en iyi performansı CELHA firması gösterirken, en kötü performansı ISDMR firması sergilemiştir. Çalışmanın son bölümünde ise finansal performans sıralamaları ile getiri sıralamaları arasında herhangi bir anlamlı ilişkinin olup olmadığı korelasyon testi ile değerlendirilmiştir. İlk olarak, Shapiro-Wilk testi kullanılarak bu iki serinin normal dağılıma uygun olduğu belirlenmiştir. Normal dağılımın sonucu olarak, bu iki seri arasındaki ilişkinin tespitinde Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Korelasyon analizi sonucunda Pearson korelasyon katsayısının pozitif ve düşük düzeyde bir ilişkinin varlığını gösterdiği, ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu durum, arada görülen ilişkinin tesadüfi olduğunu ve yatırımcıların genel olarak piyasadaki gelen bilgiler doğrultusunda yatırım kararı aldıklarını göstermektedir.

Bu çalışmanın birinci sınırlılığı, analiz sırasında değerlendirme yapmak için sadece 10 performans kriterinin kullanılmış olmasıdır. İkinci sınırlılık ise, çalışmanın sadece 2022 yılını kapsamasıdır. Ayrıca, kriterlerin ağırlıklandırılmasında yalnızca objektif bir değerlendirme yöntemi olan SWARA'nın kullanılması da bir diğer kısıtlılıktır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda, farklı finansal göstergeler, farklı örneklem grupları ve farklı dönemler seçilerek çeşitli çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanılması, literatüre önemli katkılar sağlayacaktır.

Kaynakça

- Akbulut, O. Y. (2020). Finansal Performans ile Pay Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin Bütünleşik Critic Ve Mabac Çkkv Teknikleriyle Ölçülmesi: Borsa İstanbul Çimento Sektörü Firmaları Üzerine Ampirik Bir Uygulama. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (40), 471-488. <https://doi.org/10.30794/Pausbed.683330>
- Akbulut, O. Y., & Hepşen, A. (2021). Finansal Performans ve Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Entropi ve Cocoso ÇKKV Teknikleriyle Analiz Edilmesi. Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi, 6(3), 681-709. <https://doi.org/10.30784/Epfad.945770>
- Akbulut, R., & Rençber, Ö. F. (2015). Bist'te İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performansları Üzerine Bir Araştırma. Muhasebe ve Finansman Dergisi (65), 117-136. <https://doi.org/10.25095/Mufad.396520>
- Akgül, Y. (2019). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Türk Bankacılık Sisteminin 2010-2018 Yılları Arasındaki Performansının Analizi. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(4), 567-582. <https://doi.org/10.29106/Fesa.655722>
- Apan, M., & Öztel, A. (2020). Bütünleşik Entropi-Edas Yöntemi ile Nakit Akım Odaklı Finansal Performans Analizi: Bist Orman, Kâğıt, Basım Endeksi'nde İşlem Gören Firmaların 2011-2018 Dönem Verisinden Kanıtlar. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 22(1), 170-184. <https://doi.org/10.24011/Barofd.694820>
- Arslan, E. (2022). Bist Kayseri Endeksinde (XSKAY) Yer Alan İşletmelerin Finansal Performanslarının Entropi ve Gri İlişki Analizi (GIA) Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. Turizm Ekonomi ve İşletme Araştırmaları Dergisi, 4(2), 117-132.
- Arslan, Ö., (2024). Evaluation Of Financial Performance Of Textile Apparel Businesses Traded On Bist Using The Copras Method. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, Vol.16, No.1, 381-391.
- Arsu, T. (2021). Finansal Performansın Entropi Tabanlı Aras Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Bist Elektrik, Gaz Ve Buhar Sektöründeki İşletmeler Üzerine Bir Uygulama. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 39(1), 15-32. <https://doi.org/10.17065/Huniibf.740393>
- Atukalp, M. E. (2019). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Çimento Firmalarının Finansal Performansının Analizi. Muhasebe ve Finansman Dergisi (81), 213-230. <https://doi.org/10.25095/Mufad.510663>
- Ayçin, E. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler* (2. bs). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Aydın, Y. (2020). Finansal Performans İle Pay Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin Entropi Ve Maut Çkkv Teknikleriyle Değerlendirilmesi: Bist Kim-

- ya, Petrol, Kauçuk Ve Plastik Ürünler Sektörü Firmalarından Kanıtlar. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(Tbmm 100. Yıl Özel Sayısı), 164-185. <https://doi.org/10.33905/Bseusbed.773541>
- Babacan, A., & Tuncay, M. (2022). Türk Enerji Sektöründe Çalışma Sermayesi Ve Finansal Performans Arasındaki Etkileşim: Swara, Ahp Ve Topsis Yöntemleriyle Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Journal Of Mehmet Akif Ersoy University Economics And Administrative Sciences Faculty, 9(3), 1976-2005. <https://doi.org/10.30798/Makuiibf.1097378>
- Baş, F. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinde Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi* (1. bs). Nobel Bilimsel Yayınlar.
- Baydaş, M., & Eren, T. (2021). Finansal Performans Ölçümünde ÇKKV Yöntem Seçimi Problemine Objektif Bir Yaklaşım: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 16(3), 664-687. <https://doi.org/10.17153/Oguiibf.947593>
- Bektaş, S. (2021). Entropi ve Mairca Yöntemiyle Türk Katılım Bankalarının Finansal Performans Sıralaması. International Journal Of Social Inquiry, 14(1), 113-144. <https://doi.org/10.37093/İjsi.950553>
- Bektaş, S. (2023). Bist Finansal Kiralama Ve Faktoring (Xfink) Endeksinde Bulunan Şirketlerin Finansal Performanslarının Çkkv Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 25(Özel Sayı), 1-22. <https://doi.org/10.26468/Trakyasobed.1219829>
- Çakır, E. (2023). SWARA Tekniği ve Bir Üretim İşletmesi Uygulaması. İçinde S. Karaoğlu & T. Arar (Ed.), *Yönetim, Pazarlama ve Finans Uygulamalarıyla Çok Kriterli Karar Verme* (1. bs, ss. 111-124). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Çalış, N., & Sakarya, Ş. (2020). Finansal Performans Ve Hisse Senedi Getirisi İlişkisi: Bist Bankacılık Endeksi Üzerine Bir İnceleme. Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9(2), 1046-1058. <https://doi.org/10.33206/Mjss.545481>
- Çetin, E. (2020). SWARA Yöntemi. İçinde M. Atan & Ş. Altan (Ed.), *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (1. bs, ss. 273-285). Gazi Kitabevi.
- Çolak, Z. (2023). Bist Ana Metal (XMANA) Endeksinde İşlem Gören Firmaların Finansal Performans Sıralamalarının Topsis Yöntemi ile Belirlenmesi. Başkent Üniversitesi Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7(1), 1-20.
- Demir, G. (2021). Özel Sermayeli Mevduat Bankalarında Performans Analizi: Swara-Rafsı Bütünleşik Model Uygulaması. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35(4), 1359-1382. <https://doi.org/10.16951/Atauniiibd.897065>
- Demir, G., & Kartal, M. (2020). *Güncel Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri* (1. bs). Akademisyen Kitabevi.

- Demir, G., Özyalçın, A. T., & Bircan, H. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve ÇKVV Yazılımı ile Problem Çözümü* (1. bs). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Ecer, F. (2020). *Çok Kriterli Karar Verme* (1. bs). Seçkin Yayınevi.
- Ege, İ., Topaloğlu, E. E., & Özyamanoğlu, M. (2014). Finansal Performans İle Kurumsal Yönetim Notları Arasındaki İlişki: Bist Üzerine Bir Uygulama. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi (Akad)*, 5(9), 100-117. <https://doi.org/10.20990/Aacd.84316>
- Ersoy, N. (2023). Bist Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Mamulleri Sektöründe Seca Yöntemi İle Finansal Performans Ölçümü. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 13(2), 1975-1998. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1164930>
- Gümüş, U. T., Özic, H. C., & Sezer, D. (2019). Bist' Te İnşaat Ve Bayındırlık Sektöründe İşlem Gören İşletmelerin Swara Ve Aras Yöntemleriyle Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi. *Opus International Journal Of Society Researches*, 10(17), 835-858. <https://doi.org/10.26466/Opus.514220>
- Işıldak, M. S. (2020). Ahp Ve Vikor Yöntemleri Kullanılarak Bist'te İşlem Gören Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri İşletmelerinin Finansal Performans Analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(5), 1435-1446. <https://doi.org/10.18506/Anemon.668761>
- Karaoglan, S., Şahin, S. (2018). "Bist Xkmya Isletmelerinin Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yontemleri Ile Olcumu ve Yontemlerin Karsilastirilmesi," *Ege Academic Review, Ege University Faculty Of Economics And Administrative Sciences*, Vol. 18(1), Pages 63-80.
- Karaş, Z. (2024). Türk Bankacılık Sektöründe Çoklu Kriterli Karar Verme Yaklaşımları ile Finansal Performans Değerlendirmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(90), 798-820. <https://doi.org/10.17755/Esosder.1429337>
- Katı, M. (2024). Kamu Sermayeli Mevduat Bankalarının Finansal Performans Analizi: Sv-Topsis Uygulaması. *Financial Analysis/Mali Cozum Dergisi*, 34(181).
- Kavas, Y. B., Medetoğlu, B., & Öztürk, M. (2023). Finansal Performans Analizi: Topsis ve Moora Yöntemleriyle Bist Elektrik Gaz Ve Buhar Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Ekev Akademi Dergisi* (94), 330-344. <https://doi.org/10.17753/SoSekev.1233855>
- Keskin, İ., & Atan, Murat. (2020). Aras Yöntemi. *İçinde Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (1. bs, ss. 179-188). Gazi Kitabevi.
- Kılıçarslan, A. (2023). Yenilenebilir Enerji Sektörü Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama. *Kastamonu Üniversitesi*

- tesisi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 25(1), 232-253. <https://doi.org/10.21180/İibfdkastamonu.1191441>
- Köse, A., & Akıllı, K. (2021). Aracı Kurumların Finansal Performanslarının Vikor Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 22(2), 168-192. <https://doi.org/10.37880/Cumuiibf.952969>
- Kurt, G., & Kablan, A. (2022). Covid-19'un, Bıst Ulaştırma Endeksinde Faaliyet Gösteren Havayolu İşletmelerinin Finansal Performansı Üzerindeki Etkilerinin, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Analizi. *İşletme Akademisi Dergisi*, 3(1), 16-33. <https://doi.org/10.26677/Tr1010.2022.961>
- Mansyur, R.A., & Saban, M. (2023). Ulaştırma Ve Depolama Sektörünün Entropi-Topsis Yöntemleriyle Finansal Performans Analizi. *Yönetim Ekonomi Edebiyat İslami ve Politik Bilimler Dergisi*.
- Meydan, C., Yıldırım, B. F., & Senger, Ö. (2016). Bıst'te İşlem Gören Gıda İşletmelerinin Finansal Performanslarının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi. Muhasebe Ve Finansman Dergisi (69), 147-171. <https://doi.org/10.25095/Mufad.396668>
- Oğuz Şimşek. (2022). *Hibrid Bir Çckv Modeli İle Türk Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirmesi*. Turkish Studies-Economics, Finance, Politics Doi:10.7827/Turkishstudies.62308
- Öksüzkaya, M. (2020). WASPAS Yöntemi. İçinde M. Atan & Ş. Altan (Ed.), *Örnek Uygulamalarla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (1. bs, ss. 313-325). Gazi Kitabevi.
- Özaydın, G., & Kayahan Karakul, A. (2021). Entropi Tabanlı Maut, Saw ve Edas Yöntemleri İle Finansal Performans Değerlendirmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(1), 13-29.
- Özbek, A., & Ghouchi, M. (2021). Finansal Oranları Kullanarak Havayolu Şirketlerinin Performans Değerlendirmesi. International Journal Of Engineering Research And Development, 13(2), 583-599. <https://doi.org/10.29137/Umagd.871702>
- Pala, O. (2022). Bıst Sigorta Endeksinde Critic Ve Multimoosral Tekniklerine Dayalı Finansal Analiz. İzmir İktisat Dergisi, 37(1), 218-235. <https://doi.org/10.24988/İjc.939532>
- Pala, O. (2023). Sd Ve Wısp Yaklaşımları İle Gıda Sektöründe Finansal Performans Analizi. Doğu Üniversitesi Dergisi, 24(1), 59-79. <https://doi.org/10.31671/Doujournal.1118061>
- Say, S. (2022). Aras Ve Copras Yöntemleri İle Bıst Teknoloji Endeksindeki Şirketlerin Finansal Performans Analizi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 25(Özel Sayı), 511-523. <https://doi.org/10.29249/Selcuksbmyd.1142373>

- Soy Temür, A. (2022). Borsa İstanbul Turizm Endeksi (XTRZM) Firmalarının Entropi Temelli Aras, Copras Ve Topsis Yöntemleri İle Finansal Performans Analizi. *Verimlilik Dergisi*(2), 183-212. [https://Doi.Org/10.51551/Verimlilik.907897](https://doi.org/10.51551/Verimlilik.907897)
- Süslü, C., & Hızlılar, S. S. (2023). Critic Tabanlı Multimoora Ve Topsis Yöntemleri İle Finansal Performans Analizi: Bist Spor Endeksi Şirketleri Üzerine Bir Çalışma. *İşletme*, 4(1), 109-129. [https://Doi.Org/10.57116/İşletme.1253335](https://doi.org/10.57116/İşletme.1253335)
- Şahin, İ.E., Karacan, K.B. (2019). Bist'te İşlem Gören İnşaat İşletmelerinin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri İle Finansal Performans Ölçümü, *İjmsit*, 3(2), 162-172.
- Şahin, M. (2022). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri* (2. bs). Nobel Bilimsel Yayınlar.
- Şengül, Ü., & Ece, N. (2019). Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirilmesi: Bist 100 Üzerine Bir Araştırma. *Journal Of Awareness*, 3(5), 865-880. [https://Doi.Org/10.26809/Joa.2018548698](https://doi.org/10.26809/Joa.2018548698)
- Şenol, Z., & Ulutaş, A. (2018). Muhasebe Temelli Performans Ölçümleri ile Piyasa Temelli Performans Ölçümlerinin Critic Ve Aras Yöntemleriyle Değerlendirilmesi. *Finans Politik Ve Ekonomik Yorumlar* (641), 983-1002.
- Şit, A., Ekşi, İ. H., & Hacıevliyagil, N. (2017). Bist'te Ana Metal Sanayi Endeksinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Ölçümü: 2011-2015 Dönemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(17), 83-91. [https://Doi.Org/10.21076/Vizyoner.284906](https://doi.org/10.21076/Vizyoner.284906)
- Tayyar, N., & Gökakın, E. (2018). Bist Gelişen İşletmeler Piyasasına Dahil Şirketlerin Finansal Performanslarının Çkkv Yöntemleri ile Analizi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(65), 62-78. [https://Doi.Org/10.17755/Esosder.296145](https://doi.org/10.17755/Esosder.296145)
- Tezcan, N. (2019). İşletmelerde Finansal Performans ve İhracat Düzeyi Arasındaki İlişki: Türkiye Otomotiv Sanayi Örneği. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(2), 87-101.
- Topal, A. (2021). Çok Kriterli Karar Verme Analizi ile Elektrik Üretim Şirketlerinin Finansal Performans Analizi: Entropi Tabanlı Cocoso Yöntemi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 9(2), 532-546.
- Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2012). Finansal Performansın Topsis Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi ile Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(2), 95-115.
- Yavuz, S., & Sönmez, A. R. (2023). Critic-Mabac ve Entropi-Mabac Yöntemleri İle Finansal Performans Değerlendirmesi: Bist Kurumsal Yönetim

Endeksi Üzerine Bir Araştırma. *Ekev Akademi Dergisi* (94), 278-300.
<https://doi.org/10.17753/sosekev.1215740>

Yurttadur, M., & Taşcı, M. Z. (2022). Katılım Bankalarının Pıv Yöntemiyle Finansal Performans Analizi. *Finans Ekonomi Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(4), 816-827. <https://doi.org/10.29106/fesa.1193793>

Borsa İstanbul'da İşlem Gören Perakende Ticaret Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının Entropi Ağırlıklandırma ve Multimoora Yaklaşımıyla Ölçülmesi

Orhan Keskin¹

Özet

Bu çalışmada BİST 100 Perakende Ticaret Sektöründe yer alan şirketlerin, belirlenen finansal göstergeleriyle finansal performanslarının ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç kapsamında ilgili şirketlerin finansal performanslarını ölçmek için ÇKKV yöntemlerinden Entropi temelli MULTIMOORA yaklaşımı kullanılmıştır. Literatür incelendiğinde bu bakış açısıyla yapılan çok fazla araştırmaya rastlanılmamıştır. Uygulamada objektif kriterlerin ağırlıkları ENTROPİ tekniği ile belirlenmiş ve sonrasında bu kriterler; MOORA yönteminin, Önem Katsayısı, Referans Noktası, Tam Çarpım ve MULTIMOORA teknikleri ile sıralanmıştır. Çalışmanın sonucunda ise ENTROPİ yöntemi ile belirlenen kriterler ağırlıklarının finansal performansları ölçme de işlevsel olduğu ve bununla birlikte MOORA yönteminin finansal performansları yüksek olan şirketlerin belirlenmesinde yol gösterici olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada yapılan analizlerin sonuçlarına göre, finansal performansları en yüksek olan şirket; GMTAS olarak saptanmıştır. Finansal performansları en az başarılı olan şirket ise TKNSA olarak tespit edilmiştir. Ayrıca MOORA yaklaşımında uygulanan alt yaklaşımların hepsinde aynı sonuç alınmadığı da görülmüştür. Ancak ilgili yaklaşımların birbirlerine çok yakın sonuçlar verdiği de tespit edilmiştir.

1 Öğr. Gör. Kayseri Üniversitesi, Ulaştırma Hizmetleri, okeskin@kayseri.edu.tr

1.GİRİŞ

Şirketler finansal performanslarını ölçerek; sahip oldukları varlıkların verimli kullanım oranı, kaynakların şirket değerine etkisi, yatırımlarının kârlılığını tespit edilerek bu konularda; şirket yöneticilerine, kredi kuruluşlarına ve diğer paydaşlara fikir vermesi hedeflenmektedir. Yapılacak olan finansal performans ölçümü sonrasında şirketler ilgili verileri diğer yılların verileri ve sektördeki diğer şirketler ile mukayese edebilir. Bu şekilde hem şirketin yıllara yaygın performansını hem de sektördeki yeri hakkında bilgi sahibi olunur. Finansal performansı ölçmek için kullanılan veriler çoğunlukla bilanço ve gelir tablosundan elde edilmektedir (Ceyhan ve Demirci, 2017:277).

Dünya genelinde hızla gelişen sektörlerin başında gelen perakende ticaret, her geçen gün daha da önemli hale gelmektedir. Bahsedilen perakende ticaret, ürünlerin nispeten küçük miktarlarda, bölünerek veya adetli şekilde bir şirket aracılığı ile satılması faaliyeti olarak ifade edilebilir. Başka bir şekilde ifade edilecek olursa, mal ve hizmetlerin bireysel kullanımlar için direkt olarak nihai tüketiciye satılmak üzere gerçekleştirilen faaliyet bütünüdür (Mucuk, 1994. s. 76). 80'li yıllardan günümüze marketler, alış-veriş merkezleri veyahut daha büyük ölçekli ticaret merkezleri aracılığıyla etkinliği başlamış olup ger geçen gün bu etkinliği artmaktadır. Üretilen mal ve hizmetlerin üretim alanlarında kitlesel veya büyük miktarlarda üretildiği bir bağlamda üretilen bu ürünlerin nihai tüketicilere ulaştırılabilmesi için perakende ticaret sektörüne ihtiyaç duyulmaktadır (Kendirli, Kendirli ve Diker, 2016: 35). Tüm bunlar göz önüne alındığında perakende ticaret sektörünün diğer sektörlerin tamamı ile ilişkisi olan büyük bir sektör olduğunu söylemek mümkündür (İtik ve Sel, 2021:2272).

Firmaların faaliyet gösterdikleri süreç içerisinde gerçekleştirdikleri faaliyetlerin bir sonucu olarak bir takım finansal bir göstergeler ortaya çıkmaktadır. Bahsi geçen bu göstergeler, finansal performans olarak ifade edilmektedir (Aytekin ve Erol, 2018, s.870). Bir başka bakımdan finansal performans, bir firmanın finansal performansının gücü olarak ifade edilmektedir (Fomburn, 1996, s. 243) Finansal performans, firmaların yaptıkları faaliyetlerin etkinliğini ortaya koymakla beraber yatırımcıların ve kredi verenlerin ilgili firmayı tercih etmesinde önemli bir yere sahip olduğu bilinmektedir (Aytekin ve Erol, 2018, s.870).

Pek çok finansal gelişme sonrasında finansal piyasalarda belirsizliklerin artması, karar verme süreçlerinin zorlaştığı yadsınamaz bir gerçektir. Bahsi geçen süreçler hem sezgisel hem de analitik olabilmektedir (Saaty, 2000). Dolayısıyla karar verme süreçlerinde görülen bu zorluklar pek çok belirsizlik

ve parametre içermektedir. Birbiri ile zayıf bir ilişki içerisinde olan alanlardaki problemlerin giderilmesinde çok kriterli karar verme yöntemleri (ÇKKVY) etkin bir şekilde kullanılmaktadır. İlgili yöntemin kullanılırken minimum 2 kriter ve yine minimum 2 alternatife ihtiyaç vardır. Yöntemin uygulanmasında kullanılan kriterler nitel ve nicel olabilmektedir (Triantaphyllou ve Sanchez, 1997; Malczewski, 1999; Kahraman, 2008; Ho vd., 2010).

Bu çalışmada BİST 100 Perakende Sektöründe yer alan şirketlerin finansal performanslarının finansal kriterler açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Belirtilen amaç çerçevesinde çok kriterli karar verme yöntemleri içerisinde ENTROPİ temelli MOORA yaklaşımları kullanılmıştır. Çalışma kapsamına alınan firmalara ilişkin finansal performans kriterlerine ilişkin veriler FİNNET, STOCKEYS ve KAP veri tabanından elde edilmiş olup analizin gerçekleşmesi için ÇKKV Yöntemleri paket programından faydalanılmıştır.

2.KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1.Entropi Yöntemi

Kelime kökeninin Yunanca olduğu bilinen entropi kavramının etimolojik olarak anlamı incelendiğinde, kapalı bir alan içerisindeki değişim olarak tanımlanmaktadır. İlk kullanım alanlarından birisi olan termodinamikte kapalı bir sistem içerisindeki kullanılmayan enerjinin ve sistem içerisindeki düzensizliğin ölçüsü olarak ifade edilmektedir. Entropi kavramı genel olarak bir sistemdeki düzensizliği ve belirsizliğin derecesi olarak karşımıza çıkmaktadır (<https://www.merriam-webster.com/dictionary/entropy>).

Entropi Yöntemi'nin başlangıcı, termodinamik yasaları olarak kabul edilmektedir. Bu yasalar evren üzerindeki enerjinin etkileşim halinde olduğunu ve değişim esnasında miktarının azalmadığı ile ilgilidir. Aslında bir fizik terimi olarak kullanılan entropi kavramı bahsi geçen termodinamiğin ikinci yasası olarak bilinmektedir. En basit hali ile bir sistem içerisindeki düzensizliğin göstergesi olan entropi evren üzerinde bulunan enerjinin yalnızca nicel değil nitel olarak da önemli olduğunu savunmaktadır (Koyuncu, 2013:67).

Termodinamik ve Fizik alanları ile hayatına başlayan entropi kavramı Claude Shannon (1948) tarafından iletişim alanında istatistiksel bir parametre olarak kullanılmıştır. Burada amaç pek çok veri içerisinde sağlanan faydalı bilgi düzeyini ölçmektir (Çınaroğlu, 2022:328-329). Dolayısıyla yöntem araştırmacıların elde ettikleri veriler içerisinde faydalı olanları ölçebilme kabiliyeti açısından objektif bir ağırlıklandırma tekniğidir (Wu, Sun, Liang ve Zha, 2011, s. 5163).

Yöntemde kullanılan matematiksel hesaplamalar ile belirsizliğin derecesi ölçülmektedir. Belirsizlik arttıkça entropi oranı artmakta belirsizlik düştükçe entropi oranı da düşmektedir. Örneğin bir zar atışında ilgili zarda bulunan her bir rakamın gelme olasılığının eşit olduğu durumda entropi en üst seviyededir. Bunun nedeni ise sonuçların önceden tahmin edilme zorluğudur. Herhangi başka bir olayda bir sonucun gerçekleşme olasılığı diğer bir sonuca göre daha fazla ise bu durumda entropi daha düşük seviyede olacaktır (Malayoğlu, 2024:11).

Yukarıda bahsi geçen durumların tamamı göz önüne alındığında entropi kavramı, bir olayda meydana gelmesi beklenen farklı sonuçların olasılıklarını dikkate alarak, ilgili olayın belirsizliğini ölçebilmek için kullanılmaktadır. Çok kriterli karar verme problemlerinde entropi ağırlıklarının belirlenmesi karar süreçlerinin hesaplanmasına katkı sağlanmaktadır. Yöntem, bahsi geçen süreçte her bir kriterin önemini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır.

Literatürebakıldığında yöntemin pek çok alanda kullanıldığı görülmektedir. Bu alanlara örnek olarak; şirketlerin finansal performans ölçümleri veyahut sektör performans değerlendirmeleri, teknolojik alet seçimi, ülkelerin risk mukayeseleri ve sair çeşitli diğer alanlar gösterilebilir. İlgili alanlarda karar alıcılar bahsi geçen yöntem ile kriterlerini ağırlıklandırmaktadır. Dolayısıyla karar verme süreçlerinde entropi tekniğinin önemli bir kavram olduğu savunulmaktadır (Malayoğlu, 2024:11).

Yöntemin avantajı, herhangi bir kriterin ağırlıklandırılmasında, öznel olarak kabul edilen ve karar vericilerden doğan problemlerin üstesinden gelinerek nesnel bir kriter ağırlığı ortaya koymasındadır (Salehi ve Izadikhah, 2014:227). Yöntemin sunduğu çözüme ilişkin izlenilecek olan adımlar Şekil 1'de gösterilmektedir;

Adım 1. Eşitlik (1)'de gösterildiği biçimde n tane karar alternatifi ile m tane değerlendirme kriteri içeren karar matrisi tesis edilir.

$$X = [X_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Adım 2. Bu adım standartlaştırma adımı olarak adlandırılır. Kriterlerin ölçü birimi uyumsuzluklarını ortadan kaldırmak amacıyla bu adıma ihtiyaç duyulmaktadır. Fayda yönlü kriterlerin standartlaştırma işlemi için Eşitlik (2), maliyet yönlü kriterlerin standartlaştırma işlemi için Eşitlik (3) kullanımı uygundur.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (2)$$

$$r_{ij} = \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \quad (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m) \quad (3)$$

Adım 3. Bu adım standartlaştırılmış değerlerin normalizasyonu adımıdır. Eşitlik (4)'de yer alan f_{ij} değeri r_{ij} değerinin normalize edilmiş halini ifade etmektedir.

$$f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^n r_{ij}} \quad (4)$$

Adım 4. Normalizasyon işlemi takiben kriterler için entropi değerleri Eşitlik (5) kullanımı ile hesaplanır.

$$H_j = - \frac{\sum_{i=1}^n f_{ij} \cdot \ln f_{ij}}{\ln n} \quad (5)$$

Adım 5. Bu adım kriterlere ait ağırlık değerlerinin Eşitlik (6) ile saptanmasını içerir.

$$w_j = \frac{1 - H_j}{\sum_{j=1}^m 1 - H_j} \quad (6)$$

Şekil 1 Entropi Yöntemi Uygulama Adımları

2.2.MOORA Yöntemi

MOORA (Multi-objective Optimization By Ratio Analysis) yöntemi, ÇKKV yöntemlerinden birisidir. Bu yöntemi rakiplerinden ayıran en belirgin özellik ise objektif ağırlıklı normalleştirme ile hesaplama yapmasıdır.

Anılan yöntem, Brauers ve Zavadskas (2006) tarafından yapılan çalışma ile literatüre eklenmiştir. Çalışmaya göre, yöntemde belirli kısıtlar altında kullanılan algoritma öznel değil aksine nesneldir. Yöntemin diğer yöntemlere kıyasla öne plana çıkan bazı özellikleri şunlardır;

- Subjektif olmayan ağırlıklı normalleştirme yapması,
- Alternatiflerin ve amaçların arasındaki etkileşimleri aynı anda değerlendirebilmesi,
- Amaçların tamamının dikkat ve değerlendirmeye tabii tutulması

Tablo 1. MOORA-MULTIMOORA Yaklaşımları ile Yapılan Uygulamalar

Yazar	Konu
Brauers ve Zavadzka	Özelleştirme
Brauers vd.	Yol Tasarımı Optimizasyonu
Kalibatas ve Turkis	En Uygun Oturma Odası Koşullarının Belirlenmesi
Ginevičius vd.	Bölgesel Gelişim Değerlendirilmesi
Kracka vd.	Binalarda Isı Kaybına Karşılık Farklı Pencere Ve Duvar Tasarım Alternatiflerine Karar Verme
Gadakh	Öğütme İşlemi
Chakraborty	Üretim Sistemlerinin Seçimi
Brauers vd.	Avrupa Birliği Üyelerinin Performanslarının Lizbon Stratejilerine Göre Sıralanması
Balezentis	Farklı Tarımsal Faaliyetlerin Etkinliklerinin Sıralanması
Stanujkic vd.	İnşaat Müteahhit Seçimi
Karande ve Chakraborty	Malzeme Seçimi
Kalibatas vd.	Çevre İçi Bloklarda Daire Değerlendirme
Karande ve Chakraborty	Kurumsal Kaynak Planlama Sistemi Seçimi
Dey vd.	Tedarik Zinciri Stratejisi Seçimi
Mandal ve Sarkar	Zeki Üretim Sistemlerinin Seçimi
Archana ve Sujatha	Kablosuz Ağların Seçimi
Stanujkic	Karışık Problemlerin Çözümü
Görener vd.	Banka Şubesi Yeri Seçimi
Brauers	Liman Planlaması
Gadakh vd.	Kaynak İşlemi Parametrelerinin Optimizasyonu
Lui vd.	Aritma Teknolojisi Seçimi
Brauers vd.	2008-2009 yılları arasında 20 Avrupa Ülkesindeki İnşaat Sektörü Değerlendirilmesi
Causa ve Brauers	Liman Yeri Seçimi

Kaynak: Özbek 2015

Çoklu bir karar alma problemini çözmek amacıyla kullanılan yöntem, birden fazla amacı birtakım kısıtlılıklar ile optimize etmektedir. Anılan yöntemin basit olması, kullanım ve hesaplama kolaylığı sağlaması, güvenilirliği ve uygulanabilirliğinden dolayı karar verme problemlerinin çözümünde sıkça kullanılmasını sağlamıştır (Aydın, 2023:159).

MOORA yönteminin bir diğer avantajı ise hesaplama yapılırken girilen ek parametrelerden etkilenmiyor olmasıdır. Bundan dolayı yöntem karmaşık karar verme problemlerinin çözümünde araştırmacıların tercihi olan güvenilir bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Akar ve Kalfa, 2023:82-83). Anılan yöntem ile diğer ÇKKV yöntemleri arasındaki farklılıklar Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. MOORA Yöntemi ile Diğer ÇKKV Yöntemlerinin Kıyaslanması

ÇKKV Yöntemleri	Hesaplama Zamanı	Basitlik	Matematiksel İşlemler	Güvenilirlik
MOORA	Çok düşük	Çok basit	Minimum	iyi
AHP	Çok yüksek	Çok kritik	Maksimum	Zayıf
TOPSIS	Orta	Normal	Makul	Orta
VIKOR	Düşük	Basit	Makul	Orta
ELECTRE	Yüksek	Normal	Makul	Orta
PROMETHEE	Yüksek	Normal	Makul	Orta

Kaynak: (Chakraborty, 2011)

MOORA yöntemi iki yaklaşımdan oluşmaktadır. Bunlar; MOORA-Oran ve MOORA- Referans Noktası yaklaşımlarıdır. Ancak modelde kullanılan amaçların eşit olmadığı varsayıldığı durumlarda MOORA-Önem Katsayısı yaklaşımı kullanılmaktadır. Bahsedilen yaklaşımlar ile ilgili bilgiler aşağıda aktarılacaktır.

2.2.1.MOORA-Oran Yaklaşımı

Yöntemde ilk olarak karar matrisi oluşturularak başlanır. Matriste farklı alternatifler ve bu alternatiflerin farklı hedeflere göre aldıkları değerler gösterilmektedir.

$$\begin{aligned}
 & i = 1, 2, \dots, n \text{ amaç; } (n = \text{hedef sayısı}) \\
 & j = 1, 2, \dots, m \text{ alternatif; } (m = \text{alternatif sayısı}) \\
 & x_{ij} = j \text{ alternatifinin } i \text{ hedefine verdiği değer}
 \end{aligned} \tag{1}$$

Daha sonra denklem (2) yardımıyla her bir alternatifin her bir hedefe göre değeri, hedef başına karelerinin toplamının karekökü alınarak oluşturulan matris normalize edilir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \tag{2}$$

x_{ij}^* = j alternatifinin i hedefine verdiği normalleştirilmiş yanıtı temsil eden boyutsuz bir sayıdır; alternatiflerin hedeflere verdiği bu normalleştirilmiş yanıtlar $[0; 1]$ aralığına aittir.

Ardından normalize edilmiş matris elemanları olan x_{ij}^* değerleri, w_i ağırlıkları ile çarpılıp ağırlıklı normalize karar matrisi (R), (3) numaralı denklem kullanılarak oluşturulur.

$$R = \begin{bmatrix} w_1 \cdot x_{11}^* & \cdots & w_n \cdot x_{1p}^* \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 \cdot x_{m1}^* & \cdots & w_n \cdot x_{mp}^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1p} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mp} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Bir sonraki aşamada, çiftlik (4) ile elde edilen değerler (maksimizasyon durumları toplamından minimizasyon durumları toplamı çıkarılır) büyükten küçükçe sıralanarak optimizasyon sağlanır.

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} x_{ij}^* \quad (4)$$

✚ $i = 1, 2, \dots, g$ maksimize edilecek hedefler

✚ $i = g+1, g+2, \dots, n$ minimize edilecek hedefler

✚ $Ny_j = j$ alternatifinin tüm hedeflere göre normalleştirilmiş değeri

Gösterilen formülde doğrusallık $[0; 1]$ aralığındaki boyutsuz ölçülerle ilgilidir. Dolayısıyla alternatifler arasından en iyisinin belirlenmesi y_j^* 'nin büyükten küçükçe sıralaması ile belirlenmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2006:447).

2.2.2.MOORA- Referans Noktası Yaklaşımı

Referans noktası teorisi, MOORA-Oran yönteminde işlemler normalleştirilmiş oranlar ile başlamaktadır. Daha sonra, maksimizasyon için tüm alternatifler arasından hedef başına en yüksek koordinata sahip olan bir referans noktası seçilir. Minimizasyon için ise en düşük koordinat seçilir. Alternatifler ile referans noktası arasındaki mesafeyi ölçmek için Tchebycheff Min-Max metriği seçilmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2006:448).

$$d_{ij} = |r_i - x_{ij}^*| \quad (5)$$

✚ d_{ij} : referans noktalara uzaklığı

✚ r_i : i. kriterinin referans noktasını

✚ x_{ij}^* : j. kritere göre i. karar alternatifinin aldığı değerin normalize edilmiş değerini vermektedir.

“i” karar alternatifi olmak üzere, ilgili alternatifin bütün kriterlerden sapma derecesi saptamak için P_i değeri hesaplanacaktır. Elde edilen P_i değerleri ise büyükten küçüğe doğru sıralanarak anılan yöntemle göre en uygun alternatif tespit edilmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2006:448).

$$\min (j) \left\{ \max (i) \left| r_i - x_{ij}^* \right| \right\} \quad (6)$$

2.2.3.MOORA-Önem Katsayısı Yaklaşımı

Yukarıda aktarılan iki farklı MOORA yaklaşımında tüm kriterlerin önem derecesinin aynı olduğu varsayılmaktadır. Ancak kriterlerin ağırlığının farklılık gösterdiği durumlar ile karşılaşmaktadır. Bu gibi durumlarda ilk olarak $[0;1]$ aralığına ait hedefler ile ilgili alternatifler x_{ij}^* formülü kullanılarak normalize edilmektedir. Normalize edilen alternatif değerleri her bir hedefe göre verilmiş olan önem değerleri ile çarpılmaktadır. Bu işlem eşitlik (7) de gösterilmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2006:448; Karayel vd. 2018:702).

$$\hat{y}_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} S_i x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^{i=n} S_i x_{ij}^* \quad (7)$$

✚ S_i : Hedefin önem katsayısı

✚ \hat{y}_j^* : j alternatifinin tüm hedefler açısından önem katsayıları ile birlikte toplam değerlendirmesi

✚ $i = 1, 2, \dots, g$ maksimize edilecek hedefler

✚ $i = g+1, g+2, \dots, n$ minimize edilecek hedefler

Referans Noktası Yaklaşımı için önem katsayısının yeri ise şu şekildedir:

$$\left| s_i r_i - s_i x_{ij}^* \right|$$

Alt hedeflere önem verilmesi başka bir çözümü temsil etmektedir. Brauers, (2002) tarafından verilen savaş uçaklarının satın alınması örneğini ele alalım. Ekonomi açısından, savaş uçaklarına ilişkin hedefler üç yönlüdür. Bunlar; fiyat, istihdam ve ödemeler dengesi, ancak bir de askeri etkinlik vardır. Askeri savunmaya daha fazla önem vermek için etkinlik gerekmektedir. Örneğin bahsedilen etkinlik; maksimum hız, motorların gücü ve uçağın maksimum

menzili olarak ayrılabilir. Her halükârda, önem katsayısı yöntemi bir hedefi daha iyi karakterize etmeyi başardığı için olabileceğinden daha rafine bir yöntemdir. Örneğin, istihdam için iki alt amaç iki anlamlılık katsayısının yerini almakta ve bu şekilde istihdamın doğrudan ve dolaylı yönlerini ayrı ayrı karakterize etmektedir (Brauers ve Zavadskas, 2012).

2.2.4.MOORA-Tam Çarpım Formu:

Başlangıç karar matrisinden faydalanılarak fayda özellikli kriterlerin çarpım sonucunun, maliyet temelli kriterler çarpım sonucuna oranı yapılır. Bu oran alternatiflerin performans skorlarını (U_i) oluşturur. Bunun için (8) numaralı denklem kullanılır.

$$U_i = \frac{\prod x_{ifayda}}{\prod x_{imaliyet}} \quad (8)$$

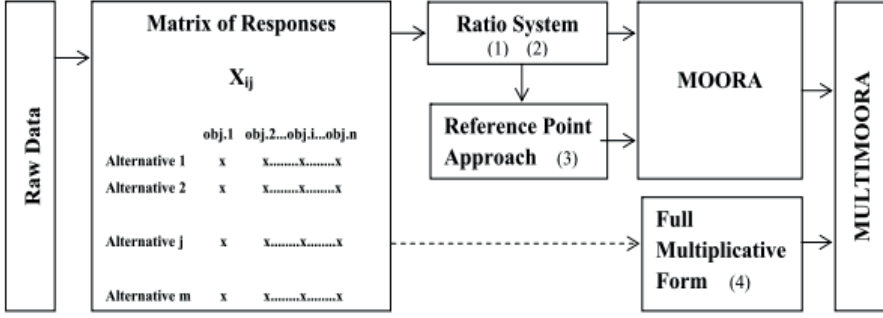
Daha sonra en yüksek performans skoruna sahip alternatif en iyi alternatif olur.

2.3.MULTİMOORA YÖNTEMİ

Brauers (2004a) çalışmasında MULTİMOORA'nın üç bölümünü tanımlamıştır. Bunlar; (1) Boyutsuz oranlar üreten Oran Sistemi Yaklaşımı, (2) Referans Noktası Yaklaşımı, (3) Tam Çarpımsal Form. Ancak bu sistemler puanlara dayanmaktaydı.

Brauers (2004b, 2004c) çalışmalarında, puanlar yerine oran sisteminde bulunan oranları kullanan bir Referans Noktası Yaklaşımına geçmiştir. Bu şekilde yine boyutsuz ölçüler elde edilmiştir. Anılan iki yaklaşımın sentezi daha sonra MOORA adlandırılmıştır (Brauers ve Zavadskas, 2006). 2010 yılında bu yaklaşımlara üçüncü bir yaklaşım eklenmiş ve MULTİMOORA ortaya çıkmıştır (Brauers ve Zavadskas, 2010b).

MULTİMOORA, daha önce yukarıda anılan MOORA yaklaşımları ile sıra baskınlık teorisini bir arada kullanılmaktadır. Yaklaşım; Oran, referans ve tam çarpım yaklaşımlarından elde edilen her bir sıralamayı kullanarak ortaya nihai bir sıralama çıkarmaktadır. Üç veya daha fazla yöntemi içeren yaklaşımın çoklu hedef optimizasyonunun en sağlam sistemi haline geldiği görülmektedir. MULTİMOORA'nın akış şeması Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2 MULTIMOORA Akış Şeması

Kaynak: (Brauwers ve Zavadskas, 2012).

3.LİTERATÜR TARAMASI

Çalışma	Konu	ÇKKV Yöntemi
ENTROPI Yönetimi ile Yapılan Bazı Çalışmalar		
Şeyranlıoğlu, O, Kara, M. A. (2024)	Borsa İstanbul, Aracı Kurum Pay Endeksi'nde (XAKUR) Yer Alan Şirketlerin Piyasa Çarpanlarına Dayalı Borsa Performanslarının İncelenmesi	Entropi-CODAS
Akoğul, S. (2024)	Veri Setindeki Değişken Seçimini Bir Karar Problemi Olarak Ele Alarak ÇKKV Yöntemlerini Kullanarak En Uygun Değişkenleri Belirleme	Entropi-Gri İlişkisel A.
Bulduk, S., Ecer, F. (2023)	Entropi-ARAS Yaklaşımıyla Kripto Para Yatırım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi	Entropi-Aras
Keleş, N. (2023)	MEREC ve Entropi Yöntemleriyle Yük Kaldırma Platformu Seçiminde Kullanılan Kriterlerin Ağırlıklarının Belirlenmesi	MEREC-Entropi
Özsevin, O. (2023)	Kurumsal Sürdürülebilirlik Performansının Entropi ve TOPSIS Yöntemleriyle Ölçülmesi: BIST Şirketleri Üzerine Bir Uygulama	Entropi-Topsis
Gül, A., Erdem, M. (2022)	Gıda Perakende Firmalarının Finansal Performanslarının Entropi-TOPSIS Yöntemiyle Analizi	Entropi-TOPSIS
Wu, vd. (2022)	Portföy Seçimi Alternatiflerinin ENTROPI Temelli TODİM Yöntemi Analizi	Entropi Temelli Todim
Çınaroğlu, Eda., (2022)	Türkiye'de Faaliyet Gösteren Emeklilik Şirketlerinin Performans Analizleri	Entropi-Edas-Codas
Soy Temur, A. (2022)	Borsa İstanbul Turizm Endeksi'nde İşlem Gören Firmaların Finansal Performanslarının Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Belirlenmesi	Entropi, Aras, Copras, Topsis
Arslan, E. (2022)	Bireysel Portföy Yöneticilerinin Menkul Kıymet Yatırım Tercihlerini Belirlenmesini Etkileyen Faktörler	ÇKKV-AHP

Yılmaz, Ö., Yakut E. (2021)	Borsa İstanbul'da İşlem Gören 22 Bankanın 2009-2018 Yılları Arası Finansal Performanslarının, Topsis ve Vikor Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Değerlendirilerek Belirlenmesi	Entropi-Topsis ve Vikor
Bektaş, S. (2021)	Entropi ve Mairca Yöntemiyle Türk Katılım Bankalarının Finansal Performans Sıralaması	Entropi-Mairca
Özaydın G.,Kayahan Karakul,A. (2021)	Gıda Sektöründe Faaliyet Gösteren ve Hisseleri Borsa İstanbul'da İşlem Gören Firmaların Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi	Entropi-Maut-Saw- Edas
Arsu, T. (2021)	Enerji Sektöründe Yer Alan İşletmelerin Finansal Performansının Entropi Tabanlı ARAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi	Entropi-Aras
Akbulut, O.Y., Hepşen, A. (2021)	BİST Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektörüne Kayıtlı Olan Firmaların Finansal Performansı ile Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Analizi	Entropi-CoCoSo
Sakarya, Ş., Gürsoy, M. (2021)	BİST Bankacılık Endeksi'nde Yer Alan Mevduat Bankalarının Finansal Performanslarının ÇKKV Yöntemlerinden Entropi Tabanlı Ağırlıklandırılmış COPRAS ve ARAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi	Entropi-Copras-Aras
Organ, A., Kaçaroglu, M.O. (2020)	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden, ENTROPİ Ağırlıklı TOPSIS Yöntemi ile Vakıf Üniversitelerinin Başarı Sıralaması	Entropi-Topsis
Yürük, M.F., Orhan, M. (2020)	T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Girişimci Bilgi Sisteminde Yer Alan 12 İmalat Sanayi Alt Sektörün 2006-2017 Yılları Arası Finansal Performanslarının Analizi	Crutic-Entropi-Maut
Ulutaş, A. (2019)	Entropi ve MABAC Yöntemlerinden Oluşan Bir ÇKKV Modeli Önerisi	Entropi-MABAC
Işık, Ö. (2019)	Borsa İstanbul 30 Endeksinde İşlem Gören Firmaların 2014-2017 Dönemi Finansal Performans ile Hisse Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Analizi	Entropi-TOPSIS
Şahin, A., Bilgin Sarı, E., (2019)	BIST 100 İmalat Sektöründeki İşletmelerin Yıllık Finansal Performans Sıralamalarının Belirlenmesi	Entropi-TOSIS-VIKOR
Perçin, S., Sönmez, Ö. (2018)	Borsa İstanbul'da İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin Entropi Ağırlık ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Finansal Performansı Değerlendirilmesi	Entropi-TOPSIS
Ömürbek, N., Akçakaya, E. (2018)	Forbes 2000 Listesinde Bulunan ve Havacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Şirketlerin Değerlendirilmesi	Entropi-Maut-Copras-Saw
Ömürbek, N., Delibaş, D., Altın, F.G. (2017)	2000 Yılı Öncesinde Kurulan 53 Devlet Üniversitesinin ÇKKV Yöntemleri ile Performanslarının Değerlendirilmesi	Entropi-Maut

MOORA Yönetimi ile Yapılan Bazı Çalışmalar		
Karagöz, BS. vd. (2024)	Borsa İstanbul Konaklama İşletmelerinin Finansal Performanslarının Ölçülmesi	Multimooraa Topsis- Promethee
Yiğit, P. (2024)	COVID-19 ve İlgili Göstergelere Dayalı Olarak Ülkelerin Değerlendirilmesi ve Kümelenmesi	CLUSTE- RING-MUL- TIMOORA
Hızlılar, SS. Süslü, C. (2023)	CRITIC Tabanlı MULTIMOORA ve TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Analizi	MULTİMOO- RA-TOPSİS
Abdulvahitoğlu, A. vd. (2022)	Elektrikli Otomobil Seçimini Etkileyen Kriterler	MULTİMO- ORA
Tüminçin, K. vd. (2022)	Covid-19 Pandemisinin Finansal Performans Üzerindeki Etkisinin Araştırılması	MULTİMO- ORA- PRO- METHEE
Bil, E., Mutlu Yıldırım, F. (2021)	Bankacılık Sektöründe Dijital Dönüşüm Etkinliğinin MOORA Yöntemiyle Ölçümü	MOORA
Dumlu, H., Wolf, A. (2021)	TCDD Tarafından Yapımı Tamamlanan 11 Lojistik Köyün MOORA Yöntemi ile Potansiyel Etkinliklerine Göre Sıralamalarının Belirlenmesi	MOORA
Seçuk, O., Karakaş, H., İpekçi Çetin, E. (2020)	Antalya İlinde Bulunan ve Turizm Amaçlı Ziyaret Edilen Doğal Alanlarda Oluşan Çevresel Tehlike Düzeyinin Belirlenmesi	SWARA- MOORA
Nguyen, vd. (2020)	Vietnam Menkul Kıymetler Borsasında İşlem Gören 6 Ayrı Sektörün Finansal Performans İncelemesi	AHP,MOORA, TOPSİS,
Uygurtürk, H. (2015)	Banka İnternet Şubelerinin Bulanık MOORA Yöntemi ile Değerlendirilerek, Mevcut veya Potansiyel Müşteriler Açısından En Uygun İnternet Şubesinin Belirlenmesi	Bulanık MOORA
Yıldırım, B., Önay, O. (2018)	Beş Ayrı Şirketin Sağladığı Bulut Teknolojisi Hizmetinin, Değerlendirme Kriterleri Baz Alınarak Sıralaması	Bulanık AHP, MOORA
Kadoğlu Aydın, G., Hazar, A., Babuşcu, Ş., Uçar, D. (2023)	Bankacılık Sektöründe Bulunan ve Aktif Toplamı Açısından Büyük ve Orta Ölçekli Bankaların Risk Bazlı Performanslarının Ölçülmesi	MultiMooraa
Şahman, O., Gün, İ. (2024)	Sağlığın Sosyal Belirleyicileri Açısından OECD Ülkeleri Arasında Bir Değerlendirme ve Sağlıkın Sosyal Belirleyicileri Değişkenlerine Göre Sıralama	MOORA
Bilgin Sarı, E., Özveri, O., Çalışkan, Z. (2021)	Su Armatürü Üretimi Yapan Bir İşletmenin Döküm Süreci Analiz Edilerek, Süreçte Kullanılan Mevcut Göstergelerin Zenginleştirilmesi	Bulanık MOORA
Karande ve Chakraborty (2012b)	ÇKKV Yöntemleri ile Tedarikçi seçimi	MOORA
Attri ve Grover (2014)	Üretim Sistemi Yaşam Döngüsü Üzerinde Karar Verme	MOORA

4. Veri Seti ve Metodoloji

4.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada BİST 100 Perakende Sektöründe yer alan firmaların finansal performansının, belirlenen finansal kriterler ile ölçülmesi amaçlanmıştır. Belirtilen amaç çerçevesinde çok kriterli karar verme yöntemleri içerisinde ENTROPİ tekniği ve MOORA yaklaşımları kullanılmıştır.

Literatürde MOORA yaklaşımı ile yapılan pek çok çalışmaya rastlamak mümkündür. Yapılan bu çalışmaların ise kullanılan yaklaşımlar açısından finansal performansın ölçülmesinde oldukça isabetli sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Ancak MOORA yaklaşımı ile ENTROPİ tekniğinin bir arada kullanıldığı çalışmaya çok fazla rastlanılmamıştır. Bu durum çalışmaya motivasyon sağlamıştır. Çalışmada finansal performansı ölçülen şirketlerin nihai sıralamalarının tespiti ise basıklık teoremi ile kararlılığı artıran MULTIMOORA yaklaşımı ile sağlanmıştır.

Finansal performansın şirketler açısından ne denli önemli olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Bu gerçeklik göz önünde bulundurulduğunda yatırımcıların şirketlere yatırım yaparken ilgili şirketin hem bireysel hem de sektör performansını bilmek istemesi de olağandır. Bu bağlamda şirketlerin; kârlılığını artırmak, yatırımcı bulmak, kredibilitesini artırmak vb. hususlarda finansal performanslarını artırmaya ve hatta bu artışa süreklilik kazandırmaya ihtiyaçları vardır. Dolayısıyla diğer taraftan bakıldığında ise şirkete yatırımcılar, kaynak sağlayıcılar gibi üçüncü taraflarında işletmelerin finansal performanslarına bakarak karar verdikleri açıktır. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda doğru bir finansal performans ölçme yöntemine olan ihtiyaç ortaya çıkmaktadır. Bu çalışma bahsedilen ihtiyaca cevap verebilmesi açısından önem arz etmektedir.

4.2. Çalışmanın Veri Seti ve Örneklem

Çalışmada kullanılan örneklem Borsa İstanbul'da işlem gören ve perakende sektöründe yer alan 15 şirketin 2023 yılı verilerini kapsamaktadır. KOTON kodlu şirketin henüz çok yakın bir tarihte halka arz olması dolayısıyla da verilerinin yetersiz olması nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışmada kullanılan yaklaşımların özellikleri ve finansal performansın dönemsel hareketleri nedeniyle çalışma yalnızca dönemsel periyottaki veriler ile sınırlandırılmıştır.

Analizde kullanılmak üzere literatür taraması sonucunda seçilmiş finansal performans göstergelerinin ağırlıklandırılmasında objektif ağırlıklandırma

yöntemlerinden olan ENTROPİ yöntemi, bununla birlikte analiz kapsamına alınan firmaların finansal açıdan performansının ölçülmesinde ise MOORA yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma kapsamına alınan şirketlerin finansal performanslarını ölçmek üzere ihtiyaç duyulan veriler FİNNET, STOCKKEYS ve KAP veri tabanından elde edilmiştir. Yapılan analizde ise ÇKKV Yöntemleri paket programından (<http://ckkv yazilimi.com>) faydalanılmıştır.

Çalışmada finansal performans göstergesi olarak kullanılan; likiditeye dayalı 2, karlılığa dayalı 2, mali yapıya dayalı 2, faaliyetlere dayalı 2 ve piyasa performansına dayalı 2 oran olmak üzere toplam 10 adet finansal kriter kullanılmıştır. Analizde kullanılacak olan firmalara özgü değerlendirme kriterleri, hesaplama yöntemleri ve kodlar Tablo 3'de sunulmuştur.

Tablo 3. Analizde Kullanılan Değerlendirme Kriterleri ²

Sıra	Değerlendirme Kriterleri	Hesaplama Yöntemi	Amaç	Kod
K1	Piyasa Değeri/Defter Değeri	Toplam Piyasa Değeri/Toplam Öz Kaynak	Maksimum*	PD/DD
K2	Fiyat/Kazanç Oranı	Pay Senedi Fiyatı/Pay Senedi Başına Kazanç	Maksimum	F/K
K3	Aktif Karlılığı	Net Kar/Net Varlıklar	Maksimum	ROA
K4	Özkaynak Karlılığı	Net Kar/Öz Sermaye	Maksimum	ROE
K5	Alacak Devir Hızı	Net Satışlar/Ticari Alacaklar	Maksimum	ADH
K6	Stok Devir Hızı	Satılan Malın Maliyeti/Stoklar	Maksimum	SDH
K7	Toplam Borç/Toplam Aktif	Toplam Borç/Toplam Aktif	Minimum**	TBTA
K8	Toplam Borç/Toplam Özsermaye	Toplam Borç/Özsermaye	Minimum	TBTÖ
K9	Cari Oran	Dönen Varlıklar/KVB	Maksimum	CO
K10	Nakit Oranı	Kasa+ Menkul Kıymetler /KVB	Maksimum	NO

5.BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde yapılan analizlerin sonuçlarına yer verilecektir. Analiz sonuçları verilirken öncelikle Entropi yönteminin sonuçları verilecek ardından ilgili sonuçlar dahil edilerek yapılan MOORA analizi sonuçları verilecektir. Nihai olarak ise MULTIMOORA sıralamasına ait bulgular gösterilecektir.

5.1.Entropi Yöntemi ile Elde Edilen Bulgular

Çalışmada 14 alternatif ve 1 nihai karar ÇKKV yazılımında kullanılan sisteme girilmiştir. Sisteme girilen bilgiler daha önce yukarıda verilmiştir. Bilgiler sisteme girildikten sonra bir karar matrisi oluşturulmuştur (Tablo 4). İlgili matris oluşturulduktan sonra tüm kriterlerin toplamı tespit edilerek oluşturulan matris normalize edilmiştir (Tablo 5). Entropi katsayısı (0,379),

2 * fayda, ** maliyet

entropi değerleri (Tablo 6) ve belirsizlik değerleri (Tablo 7) hesaplandıktan sonra elde edilen entropi kriter ağırlıkları Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Karar Matrisi

Karar Matrisi										
	PD/DD	F/K	ROA	ROE	ADH	SDH	TB/TA	TB/TÖ	CO	NO
BIMAS	2.120	11.830	9.930	21.450	24.870	11.480	52.920	113.430	1.010	6.670
BIZIM	0.910	31.860	0.640	3.120	40.000	12.530	78.760	373.460	0.850	15.040
CASA	2.170	2.740	31.000	47.370	4.980	81.100	40.990	69.470	0.200	0.010
CRFSA	2.240	11.940	5.670	22.790	54.400	7.240	73.390	275.790	0.740	14.350
GMTAS	0.530	306.780	0.160	0.190	324.950	5.690	15.460	18.290	2.970	70.510
KIMMR	0.660	4.100	9.440	20.710	50.480	8.410	53.080	113.140	1.230	57.980
MEPET	0.320	3.000	9.600	12.970	77.090	90.940	19.780	24.660	0.570	13.770
MGROS	1.350	6.870	8.980	24.400	282.750	8.090	60.650	155.100	0.840	28.550
SOKM	1.280	7.200	7.850	20.740	902.230	7.560	62.380	165.790	1.030	17.150
TKNSA	1.860	7.990	5.100	29.640	66.700	6.410	82.520	472.210	1.080	23.720
EBEBK	3.690	38.560	4.930	14.520	219.430	3.360	59.550	147.290	1.430	31.900
MAVI	3.720	15.880	11.170	28.020	18.650	4.150	52.020	114.630	1.660	80.270
SUWEN	5.560	30.030	12.080	22.250	50.050	2.700	43.400	76.670	1.950	44.590
VAKKO	1.890	6.350	21.030	37.090	42.780	1.530	40.690	68.620	2.160	38.290
	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

Tablo 5. Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Normalize Matris										
	PD/DD	F/K	ROA	ROE	ADH	SDH	TB/TA	TB/TÖ	CO	NO
BIMAS	0.075	0.024	0.072	0.070	0.012	0.046	0.072	0.052	0.057	0.015
BIZIM	0.032	0.066	0.005	0.010	0.019	0.050	0.107	0.171	0.048	0.034
CASA	0.077	0.006	0.225	0.155	0.002	0.323	0.056	0.032	0.011	0.000
CRFSA	0.079	0.025	0.041	0.075	0.025	0.029	0.100	0.126	0.042	0.032
GMTAS	0.019	0.632	0.001	0.001	0.150	0.023	0.021	0.008	0.168	0.159
KIMMR	0.023	0.008	0.069	0.068	0.023	0.033	0.072	0.052	0.069	0.131
MEPET	0.011	0.006	0.070	0.042	0.036	0.362	0.027	0.011	0.032	0.031
MGROS	0.048	0.014	0.065	0.080	0.131	0.032	0.082	0.071	0.047	0.064
SOKM	0.045	0.015	0.057	0.068	0.418	0.030	0.085	0.076	0.058	0.039
TKNSA	0.066	0.016	0.037	0.097	0.031	0.026	0.112	0.216	0.061	0.054
EBEBK	0.130	0.079	0.036	0.048	0.102	0.013	0.081	0.067	0.081	0.072
MAVI	0.131	0.033	0.081	0.092	0.009	0.017	0.071	0.052	0.094	0.181
SUWEN	0.196	0.062	0.088	0.073	0.023	0.011	0.059	0.035	0.110	0.101
VAKKO	0.067	0.013	0.153	0.122	0.020	0.006	0.055	0.031	0.122	0.086

Tablo 6. Entropi Değerleri

Entropi Değerleri									
PD/DD	F/K	ROA	ROE	ADH	SDH	TB/TA	TB/TÖ	CO	NO
0,035	0,068	0,069	0,042	0,277	0,055	0,017	0,070	0,176	0,190

Tablo 7. Belirsizlik Değerleri (d.)

Belirsizlik Değerleri (d.)									
PD/DD	F/K	ROA	ROE	ADH	SDH	TB/TA	TB/TÖ	CO	NO
0,035	0,068	0,069	0,042	0,277	0,055	0,017	0,070	0,176	0,190

Tablo 8. Kriter Ağırlıkları

Kriter Ağırlıkları									
PD/DD	F/K	ROA	ROE	ADH	SDH	TB/TA	TB/TÖ	CO	NO
0,035	0,068	0,069	0,042	0,277	0,055	0,017	0,070	0,176	0,190

Tablo 8 incelendiğinde Entropi yöntemine göre perakende sektöründe finansal performansı ölçmek amacıyla kullanılacak olan en önemli kriter, alacak devir hızı olarak saptanmıştır. Saptanan kriter ağırlıkları MOORA yönteminde kullanılacaktır.

5.2. MOORA Yaklaşımı ile Elde Edilen Bulgular

MOORA yaklaşımında yukarıda da bahsedildiği üzere ilk olarak karar matrisi oluşturularak analize başlanmaktadır. Ardından Oran, referans ve tam çarpım yaklaşımları ile elde edilen sonuçlar nihai olarak MULTIMOORA ile yaklaşımı ile sıralanmıştır.

5.2.1. MOORA-Oran Yaklaşımı ile Elde Edilen Bulgular

Tablo 9. Başlangıç Karar Matrisi

Başlangıç Matrisi										
	PD/DD	F/K	ROA	ROE	ADH	SDH	TB/TA	TB/TÖ	CO	NO
BIMAS	2.120	11.830	9.930	21.450	24.870	11.480	52.920	113.430	1.010	6.670
BIZIM	0.910	31.860	0.640	3.120	40.000	12.530	78.760	373.460	0.850	15.040
CASA	2.170	2.740	31.000	47.370	4.980	81.100	40.990	69.470	0.200	0.010
CRFSA	2.240	11.940	5.670	22.790	54.400	7.240	73.390	275.790	0.740	14.350
GMTAS	0.530	306.780	0.160	0.190	324.950	5.690	15.460	18.290	2.970	70.510
KIMMR	0.660	4.100	9.440	20.710	50.480	8.410	53.080	113.140	1.230	57.980
MEPET	0.320	3.000	9.600	12.970	77.090	90.940	19.780	24.660	0.570	13.770
MGROS	1.350	6.870	8.980	24.400	282.750	8.090	60.650	155.100	0.840	28.550
SOKM	1.280	7.200	7.850	20.740	902.230	7.560	62.380	165.790	1.030	17.150
TKNSA	1.860	7.990	5.100	29.640	66.700	6.410	82.520	472.210	1.080	23.720
EBEBK	3.690	38.560	4.930	14.520	219.430	3.360	59.550	147.290	1.430	31.900
MAVI	3.720	15.880	11.170	28.020	18.650	4.150	52.020	114.630	1.660	80.270
SUWEN	5.560	30.030	12.080	22.250	50.050	2.700	43.400	76.670	1.950	44.590
VAKKO	1.890	6.350	21.030	37.090	42.780	1.530	40.690	68.620	2.160	38.290
	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

Tablo 9'da gösterildiği üzere ilk olarak karar matrisi oluşturularak ilgili matris normalize edilmiştir (Tablo 10). Ardından normalize matris elemanları ile ENTROPİ yöntemi ile elde edilen ağırlık değerleriyle çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi değerleri elde edilmiştir (Tablo 11). Son olarak sıralama puanlarının elde edilmesi için ağırlıklı normalize karar matrisinin fayda türü kriterlerin değerleri toplamı ile maliyet türü kriterlerin toplamı arasındaki fark alınarak nihai sıralama tespit edilmiştir. İlgili sıralama Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 10. Normalize Karar Matrisi

Normalize Karar Matrisi										
	PD/DD	F/K	ROA	ROE	ADH	SDH	TB/TA	TB/TÖ	CO	NO
BIMAS	0.230	0.038	0.213	0.231	0.024	0.092	0.253	0.151	0.187	0.045
BİZİM	0.099	0.102	0.014	0.034	0.039	0.101	0.377	0.496	0.157	0.102
CASA	0.236	0.009	0.664	0.511	0.005	0.652	0.196	0.092	0.037	0.000
CRFSA	0.243	0.038	0.121	0.246	0.053	0.058	0.351	0.366	0.137	0.098
GMTAS	0.058	0.979	0.003	0.002	0.314	0.046	0.074	0.024	0.550	0.480
KIMMR	0.072	0.013	0.202	0.223	0.049	0.068	0.254	0.150	0.228	0.395
MEPET	0.035	0.010	0.206	0.140	0.075	0.731	0.095	0.033	0.105	0.094
MGROS	0.147	0.022	0.192	0.263	0.273	0.065	0.290	0.206	0.155	0.194
SOKM	0.139	0.023	0.168	0.224	0.872	0.061	0.298	0.220	0.191	0.117
TKNSA	0.202	0.025	0.109	0.320	0.064	0.051	0.395	0.627	0.200	0.161
EBEBK	0.401	0.123	0.106	0.157	0.212	0.027	0.285	0.196	0.265	0.217
MAVI	0.404	0.051	0.239	0.302	0.018	0.033	0.249	0.152	0.307	0.546
SUWEN	0.604	0.096	0.259	0.240	0.048	0.022	0.208	0.102	0.361	0.303
VAKKO	0.205	0.020	0.451	0.400	0.041	0.012	0.195	0.091	0.400	0.261

Tablo 11. ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi										
	PD/DD	F/K	ROA	ROE	ADH	SDH	TB/TA	TB/TÖ	CO	NO
BIMAS	0.013	0.011	0.015	0.010	0.004	0.017	0.004	0.011	0.007	0.003
BİZİM	0.005	0.028	0.001	0.001	0.007	0.019	0.006	0.035	0.005	0.007
CASA	0.013	0.002	0.046	0.021	0.001	0.124	0.003	0.006	0.001	0.000
CRFSA	0.013	0.011	0.008	0.010	0.009	0.011	0.006	0.026	0.005	0.007
GMTAS	0.003	0.271	0.000	0.000	0.055	0.009	0.001	0.002	0.019	0.033
KIMMR	0.004	0.004	0.014	0.009	0.009	0.013	0.004	0.011	0.008	0.027
MEPET	0.002	0.003	0.014	0.006	0.013	0.139	0.002	0.002	0.004	0.006
MGROS	0.008	0.006	0.013	0.011	0.048	0.012	0.005	0.014	0.005	0.013
SOKM	0.008	0.006	0.012	0.009	0.153	0.012	0.005	0.015	0.007	0.008
TKNSA	0.011	0.007	0.008	0.013	0.011	0.010	0.007	0.044	0.007	0.011
EBEBK	0.022	0.034	0.007	0.007	0.037	0.005	0.005	0.014	0.009	0.015
MAVI	0.022	0.014	0.016	0.013	0.003	0.006	0.004	0.011	0.011	0.037
SUWEN	0.033	0.027	0.018	0.010	0.008	0.004	0.004	0.007	0.013	0.021
VAKKO	0.011	0.006	0.031	0.017	0.007	0.002	0.003	0.006	0.014	0.018

Tablo 12. MOORA-Oran Yaklaşımı ile Alternatiflerin Sıralaması

Alternatifler	v.	SIRALAMA
BIMAS	0,065	11
BİZİM	0,032	13
CASA	0,199	2
CRFSA	0,042	12
GMTAS	0,387	1
KIMMR	0,073	10
MEPET	0,183	4
MGROS	0,097	8
SOKM	0,195	3
TKNSA	0,027	14
EBEBK	0,117	6
MAVI	0,107	7
SUWEN	0,123	5
VAKKO	0,097	8

MOORA-Oran yaklaşımıyla elde edilen sıralamada, finansal performans açısından GMTAS alternatifi ilk sırada, TKNSA alternatifi ise en son sırada yer almıştır.

5.2.2. MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı ile Elde Edilen Bulgular

Referans noktası yaklaşımında da karar matrisinin normalize edilerek ağırlıklandırılmasına kadar olan süreç oran yaklaşımı ile aynıdır. Ardından alternatiflerin her bir kriteri için en büyük veya en küçük değeri referans nokta (r_i) olarak belirlenmiştir.

Belirlenen referans noktaların her biri normalize edilmiş performans değerlerine (X_{ij}) olan uzaklığı Eşitlik (6) yardımıyla hesaplanmış ve karşılaştırma performans değeri elde edilmiştir. Tablo 8'de karşılaştırma performans değeri ve bu değer in küçükten büyüğe sıralanmasıyla elde edilen alternatif sıralaması verilmiştir.

Tablo 13. MOORA-Referans Noktası Yaklaşımı ile Alternatiflerin Sıralaması

Alternatifler	P_i	SIRALAMA
BIMAS	0,260	6
BIZIM	0,243	3
CASA	0,269	14
CRFSA	0,260	6
GMTAS	0,130	1
KIMMR	0,267	12
MEPET	0,268	13
MGROS	0,265	9
SOKM	0,265	9
TKNSA	0,264	8
EBEBK	0,237	2
MAVI	0,257	5
SUWEN	0,244	4
VAKKO	0,265	9

MOORA-Referans Noktası yaklaşımıyla elde edilen sıralamada, finansal performans açısından GMTAS alternatifi ilk sırada, CASA alternatifi ise en son sırada yer almıştır.

5.2.3. MOORA-Referans Tam Çarpım Formu Yaklaşımı ile Elde Edilen Bulgular

Tam çarpım formu yönteminde, başlangıç karar matrisi değerleri kullanılarak maksimum olması istenen değerlerin çarpımı minimum olması istenen değerlerin çarpımına bölünerek Eşitlik (8) ile elde edilen (U_i) değerleri Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14. MOORA-Referans Tam Çarpım Formu Yaklaşımı ile Alternatiflerin Sıralaması

Alternatifler	U_i	SIRALAMA
BIMAS	1711,647	10
BİZİM	12,611	13
CASA	2,477	14
CRFSA	714,143	11
GMTAS	6768,451	8
KIMMR	2667,052	9
MEPET	13484,190	6
MGROS	11850,880	7
SOKM	17480,650	5
TKNSA	631,446	12
EBEBK	39055,653	2
MAVI	31976,755	3
SUWEN	158471,734	1
VAKKO	18149,496	4

MOORA-Tam Çarpım Formu yaklaşımıyla elde edilen sıralamada, finansal performans açısından SUWEN alternatifi ilk sırada, CASA alternatifi ise en son sırada yer almıştır.

5.3. MULTIMOORA Yaklaşımı ile Elde Edilen Nihai Sıralama

Alternatifler	MOORA-ORAN	MOORA-REFERANS	MOORA-TAM ÇARPIM	MULTIMOORA
BIMAS	11	6	10	9
BİZİM	13	3	13	10
CASA	2	14	14	12
CRFSA	12	6	11	10
GMTAS	1	1	8	1

KIMMR	10	12	9	13
MEPET	4	13	6	7
MGROS	8	9	7	8
SOKM	3	9	5	5
TKNSA	14	8	12	14
EBEBK	6	2	2	1
MAVI	7	5	3	4
SUWEN	5	4	1	1
VAKKO	8	9	4	6

MULTİMOORA ile yapılan nihai sıralamaya bakıldığında GMTAS'ın finansal performans açısından en başarılı şirket olduğunu söylemek mümkündür. Yine ilgili yöntemde ulaşılan sonuçlara göre EBEBK ve SUWEN şirketlerinin de finansal performans açısından oldukça başarılı oldukları söylenebilir. TKNSA'nın ise finansal performans açısından en az başarılı şirket olduğu gözlenmiştir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında, Entropi temelli MOORA yaklaşımı kullanılarak perakende sektöründe bulunan şirketlerin finansal performanslarını ölçmek hedeflenmiştir. Bu hedefe ulaşmak amacıyla ÇKKV paket programı kullanılarak analiz yapılmıştır. Sektördeki şirketler, finansal performansı belirleyen kriterler kullanılarak değerlendirilmiştir. Şirketlerin performans sıralamaları ise MOORA yöntemleri ile elde edilmiştir.

ENTROPİ yöntemi ile elde edilen sonuçlara göre alacak devir hızı, perakende sektöründe finansal performansın göstergesi olan en önemli kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. ENTROPİ yönteminden elde edilen ağırlık katsayıları çalışmanın ikinci aşamasında MOORA yöntemlerine dahil edilerek incelenen sektör şirketlerinin finansal skorları elde edilmiştir. Son aşamada nihai sıralama için kullanılan MULTİMOORA yaklaşımı probleme uygulanarak elde edilen sonuçlar daha istikrarlı hale getirilmiştir. MULTİMOORA yaklaşımı ile problem çözüldükten sonra karar verme sırasında görülen ve finansal performansı en yüksek olan şirket GMTAS olurken, TKNSA ise finansal performans açısından en düşük başarılı oranına sahip şirket olarak tespit edilmiştir.

Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç ise MOORA tekniklerinin kararlılığıdır. MOORA yönteminde kullanılan her tekniğin uygulama şekilleri farklı olsa da analizlerden elde edilen sonuçların birbirlerine çok

yakın olduğu saptanmıştır. Ayrıca bu çalışmada ÇKKV paket programının kullanılması işlem kolaylığını ve doğruluğunu da sağlamıştır. Çok daha karmaşık yapı içeren problemler için Microsoft Office Excel programı yerine ÇKKV Yazılımının kolay, uygulanabilir ve güvenilir olma gibi üstünlükleri nedeniyle ÇKKV araştırmalarında kullanılabilir. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda farklı finansal göstergeler, farklı örneklemeler, farklı dönem veya dönemler seçilerek ve diğer ÇKKV yöntemleri ile ÇKKV paket programı ile gerçekleştirilmesi literatüre katkılar sağlayacaktır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda birden fazla yıl ayrı ayrı analiz edilerek firmaların finansal performans üstünlüğünü sürdürülebilirliği gözlenebilir. Bir diğer çalışma konusu ise aynı yöntemle BIST100 diğer endekslerinin analiz edilmesidir. Yapılacak diğer çalışmalarda kullanılan finansal performans göstergeleri değiştirilebilir. Son olarak finansal performansı ölçümünde ENTROPİ yerine başka ağırlıklandırma yöntemleri kullanılabilir.

Kaynakça

- Abdulvahitoğlu, A., Abdulvahitoğlu, A., ve Vural, D. (2022, November). Elektrikli Otomobil Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme: Borda Tümlerlik MULTIMOORA Yöntemi. In *4th International Conference on Applied Engineering and Natural Sciences*.
- Akar, G. S. ve Kalfa, V. R. (2023). MOORA Tekniğı ve Lojistik Merkez Seçimi Problemine Uygulanması. S. Karaoğlan ve T. Arar (Ed.), Çok Kriterli Karar Verme içinde (1. bs., s. 155). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Akbulut, O. Y., & Hepşen, A. (2021). Finansal Performans ve Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin Entropi ve Cocoso ÇKKV Teknikleriyle Analiz Edilmesi. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 681-709. <https://doi.org/10.30784/epfad.945770>
- Akogul, S. (2024). Entropi Tabanlı Gri İlişkisel Analiz ile Sınıflamada Değişken Seçimi İçin Bir Yaklaşım. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 29(1), 1-12.
- Arzu, T. (2021). Finansal Performansın Entropi Tabanlı Aras Yöntemi ile Değerlendirilmesi: Bıst Elektrik, Gaz ve Buhar Sektöründeki İşletmeler Üzerine Bir Uygulama. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 39(1), 15-32. <https://doi.org/10.17065/Huniibf.740393>
- Arslan, E. (2022). Bireysel Portföy Yöneticilerinin Menkul Kıymet Yatırım Tercihlerini Belirleyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile Değerlendirilmesi, Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi, 5(3): 205-224.
- Aydın, S. (2023). MOORA Yöntemi ile Zirai İlaçlama Dronu Seçimi. M. Kabbak ve Y. Çınar (Ed.), Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri içinde (2. bs., s. 358). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Bil, E., & Mutlu Yıldırım, F. (2021). Finans ve Pazarlama Perspektifinden Dijital Dönüşüm Etkinliğı Ölçümü: Moora Yöntemi Uygulaması. *Akademik Hassasiyetler*, 8(16), 457-472.
- Bilgin Sarı, E., Özveri, O., & Çalışkan, Z. (2021). Döküm Sürecinde Anahtar Performans Göstergelerinin Bulanık Moora Yöntemi ile Sıralanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 21(2), 417-437. <https://doi.org/10.24889/İfedc.839823>
- Brauers, W. K. ve Zavadskas E. K., (2006) "The MOORA method and its application to privatization in a transition economy", *Control and Cybernetics*, ss. 445-469.
- Brauers W. K. ve Zavadskas, E. K. (2010) Project management by multimooora as an instrument for transition economics, *Technological and Economic Development of Economy*, 16:1, 5-24, DOI: 10.3846/tede.2010.01
- Brauers, W. K., ve Zavadskas, E. K. (2012). "Robustness of MULTIMOORA: a method for multi-objective optimization" *Informatica*, 23(1), 1-25.

- Ceyhan, İ. F., & Demirci, F. (2017). MULTIMOORA Yöntemiyle Finansal Performans Ölçümü: Leasing Şirketlerinde Bir Uygulama. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(15), 277-296.
- Chakraborty, Shankar. "Applications of the MOORA method for decision making in manufacturing environment", *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 2011, 54(9-12): 1155-1166.
- Çınaroğlu, E. (2022). Entropi Destekli EDAS ve CODAS Yöntemleri ile Bireysel Emeklilik Şirketlerinin Performans Değerlendirmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 325-345. <https://doi.org/10.18506/Anemon.961937>
- Dumlu, H., & Wolff, A. (2021). Türkiye'deki Lojistik Köylerin Potansiyel Etkinliklerine Göre Değerlendirilmesi: Moora Yöntemi ile Bir Uygulama. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(24), 1000-1026. <https://doi.org/10.36543/Kauibfd.2021.041>
- Gül, A., & Erdem, M. (2022). Gıda Perakende Firmalarının Finansal Performanslarının Entropi-TOPSIS Yöntemiyle Analizi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (35), 25-33. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1029907>
- Işık, Ö. (2019). Entropi ve Topsis Yöntemleriyle Finansal Performans ile Pay Senedi Getirileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Kent Akademisi*, 12(1), 200-213.
- Kadooğlu Aydın, G., Hazar, A., Babuşcu, Ş. ve Uçar, D. (2023). Bankaların multi-moora yöntemi ile risk bazlı performans ölçümü – Türkiye uygulaması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(2), 171-192. DOI: 10.31671/doujournal.1216012.
- Karagöz, B. S., Sezgin, M., Akgöz, E., ve Yurtlu, M. (2024). Borsa İstanbul Konaklama İşletmelerinin Finansal Performanslarının TOPSIS, MULTIMOORA ve PROMETHEE Yöntemiyle Belirlenmesi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 401-426.
- Karayel, S. D., Atmaca, E., Yalçın, C., ve Erol, B. (2018). "Vikor ve Moora Yöntemleri ile Malzeme Taşıma Sistemi Seçimi" *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 695-708.
- Koyuncu, F., (2013). Entropi ile Ağırlıklandırılmış Sezgisel Bulanık Mantık-Gri İlişki Analiz Tabanlı Tedarikçi Seçim Modeli. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Malayoğlu, A. (2024), "Entropi Tabanlı Topsis Yöntemi ile Sağlık Sektöründe Finansal Performans Analizi" Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İzmir
- Mazman İtik, Ü. ve Sel, A. (2021). Borsa İstanbul'da İşlem Gören Perakende Ticaret Sektörü Şirketlerinin Finansal Performansının Cilos Ağırlıklandırma ve Topsis Yöntemiyle İncelenmesi: 2013-2019. *İnsan ve Toplum Bi-*

- limleri Araştırmaları Dergisi, 10 (3), 2769-2795. Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/64619/904767>
- Organ, A., & Kaçaroğlu, M. O. (2020). Entropi Ağırlıklı TOPSIS Yöntemi ile Türkiye'deki Vakıf Üniversiteleri'nin Değerlendirilmesi. Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi, 7(1), 28-45.
- Ömürbek, N., & Akçakaya, E. (2018). Forbes 2000 Listesinde Yer alan Havacılık Sektöründeki Şirketlerin Entropi, Maut, Copras ve Saw Yöntemleri ile Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(1), 257-278.
- Özbek, A. (2015). Akademik Birim Yöneticilerinin Moora Yöntemiyle Seçilmesi: Kırıkkale Üzerine Bir Uygulama. Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1(38), 1-18.
- Özaydın, G., ve Kayahan Karakul, A. (2021). Entropi Tabanlı Maut, Saw ve Edas Yöntemleri ile Finansal Performans Değerlendirmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(1), 13-29.
- Perçin, S., & Sönmez, Ö. (2018). Bütünleşik Entropi Ağırlık ve Topsis Yöntemleri Kullanılarak Türk Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi 565-582. [https://Doi.Org/10.18092/Ulikidince.347924](https://doi.org/10.18092/Ulikidince.347924)
- Salchi, A., ve Izadikhah, M. (2014). A novel method to extend SAW for decision-making problems with interval data. Decision Science Letters, 3(2), 225-236.
- Sakarya, Ş., & Gürsoy, M. (2021). Bist Bankacılık Endeksi'nde Yer Alan Bankaların Finansal Performanslarının Entropi Tabanlı Copras ve Aras Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(4), 806-819. [https://Doi.Org/10.29106/Fesa.1000264](https://doi.org/10.29106/Fesa.1000264)
- Selçuk, O., Karakaş, H., & İpekçi Çetin, E. (2020). Antalya İlinde Turizme Açık Doğal Alanların Tehlike Düzeylerinin Bütünleşik SWARA-MOORA Yöntemi ile Belirlenmesi. Coğrafya Dergisi (41), 77-91. [https://Doi.Org/10.26650/JGEOG2020-0059](https://doi.org/10.26650/JGEOG2020-0059)
- Süslü, C., ve Hızher, S. S. (2023). CRITIC Tabanlı MULTIMOORA ve TOPSIS Yöntemleri ile Finansal Performans Analizi: BİST Spor Endeksi Şirketleri Üzerine Bir Çalışma. İşletme, 4(1), 109-129. <https://doi.org/10.57116/isletme.1253335>
- Soy Temür, A. (2022). Borsa İstanbul Turizm Endeksi (Xtrzm) Firmalarının Entropi Temelli Aras, Copras ve Topsis Yöntemleri ile Finansal Performans Analizi. Verimlilik Dergisi (2), 183-212. [https://Doi.Org/10.51551/Verimlilik.907897](https://doi.org/10.51551/Verimlilik.907897)

- Şahman, O., ve Gün, İ. (2024). Sağlıkın Sosyal Belirleyicilerinin Moora Yöntemi ile Analizi: Ocak Ülkeleri Örneği. *Sosyal Güvence* (26), 1376-1399. <https://doi.org/10.21441/Sosyalguvence.1507454>
- Şeyranlıoğlu, O., ve Kara, M. A. (2024). Aracı Kurumların Borsa Performanslarının Entropi ve CODAS Yöntemleri ile Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 31(1), 183-202. <https://doi.org/10.18657/yonvecek.1271659>
- Tüminçin, K., Öztel, A., ve Korkmaz, K. (2022). Entropi Tabanlı PROMETHEE Yöntemi ile Covid-19 Pandemisinin Finansal Performans Üzerindeki Etkisinin Araştırılması: Bilişim Sektörü Örneği. *Yönetim Ekonomi Edebiyat İslami ve Politik Bilimler Dergisi*, 7(2), 49-92. <https://doi.org/10.24013/jomelips.1204098>
- Uygurtürk, H. (2015). Bankaların İnternet Şubelerinin Bulanık Moora Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 11(25), 115-128. <https://doi.org/10.17130/İjmeb.2015.11.25.791>
- Yıldırım, B., & Önay, O. (2018). Bulut Teknolojisi Firmalarının Bulanık AHP – Moora Yöntemi Kullanılarak Sıralanması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 24(75), 59-81.
- Yılmaz, Ö., & Yakut, E. (2021). Entropi Temelli TOPSIS ve VIKOR Yöntemleri ile Bankacılık Sektöründe Finansal Performans Değerlendirmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1297-1321. <https://doi.org/10.16951/Atauniiibd.874660>
- Yürük, M. F., & Orhan, M. (2020). Critic ve Entropi Temelli Maut Yöntemi ile İmalat Sanayi Alt Sektörlerinin Finansal Performanslarının Analizi. *Munzur Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 150-172.
- Wu, J., Sun, J., Liang, L. and Zha, Y. (2011). Determination of weights for ultimate cross efficiency using Shannon Entropy. *Expert Systems with Applications*, 38(5), 5162-5165. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2010.10.046>
- <https://www.merriam-webster.com/dictionary/entropy> Erişim Tarihi: 01.11.2024

Bist Enerji Sektöründeki Firmaların PSI Tekniği ile Finansal Performans Analizi

Emre Arslan¹

Özet

Bu çalışmada Türkiye ekonomisinde önemli bir yere sahip olan enerji sektörünün seçilen göstergeler açısından finansal performansının incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, payları Borsa İstanbul'da işlem gören verilerine 2023 döneminde düzenli olarak ulaşılabilen firmalar arasında yer alan 24 enerji firmasına ilişkin finansal tablo verileri kullanılmıştır. Çalışmada enerji sektörü firmalarının 2023 yılına ait verileri, çok kriterli karar verme yöntemlerinden PSI yöntemi ile incelenmiştir. PSI yöntemine göre alternatifler sıralanmış ve ARESE firması finansal açıdan en başarılı firma olmuştur. Bu çalışmanın bulguları, performans değerlendirme çalışmalarına daha fazla kriter dahil edildiğinde, sonuçların değerindeki farklılıkların daha yakın aralıkta ve hassasiyette görülebileceğini göstermektedir.

GİRİŞ

Enerji, ekonomik büyüme, sanayileşme, modernleşme ve toplumsal refahın temel yapı taşlarından biri olarak karşımıza çıkar. Sanayi, ulaşım, tarım, sağlık ve eğitim gibi birçok sektörde enerjiye olan bağımlılık her geçen gün artmaktadır ve bu durum, enerjinin sürdürülebilir bir biçimde temin edilmesini bir zorunluluk haline getirir. Geleneksel olarak fosil yakıtlar enerji ihtiyacını karşılamak için kullanılmıştır; ancak, çevresel etkileri ve sınırlı rezervleri nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, günümüzde daha büyük bir önem kazanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları, karbon salınımını azaltarak iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir rol oynarken, aynı zamanda enerji arz güvenliğini artırarak ülkelerin enerji bağımsızlığını güçlendirmektedir. Enerjiye yapılan yatırımlar, hem ülkelerin ekonomik kalkınmasına ivme kazandırmakta hem de sürdürülebilir kalkınma hedeflerine

1 Öğr. Gör. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Gemerek MYO, Finans-Bankaçılık ve Sigortacılık Bölümü, carslan@cumhuriyet.edu.tr, ORCID ID: 0000-0002-1035-0050

ulaşmalarına destek olmaktadır. Ayrıca enerji verimliliğini artırma ve enerji israfını azaltma çabaları, kaynakların daha etkin kullanılması ve ekonomik maliyetlerin düşürülmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu bağlamda, enerji sektörü, ülkelerin gelecekteki rekabet gücünü ve çevresel sorumluluklarını şekillendiren stratejik bir alan olarak öne çıkmaktadır.

İşletmelerin finansal performanslarının değerlendirilmesi ve izlenmesi, yoğun rekabet ortamında işletmelerin varlığını sürdürebilmesi için kritik öneme sahip bir süreçtir. Finansal performans analizi işletmenin finansal raporlar ve tabloları ile muhasebe kayıtlarından elde edilen veriler kullanılarak işletmenin faaliyet ve finansal yapı özelliklerinin belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Finansal performans ise, işletmenin belirlediği hedefler doğrultusunda mevcut kaynakları ne kadar etkin ve ne kadar verimli kullanabildiğinin bir göstergesidir. Finansal performans ölçümünde literatürde kullanılan birçok farklı yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan en çok kullanılanlardan biri finansal oranları esas alan orana analizi yaklaşımıdır. Orana analizinin temelini işletmenin finansal tablolarında yer alan unsurlar arasındaki ilişkiler dikkate alınarak oluşturulan finansal oranlar yardımıyla işletmenin likidite, faaliyet ve finansal yapısının analiz edilmesi oluşturmaktadır. Finansal performans analizinde işletmenin faaliyet koluna göre belirlenen finansal oranlar ve bu oranlara ait sektörel ağırlıklandırmalar kullanılarak oran analizine dayalı bir değerlendirme yapılabilmektedir.

Finansal performans ölçümünde birbiri ile çelişen birden çok finansal oranın birden çok işletme için eşanlı analiz edilmesi kompleks bir karar problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tip bir karar probleminin sezgiler ve deneyim yoluyla incelenmesi mümkün olmakla birlikte karar sürecinin etkinliğini azaltacağı açıktır. Bununla beraber çok sayıda finansal oran ve işletme alternatifinde oluşturulan karar problemlerinde ölçümlerin zaman, maliyet ve etkinlik gibi bazı kısıtları bulunmaktadır. Finansal performans analizinde kullanılan finansal oranların kriter seti, işletmelerin ise alternatif seti olarak modellendiği bir karar problemi tipik bir ÇKKV problemine örnek teşkil etmektedir. Literatürde önerilen birçok yaklaşım ile ÇKKV problemlerinin etkin bir karar süreci işletilerek analiz edildiği ve etkin sonuçlar alındığı bilinmektedir.

Bu çalışma ile 2023 yılında BIST Enerji Sektöründe faaliyet gösteren ve verilerine tam olarak ulaşılan 24 enerji şirketinin finansal performansının değerlendirmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın literatüre en önemli katkısı borsa şirketlerinin finansal performansını değerlendirmede çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan ve çok az kullanılan PSI tekniği kullanılmıştır. Yöntemin en güçlü yönü, kriter ağırlıklandırmaya ihtiyaç duymamasıdır. Bu

şekilde birbiri ile çelişen subjektif uzman görüşlerinden kaçınılarak objektif bir ağırlıklandırma tekniği tercih edilmiştir. Kriterlere ağırlık atamada fikir ayrılıklarının olduğu problemlerde bu nedenle rahatlıkla kullanılabilir.

Çalışmanın giriş bölümünde enerji sektörünün ve finansal performansın önemine değinilmiştir. İkinci bölümde şirketlerin finansal performansına ilişkin literatürde yer alan çalışmaların özetine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde PSI tekniğine değinilmiştir. Dördüncü bölümde çalışmanın amacı ve kapsamına yer verilmiştir. Beşinci bölümde uygulamaya geçilmiştir. Son bölümde uygulamaya ilişkin sonuç ve değerlendirme yapılmıştır.

LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde şirketlerin performansını değerlendirmede çok kriterli karar verme tekniklerini kullanan çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu kısım da PSI tekniği ile yapılmış çalışmalar özetlenecektir.

Windarto, Mesran, Saidah ve Ambarsari, (2024), yaptıkları çalışmada, en iyi kahve dükkânı seçiminin yapılabilmesi için PSI (tercih seçim indeksi) yöntemini kullanmışlardır. Bu yöntemle karar matrisi oluşturma, karar matrisini normalleştirme, normalleştirilmiş verilerin ortalama değerini hesaplama, tercihlerdeki varyasyonu belirleme, tercih değerlerinde depolama yapma, kriter ağırlıklarını belirleme ve PSI değerini hesaplayarak en iyi alternatifi bulma aşamaları gerçekleştirilmiştir. Kahve dükkânlarının seçiminde kullanılan kriterler beş tanedir: yiyecek, içecek, hizmet, eğlence ve otopark. Sonuç olarak, PSI yöntemi kullanılarak en iyi alternatif değeri 3.702 olan A6, Tanjung Morawa'daki en iyi kahve dükkânı olarak bulunmuştur.

Wardana ve Putri, (2024), yaptıkları çalışmada organizasyon ve kurumun ihtiyaçlarına uygun, alanında yetkin olan, şirketin beklentilerini karşılayan ve organizasyonun tüm aşamalarını yerine getiren ideal ortağı bulmanın zor olması nedeniyle bir yöntem tercihi üzerinde durmuşlar ve çalışan seçiminde kullanılan yöntem olarak PSI yöntemini benimsemişlerdir. Bu yöntemde tüm kriterler ve alternatifler hesaplandıktan sonra en yüksek tercih indeksi değerini veren seçenek en iyi veya seçilen seçenek olarak belirlenmektedir. Yapılan araştırmanın bulgularına göre, Andryeyanto Wijaya alternatifi, 0,95346 ile en yüksek puana sahip olup şirketin ortağı olarak seçilmesi gereken en iyi alternatiftir.

Amirullah ve T, (2023), yaptıkları çalışmada NovelToon uygulamasına entegre bir karar destek sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Kullanılan yöntem, karar vermede etkili olan faktörleri entegre ederek destek sağlayan Tercih Seçim İndeksi (PSI) yöntemidir. NovelToon sistemi Java programlama dili ile geliştirilmiş olup okuyucu ilgisi, tema popülerliği, tür

uyumu ve yazım zorluk seviyesi gibi kriterleri içermektedir. PSI yöntemi, bu sisteme entegrasyonu ile birlikte kriter değerlerine dayanarak alternatif tema puanlarını hesaplayacak ve en yüksek puana sahip tema önerilecektir. Sistem ayrıca oluşturulan temalar hakkında ayrıntılı bilgi sunmaktadır. Bu araştırma sonuçları, yazarlar, kullanıcılar ve NovelToon için fayda sağlamaktadır. Araştırma sonuçları, PSI tekniği ile güçlendirilmiş bu karar destek sisteminin NovelToon yazarlarına en iyi temayı belirlemede yardımcı olabileceğini, yazar kalitesini artırabileceğini ve daha fazla kullanıcı çekebileceğini göstermektedir.

Sutrisno ve Kumar, (2022), bu çalışmalarında tedarik zinciri sürdürülebilirlik risklerinin beş sürdürülebilirlik ilkesi temelinde etkisini değerlendirmek için Tercih Seçim İndeksi (PSI) ve beklenti teorisinin entegre modelini tanıtmaktadırlar. Bu çalışma, ek hata türü ve etki analizi parametrelerine dayalı ve PSI metodolojisi ile beklenti teorisinin entegrasyonu ile geliştirilen yeni bir tedarik zinciri sürdürülebilirlik riski değerlendirme modelini benimsemektedir. Bu çalışmada, moda sektöründe üretim yapan küçük ve orta ölçekli bir işletmenin (KOBİ) tedarik zinciri örneği kullanılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, incelenen işletmelerin sürdürülebilirliğini etkileyen bazı kritik tedarik zinciri sürdürülebilirlik riskleri ortaya çıkmıştır. Bu ön çalışma, PSI yöntemi ve beklenti teorisi entegrasyonu kullanılarak tedarik zinciri sürdürülebilirlik risk değerlendirmesi konusunda akademisyenlere ve uygulayıcılara örnek teşkil etmektedir. Bu çalışmanın sonucu, özellikle KOBİ sahip-yöneticileri için faydalıdır; risk davranışlarını dikkate alarak kritik sürdürülebilirlik risklerini belirleme, seçme ve bu riskleri hafifletmeye yönelik stratejiler planlama konusunda kılavuz olarak kullanılabilir.

Budi, Maryaningsih ve Akbar, (2021), PT. Mawarindo Bengkulu City, reklamcılık alanında faaliyet gösteren bir üniversitedir. Şu ana kadar belirtilen üniversitede çalışan değerlendirmelerinde nesnel bir performans değerlendirme sistemi kullanılmamış ve çalışan değerlendirmeleri, objektif bir değerlendirme sağlayacak göstergeler kullanılmadan, öznel değerlendirmelere dayanarak yapılmıştır. Bu nedenle, PT. Mawarindo Bengkulu City'ye uygulanacak yeni bir objektif performans değerlendirme yöntemine ihtiyaç vardır. Bu amaçla yazarlar, PT. Mawarindo'nun her yıl en iyi çalışanları seçme sürecini kolaylaştırmak için Visual Basic Net kullanarak PSI yöntemi ile çalışan performans değerlendirmesi yapacak bir uygulama geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmanın sonuçlarına göre, PT. Mawarindo çalışanlarının performanslarını değerlendirmede kullanılan PSI yönteminin uygulanması, SQL sunucu veritabanı ile desteklenen bir Visual Basic Net programlama dili kullanılarak geliştirilmiştir. Bu uygulama, PT. Mawarindo'nun çalışan verilerini girmesinde kolaylık sağlayarak mevcut

sorunların aşılmasına yardımcı olabilir ve en iyi çalışanların seçilme süreci, tasarlanmış bir uygulama aracılığıyla yapılabilir.

Sarı, (2019), Üretim işletmeleri, operasyonlarını yönetmek ve iyileştirme faaliyetlerine öncelik vermek için makine performanslarını belirlemeye önem vermektedir. Toplam Ekipman Etkinliği (OEE), üretim yöneticilerinin makine performanslarını incelemek için sıkça kullandığı ve performans, kalite ve kullanılabilirlik değerleri dikkate alınarak hesaplanan bir araçtır. Ancak, makinelerin performansını etkileyen birçok farklı kriter bulunmaktadır. Bu durumda, çok kriterli karar verme (ÇKKV) yaklaşımı, makine performans değerlerinin ele alınması için uygundur. Tercih Seçim İndeksi (PSI), belirlenen kriterleri ağırlıklandırarak alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan bir ÇKKV yöntemidir. Bu çalışma, makinelerin performans endeksini oluşturmak için PSI yönteminin kullanımını amaçlamaktadır. Makinelerin performans sıralaması bu kriterlerle PSI yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmanın bulguları, performans değerlendirmesi çalışmalarında daha fazla kriter dahil edildiğinde, sonuç değerlerinde daha yakın aralık ve hassasiyetle farklılıkların görülebileceğini önermektedir.

Akyüz ve Aka, (2015.), Üretim firmalarının rekabet avantajlarını korumak ve sürekli iyileştirmeyi sağlamak için performanslarını izlemeleri gerekmektedir. Bu çalışmada, belirli bir zaman aralığında üretim performans indeksini hesaplamak amacıyla Tercih Seçim İndeksi (PSI) tabanlı bir yaklaşım önerilmiştir. Literatürdeki birçok yöntemin aksine, bu yöntem kriterlerin göreceli ağırlıklarını belirleme ihtiyacı olmadan basit hesaplamalarla sistematik bir yaklaşım sunmaktadır. Yöntem, cam endüstrisindeki bir şirketin üç ayrı üretim hattında uygulanmış ve sekiz aylık bir zaman diliminde hatların performansındaki iyileşmeler analiz edilmiştir.

Roy, Mitra ve Basak, (2024.) Çok Kriterli Karar Verme (MCDM), birden fazla yön içeren kararlar almak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Karar vericiler veya paydaşlar, bilinçli kararlar almak için istatistiksel ölçümler yapmalı ve kapsamlı analitik gözlemler gerçekleştirmelidir. Bu çalışma, dört scooter modeli arasından en iyi alternatifin seçimine odaklanmaktadır. Bu durumu ele almak için, müşteri geri bildirimlerini toplamak amacıyla gerçekleştirilen bir pazar araştırmasına dayanan birkaç kriter belirlenmiştir. Karar verme sürecinde MCDM içinde bir araç olan Tercih Seçim İndeksi (PSI) yöntemi kullanılmıştır. Hesaplanan ağırlıklar doğrultusunda, Tercih Seçim İndeksi (Ij) belirlenmiş ve Scooter D, en yüksek Ij değerine sahip olması nedeniyle bu seçim sürecinde birinci sırada yer almıştır.

PSI TEKNİĞİ

Hem kriter ağırlıklarının elde edilmesinde hem de en uygun alternatifin belirlenmesinde kullanılabilen PSI yöntemi, Maniya ve Bhatt tarafından 2010 yılında tanıtılmıştır. PSI, kriter ağırlıklarını her bir kriterin performans derecesindeki yakınsama derecesine göre belirlemektedir. Bu yöntemde, kriterlere göreceli bir önem verilmesi zorunlu olmayıp istatistiksel kavram kullanılarak genel tercih değeri elde edilmektedir (Şahin, 2023, ss. 105-106). Yöntemin en güçlü yönü, kriter ağırlıklandırmaya ihtiyaç duymamasıdır. Kriterlere ağırlık atamada fikir ayrılıklarının olduğu problemlerde rahatlıkla kullanılmaktadır (Demir, Özyağın ve Bircan, 2021, s. 152). En yüksek tercih indeksi değerine sahip alternatif diğer alternatiflerden daha iyi alternatif olacaktır (Demir ve Kartal, 2020, s. 88).

PSI yönteminin uygulandığı çalışmalarda malzeme seçimi, tesis yerleşimi, otobüs seçimi, personel seçimi, tedarikçi seçimi vb. problemlerin ele alındığı belirtilmiştir. PSI yönteminin son dönemde kullanıldığı çalışmalar arasında hibrit kompozit için parametre seçimi, tedarik zincirleri sürdürülebilirliği risk değerlendirmesi, yeşil yenilenebilir enerji kaynağı seçimi, bankaların performans analizi, denizcilik uygulamaları için malzeme seçimi problemlerinin çözümlendiği görülmüştür (Aytekin, 2023, s. 368).

Yöntemin adımları şu şekildedir (Aytekin, 2023, s. 368; Demir ve Kartal, 2020, s. 83; Demir ve diğerleri, 2021, s. 152; Şahin, 2023, s. 106):

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Alternatifler ve kriterler belirlenerek karar matrisi (X), (1) numaralı denklemdeki gibi oluşturulur.

$$X = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad i=1, \dots, m \quad j=1, \dots, n \quad (1)$$

x_{ij} : alternatifin j . kriterdeki performansı

2. Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Fayda ve maliyet özelliğindeki kriterler için ayrı ayrı normalizasyon formülleri sırasıyla (2) ve (3) kullanılır.

$$\text{Fayda Kriteri İçin:} \quad n_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{maks}_{ij}} \quad (2)$$

Maliyet Kriteri İçin:
$$n_{ij} = \frac{\min x_{ij}}{x_{ij}} \quad (3)$$

3. Adım: Tercih Varyans Değerinin (PV_j) Hesaplanması

Tercih varyans değeri (4) numaralı denklemdeki gibi hesaplanır.

$$PV_j = \sum_{i=1}^N (x_{ij}^* - \bar{x}_j^*)^2 \quad (4)$$

\bar{x}_j^* : j . alternatifin normalize edilmiş değerlerinin ortalaması için (5) numaralı denklem kullanılır.

$$\bar{x}_j^* = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{ij}^* \quad (5)$$

4. Adım: Genel Tercih Değerinin (Ψ_j) Hesaplanması

Önce tercih değerindeki sapmanın (Φ_j) (6) numaralı denklemdeki gibi bulunur. Sonra da genel tercih değeri (7) numaralı denklem ile hesaplanır.

$$\Phi_j = 1 - PV_j \quad (6)$$

$$\Psi_j = \frac{\Phi_j}{\sum_{j=1}^n \Phi_j} \quad (7)$$

Burada $\sum_{j=1}^n \Phi_j = 1$ olmalıdır.

5. Adım: Tercih İndeksinin (I_i) Hesaplanması

Tercih indeksi (8) numaralı denklemdeki gibi bulunur.

$$I_i = \sum_{j=1}^M x_{ij}^* \cdot \Psi_j \quad (8)$$

En yüksek I_i değeri, incelenen alternatifin en iyi olduğu anlamına gelir.

ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Bu çalışmada 2023 yılını kapsayan dönemde Türkiye'de faaliyet gösteren verilerine tam olarak ulaşılabilen 24 enerji sektörü şirketinin finansal performansı incelenmesi amaçlanmıştır. Enerji sektörü şirketlerinin finansal performansı çok kriterli karar verme yöntemlerinden PSI tekniği kullanılarak değerlendirilecektir. Uygulamada kullanılan PSI tekniği ile enerji sektörü şirketlerinin finansal oran değişkenlerinin ağırlıkları ve finansal performansları sıralanmıştır.

Enerji sektöründeki şirketleri değerlendirmek için kullanılan finansal oran değişkenleri KAP internet sitesinden ve FİNNET veri sisteminden temin edilmiştir. Uygulanan finansal oran değişkenlerini belirlemede (Akbulut, 2020) ve (Tunçel ve Bekçi, 2023) çalışmaları göz önüne alınmıştır.

Uygulamada kullanılan finansal oran değişkenleri ve bu değişkenlere ait özellikler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1: Çalışmada Kullanılan Finansal Oranlar ve Formülleri

Oran	Oran Adı	Formül	Değişkenin Yönü
CO	Cari Oran	Dönen Varlıklar/KVB	Fayda
LO	Likidite Oranı	(Dönen Varlıklar-Stoklar) / KVB	Fayda
ALDH	Alacak Devir Hızı Oranı	Net Satışlar/Ticari Alacaklar	Fayda
STDH	Stok Devir Hızı Oranı	Net Satışlar/Ortalama Stoklar	Fayda
ROA	Aktif Karlılığı Oranı	Net Kar/Toplam Aktifler	Fayda
ROE	Öz Sermaye Karlılığı Oranı	Net Kar/Öz sermaye	Fayda
TB/ÖZ	Borç/Öz Sermaye Oranı	Toplam Borç/Öz sermaye	Maliyet
TB/TA	Toplam Borç Oranı	Toplam Borç/Toplam Aktif	Maliyet
F/K	Fiyat/Kazanç Oranı	Fiyat/Kazanç	Fayda
HBK	Hisse Başına Kar Oranı	Net Kar/Tedavüldeki Hisse Senedi Sayısı	Fayda
PD/DD	Piyasa Değeri / Defter Değeri Oranı	Piyasa Değeri/Defter Değeri	Fayda

Uygulamada 2023 yılını kapsayan dönemde verilerine tam olarak ulaşılan 24 şirket isimleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Araştırmaya Dahil Edilen İşletmeler

No	İşletme Kodu	İşletme Adı
1	AKENR	Akenerji Elektrik Üretim A.Ş.
2	AKFYE	Akfen Yenilenebilir Enerji A.Ş.
3	AKSEN	Aksa Enerji Üretim A.Ş.
4	AKSUE	Aksu Enerji ve Ticaret A.Ş.
5	ALFAS	Alfa Solar Enerji Sanayi ve Ticaret A.Ş.
6	ARASE	Doğu Aras Enerji Yatırımları A.Ş.
7	BIOEN	Biotrend Çevre ve Enerji Yatırımları A.Ş.
8	CANTE	Çan2 Termik A.Ş.
9	CATES	Çates Elektrik Üretim A.Ş.

10	CONSE	Consus Enerji İşletmeciliği ve Hizmetleri A.Ş.
11	CWENE	CW Enerji Mühendislik Ticaret ve Sanayi A.Ş.
12	ENERY	Enerya Enerji A.Ş.
13	ENJSA	Enerjisa Enerji A.Ş.
14	ESEN	Esenboğa Elektrik Üretim A.Ş.
15	GWIND	Galata Wind Enerji A.Ş.
16	HUNER	Hun Yenilenebilir Enerji Üretim A.Ş.
17	IZENR	İzdemir Enerji Elektrik Üretim A.Ş.
18	LYDYE	Lydia Yeşil Enerji A.Ş.
19	MAGEN	Margün Enerji Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.
20	NATEN	Naturel Gaz Sanayi Sanayi ve Ticaret A.Ş.
21	ODAS	Odaş Elektrik Üretim Sanayi Ticaret A.Ş.
22	SMRTG	Smart Güneş Enerjisi Teknolojileri Araştırma Geliştirme Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.
23	ZEDUR	Zedur Enerji Elektrik Üretim A.Ş.
24	ZOREN	Zorlu Enerji Elektrik Üretim A.Ş.

PSI TEKNİĞİ İLE FİNANSAL PERFORMANS ÖLÇÜM UYGULAMASI

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

11 kriter ve 24 alternatifin yer aldığı karar matrisi (X) (1) numaralı denklem yardımıyla oluşturulmuştur.

Tablo 3: Karar Matrisi

Başlangıç Matrisi											
	CO	LO	ROA	ROE	F/K	HBK	PD/DD	TB/TA	TB/TÖ	ADH	SDH
AKEN	0.310	0.280	12.980	37.160	0.620	6.910	0.180	56.870	131.830	25.280	248.160
AKFYE	0.540	0.540	11.850	22.430	3.200	4.480	0.570	40.910	69.450	10.570	6.136
AKSEN	1.240	1.140	8.810	15.910	6.640	4.480	0.920	37.940	66.720	2.910	37.090
AKSUE	0.240	0.200	9.460	15.480	10.640	1.930	1.380	30.880	44.670	4.010	54.930
ALFAS	1.720	1.060	21.320	40.960	29.750	2.820	9.070	46.120	85.670	52.060	4.940
ARASE	1.920	1.840	32.960	62.220	2.970	20.920	1.280	40.870	69.130	11.920	92.790
BIOEN	0.710	0.420	12.670	31.570	9.070	1.900	2.430	57.240	134.440	6.040	7.980
CANTE	5.190	3.090	2.280	2.720	35.530	0.480	0.760	5.260	5.560	2.260	5.050
CATES	1.090	0.970	11.590	18.990	4.400	9.210	0.660	27.660	38.240	5.030	17.840
CONSE	0.380	0.140	5.260	13.150	9.310	0.540	1.220	65.110	186.620	14.420	5.020
CWENE	1.680	0.870	3.630	7.480	88.630	3.060	4.550	42.600	74.200	9.110	3.990
ENERY	0.830	0.780	5.140	16.140	7.350	15.270	0.840	47.010	114.850	11.850	213.750
ENJSA	0.850	0.720	3.110	6.900	11.910	3.820	0.750	56.260	128.640	13.780	42.860
ESEN	0.790	0.740	1.590	3.120	18.770	0.890	0.520	34.450	69.380	1.170	34.760
GWIND	0.840	0.820	5.180	7.940	18.830	1.150	1.340	23.220	30.240	13.050	351.090
HUNER	0.250	0.220	0.820	1.770	80.590	0.070	1.160	52.560	111.210	15.200	16.670
IZENR	12.450	5.790	10.460	11.680	14.100	1.900	1.240	5.560	5.890	51.740	8.180
LYDYE	2.580	2.330	49.170	100.030	76.380	41.500	43.410	41.090	69.740	11.030	3.260
MAGEN	0.830	0.790	2.100	3.210	35.990	0.260	1.020	33.530	50.450	1.130	32.570
NATEN	0.860	0.790	0.520	1.590	91.540	0.490	1.220	35.400	101.580	1.970	52.040
ODAS	1.480	0.890	14.580	28.390	3.030	2.720	0.790	21.210	4070.000	3.360	5.110
SMRTG	1.110	0.790	11.720	50.020	32.720	1.690	12.640	79.830	396.720	3.380	3.660
ZEDUR	0.330	0.270	11.550	15.960	9.930	7.800	1.310	23.620	30.980	5.350	20.960
ZOREN	0.630	0.360	9.080	26.480	1.940	2.180	0.440	60.950	156.340	3.810	30.850
	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Fayda	Maliyet	Maliyet	Fayda	Fayda

2.Adım: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi

Karar matrisindeki TB/TA ve TB/TÖ maliyet içerikli kriterler için (3) numaralı denklem ve CO, LO, ROA, ROE, F/K, PD/DD, ADH ve SDH

fayda içerikli kriterler için (2) numaralı denklem kullanılarak karar matrisi normalize edilmiştir. Hesaplamalarda Tablo 2’de yer alan optimum değerler de göz önüne alınmıştır.

Tablo 4: Optimum Değerler

Optimum Değerler										
CO	LO	ROA	ROE	F/K	HBK	PD/DD	TB/TA	TB/TÖ	ADH	SDH
12.450	5.790	49.170	100.030	91.540	41.500	43.410	5.260	5.560	52.060	351.090

CO kriteri fayda içerikli olduğu için;

$$x_{11}^* = \frac{0,31}{12,45} = 0,025 \quad x_{21}^* = \frac{0,54}{12,45} = 0,043 \quad x_{31}^* = \frac{1,24}{12,45} = 0,100$$

$$x_{41}^* = \frac{0,24}{12,45} = 0,019 \quad x_{51}^* = \frac{1,72}{12,45} = 0,138 \dots$$

TB/TA kriteri maliyet içerikli olduğu için;

$$x_{18}^* = \frac{5,26}{56,870} = 0,092 \quad x_{28}^* = \frac{5,26}{40,910} = 0,129 \quad x_{38}^* = \frac{5,26}{37,940} = 0,139$$

$$x_{48}^* = \frac{5,26}{30,880} = 0,170 \quad x_{58}^* = \frac{5,26}{46,120} = 0,114 \dots$$

Diğer fayda ve maliyet içerikli kriterler için benzer işlemler yapılarak karar matrisinin normalizesi tamamlanarak normalize karar matrisi (X^*) elde edilmiştir.

Tablo 5: Normalize Edilmiş Karar Matrisi

Normalize Edilmiş Karar Matrisi											
	CO	LO	ROA	ROE	F/K	HBK	PD/DD	TB/TA	TB/TÖ	ADH	SDH
AKEN	0.025	0.048	0.264	0.371	0.007	0.167	0.004	0.092	0.042	0.486	0.707
AKFYE	0.043	0.093	0.241	0.224	0.035	0.108	0.013	0.129	0.080	0.203	0.017
AKSEN	0.100	0.197	0.179	0.159	0.073	0.108	0.021	0.139	0.083	0.056	0.106
AKSUE	0.019	0.035	0.192	0.155	0.116	0.047	0.032	0.170	0.124	0.077	0.156
ALFAS	0.138	0.183	0.434	0.409	0.325	0.068	0.209	0.114	0.065	1.000	0.014
ARASE	0.154	0.318	0.670	0.622	0.032	0.504	0.029	0.129	0.080	0.229	0.264
BIOEN	0.057	0.073	0.258	0.316	0.099	0.046	0.056	0.092	0.041	0.116	0.023
CANTE	0.417	0.534	0.046	0.627	0.388	0.012	0.018	1.000	1.000	0.043	0.014
CATES	0.088	0.168	0.236	0.190	0.048	0.222	0.015	0.190	0.145	0.097	0.051
CONSE	0.031	0.024	0.107	0.131	0.102	0.013	0.028	0.081	0.030	0.277	0.014
CWEME	0.135	0.150	0.074	0.075	0.968	0.074	0.105	0.123	0.075	0.175	0.011
ENERY	0.067	0.135	0.125	0.161	0.080	0.368	0.019	0.112	0.048	0.228	0.609
ENJSA	0.068	0.124	0.063	0.069	0.130	0.092	0.017	0.093	0.043	0.265	0.122
ESEN	0.063	0.128	0.031	0.031	0.205	0.021	0.012	0.153	0.080	0.022	0.099
GWIND	0.067	0.142	0.126	0.079	0.206	0.028	0.031	0.227	0.184	0.251	1.000
HUNER	0.020	0.038	0.017	0.018	0.880	0.002	0.027	0.100	0.050	0.292	0.047
IZENR	1.000	1.000	0.213	0.117	0.154	0.046	0.029	0.946	0.944	0.994	0.023
LYDYE	0.207	0.402	1.000	1.000	0.834	1.000	1.000	0.128	0.080	0.212	0.009
MAGEN	0.067	0.136	0.043	0.032	0.393	0.006	0.023	0.157	0.110	0.022	0.093
NATEN	0.069	0.136	0.011	0.015	1.000	0.012	0.028	0.149	0.055	0.038	0.148
ODAS	0.119	0.154	0.297	0.284	0.033	0.066	0.018	0.248	0.001	0.065	0.015
SMRTG	0.089	0.136	0.238	0.500	0.357	0.041	0.291	0.066	0.014	0.065	0.010
ZEDUR	0.027	0.047	0.235	0.160	0.108	0.188	0.030	0.223	0.179	0.103	0.060
ZOREN	0.051	0.062	0.185	0.265	0.021	0.053	0.010	0.086	0.036	0.073	0.088

3. Adım: Tercih Varyans Değerinin (PV_j) Hesaplanması

$\overline{X_j^*}$: j. Ψ alternatifinin normalize edilmiş değerlerinin ortalaması için (5) numaralı denklem kullanılmıştır. (4) numaralı denklem yardımıyla da tercih varyans değerleri hesaplanmıştır.

$$\overline{X_1^*} = \frac{0.025+0.048+0.264+0.371+0.007+0.167+0.004+0.092+0.042+0.486+0.707}{11} = 0,2012$$

$$\overline{X_2^*} = \frac{0.043+0.093+0.241+0.224+0.035+0.108+0.013+0.129+0.080+0.203+0.017}{11} = 0,108$$

Diğer ortalamalar da aynı şekilde hesaplanmış ve sonuçlar;

$$\overline{X_3^*} = 0,111 \quad \overline{X_4^*} = 0,102 \quad \overline{X_5^*} = 0,269 \quad \overline{X_6^*} = 0,276 \quad \overline{X_7^*} = 1.2712$$

$$\overline{X_8^*} = 0,318 \quad \overline{X_9^*} = 0,132 \quad \overline{X_{10}^*} = 0,076 \quad \overline{X_{11}^*} = 0,179 \quad \overline{X_{12}^*} = 0,177$$

$$\overline{X_{13}^*} = 0,099 \quad \overline{X_{14}^*} = 0,077 \quad \overline{X_{15}^*} = 0,213 \quad \overline{X_{16}^*} = 0,135 \quad \overline{X_{17}^*} = 0,497$$

$$\overline{X_{18}^*} = 0,534 \quad \overline{X_{19}^*} = 0,098 \quad \overline{X_{20}^*} = 0,151 \quad \overline{X_{21}^*} = 0,130 \quad \overline{X_{22}^*} = 0,164$$

$$\overline{X_{23}^*} = 0,124 \quad \overline{X_{24}^*} = 0,084 \quad \text{şeklinde bulunmuştur.}$$

$$\begin{aligned} P_{V_1} &= (0,025 - 0,201)^2 + (0,048 - 0,201)^2 + (0,264 - 0,201)^2 \\ &+ (0,371 - 0,201)^2 + (0,007 - 0,201)^2 + (0,167 - 0,201)^2 \\ &+ (0,004 - 0,201)^2 + (0,092 - 0,201)^2 + (0,042 - 0,201)^2 + \\ &(0,486 - 0,201)^2 + (0,707 - 0,201)^2 = 0,539 \end{aligned}$$

Diğer tercih varyans değerleri de aynı şekilde hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 6: Tercih Varyans Değerleri

Tercih Varyans Değerleri																							
AKEN	AKFYE	AKSEN	AKSUE	ALFAS	ARASE	BIDEN	CANTE	CATES	CONSEC	EWENE	ENERY	ENJSA	ESEN	GWIND	HUNER	IZENR	LYDYE	MAGEN	NATEN	ODAS	SMRTG	ZEDUR	ZOREN
0.539	0.068	0.029	0.039	0.784	0.527	0.088	1.502	0.058	0.062	0.706	0.298	0.043	0.040	0.741	0.675	2.144	1.833	0.120	0.822	0.125	0.259	0.060	0.057

4.Adım: Genel Tercih Değerinin (Ψ_j) Hesaplanması

(6) ve (7) numaralı denklemler yardımıyla genel tercih değerleri hesaplanmıştır.

$$\Phi_1 = 1 - PV_1 = 1 - 0,539 = 0,461 \quad \Phi_2 = 1 - PV_2 = 1 - 0,068 = 0,932 \quad \Phi_3 = 1 - PV_3 = 1 - 0,029 = 0,971$$

$$\Phi_4 = 1 - PV_4 = 1 - 0,039 = 0,961 \quad \Phi_5 = 1 - PV_5 = 1 - 0,784 = 0,216 \quad \Phi_6 = 1 - PV_6 = 1 - 0,527 = 0,473$$

$$\Phi_7 = 1 - PV_7 = 1 - 0,088 = 0,912 \quad \Phi_8 = 1 - PV_8 = 1 - 1,502 = -0,502 \quad \Phi_9 = 1 - PV_9 = 1 - 0,058 = 0,942$$

$$\Phi_{10} = 1 - PV_{10} = 1 - 0,062 = 0,938 \quad \Phi_{11} = 1 - PV_{11} = 1 - 0,706 = 0,294 \quad \Phi_{12} = 1 - PV_{12} = 1 - 0,298 = 0,702$$

$$\Phi_{13} = 1 - PV_{13} = 1 - 0,043 = 0,957 \quad \Phi_{14} = 1 - PV_{14} = 1 - 0,040 = 0,96 \quad \Phi_{15} = 1 - PV_{15} = 1 - 0,741 = 0,259$$

$$\Phi_{16} = 1 - PV_{16} = 1 - 0,675 = 0,325 \quad \Phi_{17} = 1 - PV_{17} = 1 - 2,144 = -1,144 \quad \Phi_{18} = 1 - PV_{18} = 1 - 1,833 = 0,833$$

$$\Phi_{19} = 1 - PV_{19} = 1 - 0,120 = 0,88 \quad \Phi_{20} = 1 - PV_{20} = 1 - 0,822 = 0,178 \quad \Phi_{21} = 1 - PV_{21} = 1 - 0,125 = 0,875$$

$$\Phi_{22} = 1 - PV_{22} = 1 - 0,259 = 0,741 \quad \Phi_{23} = 1 - PV_{23} = 1 - 0,060 = 0,94 \quad \Phi_{24} = 1 - PV_{24} = 1 - 0,057 = 0,943$$

$$\Sigma \Phi_j = 0,461 + 0,932 + 0,971 + 0,961 + 0,216 + 0,473 + 0,912 + (-0,502) + 0,942 + 0,938 + 0,294 + 0,702 + 0,957 + 0,96 + 0,259 + 0,325 + (-1,144) + 0,833 + 0,88 + 0,178 + 0,875 + 0,741 + 0,94 + 0,943 = 14,047$$

$\Psi_1 = \frac{0,461}{14,047} = 0,037$ Diğer genel tercih değerleri de aynı şekilde hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 5'te sunulmuştur.

$$\Sigma \Psi_j = 0,037 + 0,075 + 0,078 + 0,017 + 0,038 + 0,074 + (-0,041) + 0,076 + 0,024 + 0,057 + 0,077 + 0,078 +$$

$$0,021 + 0,026 + (-0,092) + (-0,067) + 0,071 + 0,014 + 0,071 + 0,060 + 0,076 + 0,076 = 1$$

Tablo 7: Genel Tercih Değerleri

Genel Tercih Değerleri																							
AKEN	AKFYE	AKSEN	AKSUE	ALFAS	ARASE	BIDEN	CANTE	CATES	CONSEC	CWENE	ENERYEN	JSA	ESEN	GWIND	HUNER	IZENR	LYDYEM	MAGEN	NATEN	ODASS	SMRTG	ZEDUR	ZOREN
0.037	0.075	0.078	0.078	0.017	0.038	0.074	-0.041	0.076	0.076	0.024	0.057	0.077	0.078	0.021	0.026	-0.092	-0.067	0.071	0.014	0.071	0.060	0.076	0.076

5.Adım: Tercih İndeksinin (I_1) Hesaplanması

(8) numaralı denklem yardımıyla tercih indeksleri hesaplanmıştır.

$$I_1 : 0.025 + 0,048 + 0,264 + 0.371 + 0,007 + 0,167 + 0,004 + 0,092 + 0,042 + 0,486 + 0,707) \times 0,037 = 0,0818$$

şeklinde tüm hesaplamalar yapılarak tercih indeksleri ve onlara ait sıralama Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 8: Tercih İndeksi ve Sıralanması

Alternatiflerin Sıralaması	Tercih İndeksleri	Sıralama
AKEN	0.082	12
AKFYE	0.089	8
AKSEN	0.095	6
AKSUE	0.088	9
ALFAS	0.050	17
ARASE	0.115	1
BIDEN	0.087	10
CANTE	-0.143	22
CATES	0.110	3
CONSE	0.064	16
CWENE	0.047	19
ENERY	0.111	2
ENJSA	0.084	11
ESEN	0.066	15
GWIND	0.049	18
HUNER	0.039	20
IZENR	-0.503	24
LYDYE	-0.393	23
MAGEN	0.077	13
NATEN	0.023	21
ODAS	0.092	7
SMRTG	0.108	4
ZEDUR	0.103	5
ZOREN	0.071	14

PSI yöntemine göre sıralamada 0,115 tercih indeksi değeri ile ARESE şirketi ilk sırada en çok tercih edilen enerji şirketi olurken, -0,503 tercih indeksi değeri ile IZENR şirketi son sırada yer almıştır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada işletmelerin finansal performanslarını belirlemek üzere karar vericilerin karar verme süreçlerine destek olacak performans değerlendirme yaklaşımı önerisinde bulunulmuştur. Bu amaçla enerji sektöründe faaliyet gösteren ve BIST'te işlem gören 24 şirket alternatif olarak belirlenmiştir. Bu şirketlerin finansal performanslarının ölçümünde ölçüt olarak kullanılacak finansal oranlar literatür taraması sonucu belirlenerek kriter seti oluşturulmuştur. Karar matrisini oluşturan performans skorları KAP ve Finnet Plus'tan derlenen şirketlere ait 2023 yılına ait finansal bilgilerin finansal oranlara dönüştürülmesi ile elde edilmiştir. Birden fazla alternatif ve birbiri ile çelişen birden fazla kriterin bulunduğu bu karar problemi bir ÇKKV problemi olarak ele alınmıştır.

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden 2010 yılında literatüre giren kriter ağırlıklandırma ihtiyacı duymadan alternatiflerin sıralanması amacıyla

kullanılan PSI tekniği kullanılarak karar problemi analiz edilmiştir. PSI tekniği ile kriterlere ağırlık atamada fikir ayrılıklarının olduğu problemlerde rahatlıkla kullanılması amaçlanmıştır. Tablo 8’de yar alan elde edilen finansal performans sıralamasına göre en iyi alternatif gösterilen ARASE şirketi olurken, finansal performansı en kötü şirket IZENR olarak belirlenmiştir.

Kaynakça

- Akbulut, O. Y. (2020). Finansal Performans İle Pay Senedi Getirisi Arasındaki İlişkinin Bütünleşik Critic Ve Mabac Çkkv Teknikleriyle Ölçülmesi: Borsa İstanbul Çimento Sektörü Firmaları Üzerine Ampirik Bir Uygulama. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (40), 471-488. doi:10.30794/pausbed.683330
- Akyüz, G. ve Aka, S. (2015). İmalat Performansı Ölçümü İçin Alternatif Bir Yaklaşım: Tercih İndeksi (PSI) Yöntemi. *Business and Economics Research Journal*, 6(1),63-77.
- Amirullah, M. R. ve T, T. (2023). Decision Support System For Selecting The Best Novel Theme For Novel Authors In The Noveltoon Application Using Preference Selection Index (P_{SI}) Method Based On Java. *Journal of Computer Science and Big Data*, 1(2), 71-77.
- Aytekin, A. (2023). *Çok Kriterli Karar Analizi* (2. bs.). Ankara: Nobel Bilimsel Yayınlar.
- Budi, T. S., Maryaningsih, M. ve Akbar, A. A. (2021). Implementation of the Preference Selection Index (PSI) Method in Employee Performance Assessment of PT Mawarindo. *GATOTKACA Journal (Teknik Sipil, Informatika, Mesin dan Arsitektur)*, 2(2), 153-162. doi:10.37638/gatotkaca.v2i2.429
- Demir, G. ve Kartal, M. (2020). *Güncel Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri* (1. bs.). Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- Demir, G., Özyalçın, A. T. ve Bircan, H. (2021). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve ÇKVV Yazılımı İle Problem Çözümü* (1. bs.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Roy, D., Mitra, S. ve Basak, R. (2024). Study on a Multi-Criteria Decision Making Selection Problem using Preference Selection Index (PSI) Method, 1(2), 29-35.
- Sarı, E. B. (2019). Measuring The Performances of the Machines Via Preference Selection Index (PSI) Method and Comparing Them with Values of Overall Equipment Efficiency (OEE). *İzmir İktisat Dergisi*, 34(4), 573-581. doi:10.24988/ije.2019344859
- Sutrisno, A. ve Kumar, V. (2022). Supply chain sustainability risk decision support model using integrated Preference Selection Index (PSI) method and prospect theory. *Journal of Advances in Management Research*, 19(2), 316-346. doi:10.1108/JAMR-06-2021-0193
- Şahin, M. (2023). *Çok Kriterli Karar Verme Kriter Ağırlandırma Yöntemleri* (1. bs.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tunçel, M. B. ve Bekci, İ. (2023). *Finansal Krizler ve Finansal Performans* (1. bs.). Konya: Eğitim Yayınları.

- Wardana, A. ve Putri, R. A. (2024). Implementation Of The Preference Selection Index (Psi) Method In Courier Partner Recruitment. *Jurteksı (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 10(3), 411-418. doi:10.33330/jurteksı.v10i3.3212
- Windarto, A. P., Mesran, M., Saidah, F. ve Ambarsari, E. W. (2024). Implementation of the Preference Selection Index (PSI) Method in Determining the Best Coffee Shop. *Bulletin of Artificial Intelligence*, 3(1), 35-41. doi:10.62866/buai.v3i1.145

Sermaye Piyasaları Üzerine Güncel Araştırmalar

Editör: Prof. Dr. Derviş BOZTOSUN