

**T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME
ANABİLİM DALI**



**YATIRIMCI İLGİSİ VE YATIRIMCI DUYARLILIĞININ
TEMİZ TEKNOLOJİ, TEMİZ ENERJİ VE YEŞİL TAHVİL
ENDEKSLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: S&P ÖRNEĞİ**

Doktora Tezi

**Hazırlayan
Ayşegül YILMAZ**

**Danışman
Doç. Dr. Tuncay Turan TURABOĞLU**

KASIM-2024, MERSİN

**T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME
ANABİLİM DALI**

**YATIRIMCI İLGİSİ VE YATIRIMCI DUYARLILIĞININ TEMİZ
TEKNOLOJİ, TEMİZ ENERJİ VE YEŞİL TAHVİL ENDEKSLERİ
ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: S&P ÖRNEĞİ**

Doktora Tezi

**Hazırlayan
Ayşegül YILMAZ
ORCID No: 0009-0001-9137-0327**

**Danışman
Doç. Dr. Tuncay Turan TURABOĞLU
ORCID No: 0000-0002-8269-4071**

**2. Danışman
Doç. Dr. Tuğba NUR
ORCID No: 0000-0002-0974-4896**

KASIM-2024, MERSİN

ÖZET

YATIRIMCI İLGİSİ VE YATIRIMCI DUYARLILIĞININ TEMİZ TEKNOLOJİ, TEMİZ ENERJİ VE YEŞİL TAHVİL ENDEKSLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: S&P ÖRNEĞİ

Bu çalışmanın amacı yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond) endekslerine olan olası etkisinin 2013-2023 döneminde ortaya çıkarılmasıdır. Ayrıca küresel ısınma ve iklim değişikliği ile artan endişeler ile birlikte ortaya çıkan ve yeşil projelerin etkin bir şekilde finansmanı için ortaya koyulan bu endeksler ile yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı ilişkisinde davranışsal finansın öneminin de anlaşılması amaçlanmıştır. Böylece yatırımcılara ve araştırmacılara faydalı bilgiler ve öneriler sunulması hedeflenmektedir. Araştırma kapsamında Google arama motorundan yeşil araçlarla ilgili kelimelerin arama sonuçları yatırımcı ilgisini ölçmek için kullanılmıştır. Yatırımcı duyarlılığını ölçmek için de küresel riskin bir sembolü olarak görülen yatırımcı duyarlılığı endeksi (VIX) kullanılmıştır. Çalışmada araştırma amacının gerçekleştirilmesi için zaman serisi analizleri kullanılmıştır. Yatırımcı ilgisini ölçmek için 2013-2023 yılları arasında literatürde incelenen yeşil finans kapsamındaki kelimeler “Dünya Genelinde” “Tüm Kategori” seçenekleri seçilerek yapılan haftalık aramalar dikkate alınmıştır. Bu amaçla yeşil finans kategorisinde bulunan kelimelerin aranma sıklıkları ve bu kelimelerin toplamı olan Google arama trendi (TGAT) ve VIX endeksi bağımsız değişkenler olarak, temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil endeksleri de bağımlı değişkenler olarak analize dâhil edilmiştir. Son dönemlerde küresel ısınma ve sürdürülebilir kalkınma eylem planlarının finansmanını sağlayan temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil endeksleri araştırmacılar için odak noktası olmuş ve bu çalışmada da kullanılması gereklilik arz etmiştir. Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucunda yatırımcı ilgisi ile yeşil tahvil ve temiz enerji arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamazken, buna karşın yatırımcı ilgisi ile temiz teknoloji arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçların yanı sıra, yatırımcı duyarlılığı ile yeşil tahvil, temiz enerji ve temiz teknoloji endeksleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen bu sonuçların Granger nedensellik testi sonuçları ile de benzerlik taşıdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Davranışsal Finans, Yatırımcı İlgisi, Yatırımcı Duyarlılığı, Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilirlik Endeksi

Danışman: Doç. Dr. Tuncay Turan TURABOĞLU, Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalı, Mersin Üniversitesi, Mersin

2. Danışman: Doç. Dr. Tuğba NUR, Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı, Şırnak Üniversitesi, Şırnak

ABSTRACT

THE IMPACT OF INVESTOR INTEREST AND INVESTOR SENSITIVITY ON CLEAN TECHNOLOGY, CLEAN ENERGY AND GREEN BOND INDICES: THE S&P CASE

The aim of this study is to reveal the possible effects of investor interest and investor sentiment on clean technology (S&P Renewable Energy & Technology), clean energy (S&P Global Clean Energy) and green bond (S&P Green Bond) indices in the period of 2013-2023. In addition, it is aimed to understand the importance of behavioral finance in the relationship between investor interest and investor sentiment with these indices, which emerged with the increasing concerns about global warming and climate change and were put forward for the effective financing of green projects. Thus, it is aimed to provide useful information and suggestions to investors and researchers. Within the scope of the research, search results of words related to green vehicles from the Google search engine were used to measure investor interest. The investor sentiment index (VIX), which is seen as a symbol of global risk, was used to measure investor sentiment. Time series analyses were used to achieve the research purpose in the study. In order to measure investor interest, weekly searches made by selecting the “Worldwide” “All Category” options for words within the scope of green finance examined in the literature between 2013-2023 were taken into account. For this purpose, the search frequencies of the words in the green finance category and the Google search trend (TGAT) and VIX index, which are the sum of these words, were included in the analysis as independent variables, and the clean technology, clean energy and green bond indices were included as dependent variables. In recent years, clean technology, clean energy and green bond indices, which provide financing for global warming and sustainable development action plans, have been the focus of researchers and were required to be used in this study. As a result of the analyses and evaluations, no statistically significant relationship was found between investor interest and green bonds and clean energy, whereas a statistically significant and positive relationship was found between investor interest and clean technology. In addition to these results, a statistically significant and negative relationship was found between investor sentiment and green bonds, clean energy and clean technology indices. It was observed that these results obtained from the study were also similar to the Granger causality test results.

Keywords: Behavioral Finance, Investor Interest, Investor Sentiment, Sustainability, Sustainability Index

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Tuncay Turan TURABOĞLU, Department of Accounting and Finance, Mersin University, Mersin

2. Advisor: Assoc. Prof. Dr. Tuğba NUR, Department of Health Management, Şırnak University, Şırnak

TEŞEKKÜR

Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı Doktora Tezi kapsamında “Yatırımcı İlgisi ve Yatırımcı Duyarlılığının Temiz Teknoloji, Temiz Enerji ve Yeşil Tahvil Endeksleri Üzerindeki Etkisi: S&P Örneği” konulu bu çalışma ile küresel endekste yer alan yeşil araçlar ile yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Doktora eğitimim boyunca bana yol gösteren, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ve her aşamada bana örnek olan ve belki de en önemlisi mesleğine olan saygısını bana her zaman gösterip sorumluluk duygumun gelişmesine yardımcı olan, çalışmamın yürütülmesinde emeği geçen danışmanım Sayın Doç. Dr. Tuncay Turan TURABOĞLU’na, bu süreçte çalışmama büyük katkıları olan, tavsiyeleri ile bana rehberlik eden ve ilham olan Sayın Doç. Dr. Tuğba NUR’a ve de tez savunma jürimde yer alan kıymetli hocalarım Sayın Prof. Dr. Turhan KORKMAZ’a, Sayın Doç. Dr. Cihan YÜKSEL’e, Sayın Doç. Dr. Serkan ŞAHİN’ne ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Seda TURNACIGİL’e sonsuz teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim hayatımın başından bu yana olduğum her aşamada ve özellikle de bu zorlu doktora sürecimde benden desteklerini esirgemeyen biricik aileme teşekkür ederim.

Kıymetli Babam Şükrü YILMAZ’ın Anısına...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	i
ONAY	ii
ETİK BEYAN	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
KISALTMALAR ve SİMGELER	xii
GİRİŞ	1
1. ETKİN PİYASA HİPOTEZİ	5
1.1. Etkin Piyasa Hipotezinin Temelleri	6
1.1.1. Martingale Modeli	6
1.1.2. Adil Oyun Modeli (Beklenen Getiri Modeli)	7
1.1.3. Rassal Yürüyüş Modeli	7
1.2. Etkin Piyasa Hipotezine Göre Etkinlik Türleri	7
1.2.1. Zayıf Formda Etkin Piyasa	7
1.2.2. Yarı Güçlü Formda Etkin Piyasa	8
1.2.3. Güçlü Formda Etkin Piyasa	8
1.3. Etkin Piyasa Hipotezine Getirilen Eleştiriler	8
2. DAVRANIŞSAL FİNANS	10
2.1. Davranışsal Finansın Temelleri	10
2.2. Beklenen Fayda Teorisi	11
2.3. Beklenti Teorisi	12
2.4. Beklenen Fayda ve Beklenti Teorisi Arasındaki Farklar	13
2.5. Yatırımcı Eğilimleri	13
2.5.1. Bilişsel Yanılsama	13
2.5.2. Duygusal Eğilimler	18
2.5.3. Temayüle Uyuma Eğilimi (Sürü Davranışı)	19
2.6. Davranışsal Finans Modelleri	20
2.6.1. Temsili Yatırımcı Modeli	21
2.6.2. Aşırı Güven ve Yanlı Kendine Atfetme Modeli	22
2.6.3. Yatırımcılar Arasındaki İnteraktif İlişki Modeli	23
3. YATIRIMCI İLGİSİ VE YATIRIMCI DUYARLILIĞI	25
3.1. Yatırımcı İlgisi	25
3.1.1. Yatırımcı Tanınmışlık Hipotezi	27
3.1.2. Dikkat Teorisi	27
3.1.3. Google Arama Trendleri	28
3.2. Yatırımcı Duyarlılığı	31
3.2.1. Yatırımcı Duyarlılığını Gösteren Kavramlar	33
3.2.1.1. Söylenti Tacirleri (Gürültü Ticareti)	33
3.2.1.2. Aşırı Tepki Gösterme	34
3.2.1.3. Düşük Tepki Gösterme	36
3.2.2. Yatırımcı Duyarlılığının Finans Dünyasındaki Yeri ve Önemi	37
4. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK, TEMİZ TEKNOLOJİ, TEMİZ ENERJİ, YEŞİL TAHVİLLER VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSLERİ	39
4.1. Sürdürülebilirlik	39
4.1.1. İlişkili Kavramlar	43
4.1.2. Sürdürülebilirliğin Boyutları	44
4.1.3. İlgili Kuruluşlar	45

4.2. Temiz Teknoloji	47
4.2.1. İlişkili Kavramlar	49
4.2.2. Temiz Teknolojinin Uygulandığı Sektörler	51
4.2.3. Uygulamadaki Güçlükler	52
4.3. Temiz Enerji	53
4.3.1. Temiz Enerji Türleri	55
4.3.2. İlgili Kuruluşlar	61
4.4. Yeşil Tahviller	61
4.4.1. İlişkili Kavramlar	63
4.4.2. Yeşil Tahvil İlkeleri	64
4.4.3. Yeşil Tahvil Türleri ve Kullanım Alanları	65
4.4.4. Yeşil Tahvillerin Olumlu, Olumsuz Yanları ve Taşıdığı Riskler	68
4.4.5. Yeşil Tahvil Piyasası	69
4.4.5.1. Dünyada Yeşil Tahvil Piyasası	70
4.4.5.2. Türkiye’de Yeşil Tahvil Piyasası	73
4.5. Sürdürülebilirlik Endeksleri	79
4.5.1. Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi (DJSI)	80
4.5.2. Domini 400 Sosyal Endeksi (Domini 400 Social Index)	80
4.5.3. FTSE4Good Global Sürdürülebilirlik Endeksi	81
4.5.4. FTSE/JSE Sorumlu Yatırım 30 Endeksi	81
4.5.5. Borsa İstanbul (BİST) Sürdürülebilirlik Endeksi	81
4.5.6. Kurumsal Sürdürülebilirlik Endeksi	83
5. KONUYA İLİŞKİN OLARAK YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR	84
6. YATIRIMCI İLGİSİ VE DUYARLILIĞININ TEMİZ TEKNOLOJİ, TEMİZ ENERJİ VE YEŞİL TAHVİL ENDEKSLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ANALİZİ	86
6.1. Araştırmanın Özgün Değeri ve Amacı	86
6.2. Araştırmanın Kapsamı, Veri Seti ve Kısıtları	86
6.3. Araştırmada Kullanılan Değişkenler	87
6.4. Araştırmada Kullanılan Modeller	88
6.5. Araştırmada Kurgulanan Hipotezler	89
6.6. Araştırmanın Yöntemi	90
6.6.1. Zaman Serisi Analizi	91
6.6.1.1. Durağanlık (Birim Kök) Testleri	92
6.6.1.2. En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi	93
6.6.1.3. Etki-Tepki Varyans Ayırıştırma (VAR) Modeli	96
6.6.1.4. En Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi	97
6.6.1.5. Etki-Tepki Analizi	98
6.6.1.6. Varyans Ayırıştırma Analizi	98
6.6.1.7. Granger Nedensellik Testi	98
6.7. Araştırmanın Bulguları ve Yorumlanması	98
6.7.1. Zaman Serisi En Küçük Kareler Yöntemi Bulguları	99
6.7.2. Değişkenlerin Zaman Değişimi Bulguları	101
6.7.3. Değişkenlerin Birim Kök Testi Bulguları	101
6.7.4. VAR Modeli Etki-Tepki-Varyans Ayırıştırma Bulguları	113
6.7.4.1. Temiz Teknoloji Endeksi Kapsamında Model 1’e İlişkin Var Modeli Analizi Bulguları	113
6.7.4.1.1. Model 1’in Etki Tepki Analizi Grafik Bulguları	115
6.7.4.1.2. Model 1’in Varyans Ayırıştırma Bulguları	116
6.7.4.1.3. Model 1’in Varyans Ayırıştırma Grafiği	119
6.7.4.2. Temiz Enerji Endeksi Kapsamında Model-2’ye İlişkin VAR Modeli Analizi Bulguları	120
6.7.4.2.1. Model 2’nin Etki Tepki Analizi Grafik Bulguları	121
6.7.4.2.2. Model 2’nin Varyans Ayırıştırma Bulguları	122
6.7.4.2.3. Model 2’nin Varyans Ayırıştırma Grafiği	125
6.7.4.3. Yeşil Tahvil Endeksi Kapsamında Model - 3’e İlişkin Var Modeli Analizi Bulguları	126
6.7.4.3.1. Model 3’ün Etki Tepki Analizi Grafik Bulguları	127
6.7.4.3.2. Model 3’ün Varyans Ayırıştırma Bulguları	128

6.7.4.3.3. Model 3'ün Varyans Ayrıştırma Grafiği	130
6.7.5. Granger Nedensellik Testi Bulguları	131
6.8. Araştırma Bulgularının Genel Değerlendirmesi	132
SONUÇ	135
KAYNAKLAR	138
EKLER	156
BENZERLİK RAPORU ÖZET SAYFASI	163
ÖZGEÇMİŞ	164



TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Beklenen Fayda ve Beklenti Teorisi Arasındaki Farklılıklar	13
Tablo 3.1. Google Trends “Temiz Enerji” Kelimesine ile İlgili Son 5’te Bulunan Diğer Sorgular	30
Tablo 3.2. Yatırımcı Duyarlılığının Temsilcileri	33
Tablo 4.1. Güneş Enerjisi Kullanımının Üstünlük ve Zayıflıkları	56
Tablo 4.2. Güneş Enerjisinin Üstünlük ve Zayıflıkları	57
Tablo 4.3. Biyokütle Enerjisinin Üstünlük ve Zayıflıkları	58
Tablo 4.4. Jeotermal Enerjinin Üstünlük ve Zayıflıkları	59
Tablo 4.5. Hidrolik Enerjinin Üstünlük ve Zayıflıkları	59
Tablo 4.6. Deniz Akımları Enerjisinin Üstünlük ve Zayıflıkları	60
Tablo 4.7. Ülke ve Kurumların 2023 Yılındaki Yeşil Tahvil İhraçları	72
Tablo 4.8. 2023 Yılında Yeşil Tahvil Hacmine Kaynaklık Eden Ülkeler	72
Tablo 4.9. Türkiye’nin Enerji Dönüşümü Yatırımları Odaklı Yeşil Tahvil Potansiyeli	73
Tablo 4.10. Türkiye’nin Uzun Vadeli Tahvil Dağılımı	74
Tablo 4.11. Yeşil Tahvillerin İşlem Gördüğü Borsalar	79
Tablo 6.1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler	88
Tablo 6.2. Tanımlayıcı İstatistikler	99
Tablo 6.3. Spearman Korelasyon Test Bulguları	100
Tablo 6.4. LNGAT için ADF Birim Kök Testi	101
Tablo 6.5. LNGAT için Zivot-Andrews Birim Kök Testi	102
Tablo 6.6. LNVIX için ADF Birim Kök Testi	103
Tablo 6.7. LNVIX için Zivot-Andrews Birim Kök Testi	103
Tablo 6.8. LNCTI için (ADF) Birim Kök Testi	104
Tablo 6.9. LNCTI için Zivot-Andrews Birim Kök Testi	105
Tablo 6.10. LNCEI için ADF Birim Kök Testi Bulguları	106
Tablo 6.11. LNCEI için Zivot-Andrews Birim Kök Testi	107
Tablo 6.12. LNGBI için ADF Birim Kök Testi Bulguları	108
Tablo 6.13. LNGBI için Zivot-Andrews Birim Kök Testi	108
Tablo 6.14. Model 1 Regresyon Analizi Bulguları	109
Tablo 6.15. Model 2 Regresyon Analizi Bulguları	110
Tablo 6.16. Model 3 Regresyon Analizi Bulguları	111
Tablo 6.17. Ramsey Reset Testi ve Bulguları	112
Tablo 6.18. Model 1, Model 2 ve Model 3’ün Hata Terimlerinin Korelogram Tabloları	113
Tablo 6.19. Model 1 için Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi	114
Tablo 6.20. Model 1’in Serisel Korelasyon LM Testi Bulguları	114
Tablo 6.21. Model 1’deki Temiz Teknoloji Endeksi’nin Varyans Ayırıştırma Bulguları	117
Tablo 6.22. Model 2 için Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi	120
Tablo 6.23. Model 2’nin Serisel Korelasyon LM Testi Bulguları	120
Tablo 6.24. Model 2’deki Temiz Enerji Endeksi’nin Varyans Ayırıştırma Bulguları	123
Tablo 6.25. Model 3 için Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi	126
Tablo 6.26. Model 3’ün Serisel Korelasyon LM Testi Bulguları	126
Tablo 6.27. Model 3’teki Yeşil Tahvil Endeksinin Varyans Ayırıştırma Bulguları	128
Tablo 6.28. Granger Nedensellik Testi Bulguları	131
Tablo 6.29. Çalışmada Kurgulanan Hipotezlere Yönelik Kabul ve Ret Sonuçları	133

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Davranışsal Finans İle İlişkili Olan Alanlar	10
Şekil 2.2. Yatırımcı Karar Davranış Diyagramı	14
Şekil 2.3. Davranışsal Finans Modelleri ve Temsilcileri	21
Şekil 3.1. Yatırımcı İlgisi ve İlişkili Olduğu Kavramlar	26
Şekil 3.2. Google Trends Sitesindeki “Temiz Enerji” Kelimesi Arama Sorgusunun Zaman Grafiği	30
Şekil 3.3. Google Trends’deki “Yeşil Tahvil”, “Temiz Enerji” ve “Temiz Teknoloji” Anahtar Kelimelerinin Karşılaştırılması	31
Şekil 3.4. Aşırı Tepki Gösterme Grafiği	35
Şekil 3.5. Düşük Tepki Hipotezi	37
Şekil 4.1. Sürdürülebilirliğin Boyutları	45
Şekil 4.2. İhraççılara Göre Yeşil Tahvil Türleri	66
Şekil 4.3. Yeşil Tahvil İhracının Yıllar İçerisindeki Değişimi	71
Şekil 6.1. Serilerin Grafikselsel Gösterimi	101
Şekil 6.2. LNGAT Değişkeninin Kırılma Grafikleri	102
Şekil 6.3. LNVIX Endeksinin Kırılma Grafiği	104
Şekil 6.4. LNCTI Endeksinin Kırılma Grafiği	106
Şekil 6.5. LNCEI Endeksinin Kırılma Grafiği	107
Şekil 6.6. Dickey – Fuller Birim Kök Testi Kırılma Tarihleri Grafiği	109
Şekil 6.7. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri	115
Şekil 6.8. Değişkenlerin LNCTI’ya Verdiği Tepkiler	116
Şekil 6.9. Model 1’deki Varyans Ayırıştırma Bulguları	119
Şekil 6.10. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri	121
Şekil 6.11. Değişkenlerin LNCEI’ya Verdiği Tepkiler	122
Şekil 6.12. Model 2’deki Varyans Ayırıştırma Bulguları	125
Şekil 6.13. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri	127
Şekil 6.14. Model 3’deki Değişkenlerin LNGBI’ya Verdiği Tepkiler	127
Şekil 6.15. Model 3’deki Varyans Ayırıştırma Sonuçları	131

KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simge	Tanım
EPH	Etkin Piyasa Hipotezi
TGAT	Toplam Google Arama Trendleri
GAT	Google Arama Trendleri
VIX	Yatırımcı Duyarlılığı
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
NYSE	New York Menkul Kıymetler Borsası
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü
COP	İklim Değişikliği Konferansı
ESG	Çevresel, Sosyal, Yönetişim
GRI	Küresel Raporlama Girişimi
IIRC	Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi
SASB	Sürdürülebilirlik Muhasebesi Standartları Kurulu
WBSCD	Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi
UNCED	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı
UNCTAD	Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı
UNEP FI	BM Çevre Programı Finans Girişimi
CDP	Karbon Saydamlık Projesi
WFE	Dünya Borsalar Federasyonu
CCP	Merkezi Karşı Taraf
BMİDÇS	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
EÜ-GEE	Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
AB	Avrupa Birliği
İŞBAP	İşbirliği Ağları ve Platformları
YETAM	Hacettepe Üniversitesi Yeni ve Temiz Enerji Araştırma Merkezi
TEMEV	Temiz Enerji Vakfı
AR-GE	Araştırma ve Geliştirme
TÜBİTAK MAM	Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi
TÜREB	Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği
GWEC	Küresel Rüzgâr Enerji Konseyi
YEGM	Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
EİGM	Enerji İşleri Genel Müdürlüğü
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
GÜNDER	Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EİE	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
EUPVPLATFORM	Avrupa Birliği Fotovoltaik Teknoloji Platformu
EPID	Avrupa Fotovoltaik Sanayi Birliği
ICHET-UNIDO	Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi
UNIDO	Birleşmiş Milletler Kalkınma Örgütü
EPA	Çevre Koruma Ajansı
AMA	Amerikan Pazarlama Birliği
YDA	Yaşar Dede Arslan
ICMA	Uluslararası Sermaye Piyasası Birliği
DB	Almanya Demir Yolu Şirketi
AYB	Avrupa Yatırım Bankası
EDF	Fransa Merkezli Elektrik İletim Şirketi
EIB	Ege İhracatçı Birlikleri

ICBC	Çin Endüstri ve Ticari Bankası
TVF	Türkiye Varlık Fonu
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TOGG	Türkiye'nin Otomobili Girişim Grubu
TSKB	Türkiye Sınai Kalkınma Bankası
RSY	Rönesans Sağlık Yatırım
EBRD	Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası
MIGA	Çok Taraflı Yatırım Garanti Ajansı
IFC	Uluslararası Finans Kurumu
İTMK	İpotekli Teminat Menkul Kıymet İhracı
GMTN	Küresel Orta Vadeli Notlar
DJSI	Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi
FTSE	Financial Times Borsası
BİST	Borsa İstanbul
GBI	Yeşil Tahvil Endeksi
CEI	Temiz Enerji Endeksi
CTI	Temiz Teknoloji Endeksi
ADF	Genişletilmiş Dickey-Fuller
ZA	Zivot ve Andrews
EKK	En Küçük Kareler

GİRİŞ

Finansal piyasalardaki birçok farklı ve yeni yaklaşım, teori ve hipotezlerde bilhassa son yüzyılda büyük ölçüde artışlar görülmüştür. Akademik yazında yer alan araştırmaların büyük bir çoğunluğu piyasa anomalilerini neden-sonuç ilişkisine dayandırarak açıklamaya çalışmıştır. Fama (1965) tarafından ileri sürülen Etkin Piyasa Hipotezi, etkin piyasaları “rasyonel olan ve kâr amacı taşıyan bireylerden oluşan” ve sonucunda da hizmet veya ürünlerin gerçek fiyatını bulduğu yer olarak tanımlanmaktadır. Bu hipotez, piyasadaki bütün bilgilere piyasadaki tüm katılımcıların ulaşabileceğini ve ulaşılabilir olduğu için de fiyatların içerisinde yer aldığını, hiç kimsenin bilmediği ve getiri elde etmek için kullanabileceği bir bilginin olmadığını kabul eder. Bu sebeple örneğin, yatırımcıların piyasaların geçmişteki fiyat bilgilerinden hareketle herkesten daha çok getiri elde edilmesi teoride olanaksızdır. Bununla birlikte etkin piyasa hipotezinin tartışmalı olan diğer varsayımlarından birisi de fiyatların doğruluğudur. Bu varsayıma göre piyasada meydana gelen fiyatlar, varlıkların gerçek değerini yansıtmakla birlikte doğru kabul edilir ve bir fiyat balonunun oluşması da olası değildir. Etkin piyasa hipotezinin tartışmış olduğu bu iki önemli konu çerçevesinde davranışsal finans teorisi kavramı ortaya çıkmıştır (Sansar, 2016, s. 136-138).

Davranışsal finans, örgütler ve bireylerden meydana gelen yatırımcı gruplarının piyasalarda yapmış veya yapacak oldukları yatırımlar üzerindeki davranış ve karar verme süreçlerini sosyolojik, ekonomik, psikolojik ve finansal açıdan sistemli bir şekilde inceleyen bilim dalıdır (Ergör, 2017, s. 23). Davranışsal finansın ileri sürdüğü teorilerin temelini, yatırım kararlarında geleneksel finans teorilerinin varsayımlarında sapmaların olduğu, bunun yanında duygusal faktörlerin, sosyal olayların, tecrübelerin ve kişilik özelliklerinin de etkili olduğu düşüncesi oluşturmaktadır. İnceleme alanı, bireylerin akılcı olmadıklarını varsayarak geleneksel finans teorilerini açıklamada eksik kaldığı piyasa anomalileridir. Amaç; yatırımcıların karar verirken yapmış oldukları bilişsel ve duygusal hataları araştırmaktır (Paksoy ve Aykut, 2021, s. 51). Bu teori, bireysel yatırımcıların akılcı finansal kararlar alamadıklarını ve bu kararları da alırken önyargılardan etkilendiklerini savunmaktadır (Özçelik ve Yurttadur, 2019, s. 158). Yatırım yapan veya yapacak olan kişilerin niçin finansal karar aldıklarını daha iyi anlamak için psikoloji ve ekonomiyi aynı potada eriten bir çalışma alanıdır (Bannett vd., 2023, s. 1-18). Yine bu teori, yatırımcı davranışı üzerinde yer alan buluşsal yöntem ve psikolojik etkiyi baz alarak varlık fiyatlandırmasını açıklamaya çalışmaktadır. Bu doğrultuda davranışsal finans alanında yapılan son çalışmalar varlık fiyatlandırmasında yatırımcıların ilgisinin finansal durumu etkilediğini göstermektedir.

Günümüzde de yapılmış olan çalışmalara bakıldığında yatırımcı ilgisinin menkul kıymet fiyatları üzerinde önemli bir etkisi olduğu görülmektedir (Düz, 2019, s. 11). Davranışsal finans kapsamında ele alınan çalışmalar doğrultusunda piyasaya doğrudan geçen bir bilgi olmasa bile yatırım yapan kişilerin ilgilerini çeken paylara yatırım yapmalarının pay fiyatlarını etkilediği görülmüştür (Korkmaz vd., 2017, s. 204). Merton (1987) tarafından geliştirilmiş olan “yatırımcı tanınırlık hipotezi”nde yer alan bilgiye göre, yatırım yapan kişilerin yeterli bilgiye sahip olmadan da sadece

farkında oldukları paya yatırım yaptıkları varsayılmaktadır. Barber ve Odean (2008), tarafından geliştirilmiş olan “dikkat teorisi” nde ise bireysel yatırımcıların çoğunlukla ilgilerini çeken payları satın almaya gönüllü oldukları öne sürülmektedir. Buna da bireysel yatırımcıların birden fazla şirketi incelemek ve araştırmak için yeterli zaman sahibi olmadıkları gerekçe gösterilmiştir. Bu sebeple de yatırım yapacak kişiler birçok firma arasından dikkatini çekecek şirketlere yatırım yapma eğiliminde olmayı daha çok tercih ederler. Tüm bunlar sonucunda yatırımcı ilgisinin artmasının çok fazla işlem hacmine ve yüksek getiriye yol açtığı ifade edilmiştir (Da vd., 2011, s. 1473).

Bunların yanında davranışsal finansta henüz teori olmamış ancak onu takip eden yatırımcı duyarlılığı bu çalışmanın bir başka boyutu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yatırımcı duyarlılığı, var olan gerçeklerle kanıtlanamayan gelecekteki nakit akışları ve yatırım riskine dair inanışlar olarak ifade edilmektedir (Baker ve Wurgler, 2007). Yatırımcı duyarlılığının önemine ilk kez Keynes (1936) değinmiştir ve Keynes’e göre üretici ve tüketici duyarlılığı ekonomik dalgalanmaları açıklamada önemli bir yere sahip olmuştur. Yatırımcı duyarlılığı, akılcı olmayan yatırımcıların finansal piyasalardaki davranışlarını açıklamakla beraber finansal varlıkların fiyatlarının belirlenmesinde de önem arz etmektedir. Yatırımcı duyarlılığı, geleceğe yönelik fazla iyimser veya kötümser olma durumu, piyasada ortaya çıkan haberlere verilen aşırı veya düşük tepkileri, kaybetmekten korkmayı, riske karşı tutumu, aşırı güven ve ruh halindeki değişimleri ifade etmektedir (Demir, 2022, s. 34).

Yatırımcı duyarlılığı ilk kez Black (1986) tarafından “gürültü” kavramı ile ortaya atılmıştır. Black (1986) piyasada meydana gelen söylentilere göre hareket eden yatırımcıların varlığını tespit etmiş, sonrasında da De Long vd. (1990)’nin çalışmaya yaptıkları katkılarla varlık fiyatlarının aşırı oynaklığı, hisse senedi getirilerinin ortalama geri dönüşü gibi konulardaki anomalileri tespit etmiş ve bu anomalilerin temelinde yatırımcı duyarlılığı gösterilmiştir (Demir, 2022, s. 34). Yatırımcı duyarlılığı günden güne değişen ekonomik durumlar ve yatırımcıların riskten kaçınma düzeylerini ölçtüğünden geleceğe dair getirileri tahmin etmede oldukça önemlidir (Charoenrook, 2003, s. 4).

Yatırımcı duyarlılığının piyasalar üzerindeki etkisi birçok değişkenle ölçülebilmektedir. Bu çalışmada da hem yatırımcı duyarlılığının temsilcilerinden birisi olan hem de yatırımcı duyarlılığını ölçmede sıklıkla kullanılan VIX endeksinden yararlanılmıştır. Hem kurumsal hem de bireysel yatırımcılar tarafından takibi yapılan bu endeks, küresel riskin de bir sembolü olarak karşımıza çıkmakta ve küresel piyasalarda panik, korku ve gerilimi ölçmek için kullanılmaktadır. Ayrıca, piyasadaki işlemciler tarafından volatilitiyi takip etmek için kullanılmaktadır. Yatırım sahiplerinin, gelecekte ortaya çıkma ihtimali olan volatilitiyi yatırım kararlarında bir araç olarak kullanmaları, dolayısıyla VIX endeksinin yatırımcı davranışlarını belirlemede ve yatırım kararlarının alınıp verilmesinde ön planda olacağı anlamına gelmektedir. (Beşiktaşlı ve Cihangir, 2020, s. 55; Altuntaş ve Ersoy, 2021, s. 388-390). Bunların yanı sıra küresel endekslerde meydana gelen şoklar belirsizliğe yol açarak hem borsa endeksinin volatilitisini etkilemekte hem de yatırımcıların yatırım kararlarına yön vermektedir. Bundan dolayı yatırımcıların küresel finansal piyasalarda bilhassa negatif haberlere ilişkin oynaklığı ön planda

tutması ve bu oynaklığının iyi bir şekilde ölçülüp tespit edilmesi ileriye yönelik yatırım değerlendirmeleri için büyük önem taşımaktadır (Kutlu ve Türkoğlu, 2023, s. 133).

Sera gazı ve karbon salınımındaki artışın neden olduğu ozon tabakasındaki zayıflama, hava sıcaklıklarındaki artıştan kaynaklanan kutuplardaki erime ve kuraklık, çevre kirliliğinin doğada yol açtığı bozulmalar, insan nüfusunun ve tüketiminin artışının neden olduğu doğal kaynaklardaki azalma günümüzde sürdürülebilirlik kavramını çok daha önemle ele alınır hale getirmiştir. Mevcudun korunarak geliştirilmesi şeklinde tanımlanabilecek sürdürülebilirlik, modern firma teorisi için de önem taşımaktadır. Modern firma, kıt kaynakların etkin ve verimli bir biçimde değerlendirilerek sonsuz paydaş ihtiyaçlarının maksimum düzeyde karşılanmasını hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda süreklilik arz eden bir kârlılığa ulaşma ihtiyacı, finansal karar alımında sürdürülebilirliği başat faktör haline getirmektedir. Bu nedenle birçok firma veya hükümet doğaya duyarlı çalışmalar yürütmekte ve sürdürülebilirlikle ilgili faaliyetlerde bulunarak kendileri için yeşil imaj oluşturma çabası içerisine girmişlerdir. Bu kapsamda; yeşil/temiz/sürdürülebilir projelere yatırım yapılması ve bunların finansmanı için yeşil araçlar geliştirilmiş olup gün geçtikçe bu yöndeki ilgi, istek ve duyarlılık da artmaktadır.

Sürdürülebilirliğe ilişkin yaşanan bu ivmeden hareket eden bu çalışmanın amacı da yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond) endekslerine olan olası etkisinin 2013-2023 döneminde ortaya çıkarılmasıdır. Ayrıca küresel ısınma ve iklim değişikliği ile artan endişeler ile birlikte ortaya çıkan ve yeşil projelerin etkin bir şekilde finansmanı için ortaya çıkan bu endeksler ile yatırımcı ilgisi ve duyarlılığı ilişkisinde davranışsal teorilerin geçerliliğinin sınanması da amaçlanmıştır. Böylece yatırımcılara ve politika yapıcılara faydalı bilgiler ve öneriler sunulması hedeflenmektedir.

Çalışmanın ilk kısmında etkin piyasa hipotezi sunulmuş olup etkin piyasa hipotezi başlığı altında etkin piyasa hipotezine, hipotezin temelinde yatan teorilere ve eleştirilerine yer verilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde geleneksel modellerin açıklamada yetersiz kaldığı yatırımcı davranışlarını açıklamak için geliştirilmiş olan davranışsal finans kavramına ve bu kavram içerisinde teorilere, yatırımcı eğilimlerine değinilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı kavramlarına yer verilmiştir. Yatırımcı ilgisi kapsamında yatırımcı tanınırlık hipotezi, dikkat teorisi ve Google arama trendlerine yer verilmiş, yatırımcı duyarlılığı kapsamında da, yatırımcı duyarlılığı temsilcileri ve yatırımcı duyarlılığının finans dünyasındaki yeri ve önemine değinilmiştir. Çalışmanın dördüncü bölümünde sürdürülebilirlik, temiz teknoloji, temiz enerji, yeşil tahvil ve sürdürülebilirlik endeksleri başlıklarına yer verilmiştir. Çalışmanın beşinci bölümünde konuya ilişkin olarak yapılmış çalışmalardan bahsedilmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise, ilk olarak çalışmanın metodolojisi açıklanmış, sonrasında yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı ile temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil endeksleri arasındaki ilişkinin ortaya koyulması amacıyla üç model

oluşturulmuştur. Bu modellere ilişkin yapılan analiz sonuçlarına değinilmiş ve elde edilen bulgular yorumlanıp değerlendirilmiştir.

Gerek ulusal gerekse de uluslararası alanda 2013-2023 yılları arasında TGAT ve VIX endeksi verileri kullanılarak yatırımcı ilgisi ve yatırımcının duyarlılığının temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil endeksleri üzerine etkisinin incelendiği herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bunların yanı sıra temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil gibi sürdürülebilir varlıkların yatırımcı davranışlarını sadece geleneksel piyasalarda değil yeşil veya sürdürülebilir piyasalarda da belirleyici bir faktör olacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışmada bahsi geçen ESG faktörlerinin, firmaların uzun vadeli performansını etkileyen riskleri tespit etme konusunda yatırımcılara faydalı olacağı düşünülmektedir.

Ayrıca, yapılan bu çalışma sürdürülebilir yatırım araçlarında fiyatlama dinamiklerine yeni bir bakış açısı kazandırabilir. Bu durum sürdürülebilir araçların fiyatlandırılmasında yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının etkisinin de risk ve getiri algısına göre şekillenmesine katkı sağlayabilir. Bu nedenle bu çalışma firma yöneticileri ve yeşil yatırımcılar için doğru stratejiler oluşturmaları açısından önemlidir. Çalışmada elde edilen sonuçların ve yapılan değerlendirmelerin, finans yazını, ulusal ve uluslararası yatırımcıların yatırım kararı vermeleri ve yeni yatırım fırsatlarının gelişebilmesi için faydalı bilgiler sunduğu söylenebilir.

1. ETKİN PİYASA HİPOTEZİ

Finans biliminin temelini, etkinlik kavramı oluşturmaktadır ve etkinlik finans bilimi için büyük önem taşımaktadır. Piyasadaki yatırımcılar bakımından bir pay senedine ilişkin geçmişteki fiyat, olması gereken fiyat, ilerleyen zamanlarda pay senedi fiyatlarını etkileyebilecek olan bilgiler ve bu bilgilere ulaşmak çokça önem taşımaktadır. Piyasadaki pay senedi fiyatlarının meydana gelmesi ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalar çerçevesinde etkin piyasa hipotezini ortaya atan kişi 1970 yılında Fama olmuştur (Dallı, 2020, s. 3). Etkin piyasa hipotezi, varlıklara ilişkin fiyatların etkin bir piyasada mevcut olan bütün bilgileri yansıtması şeklinde tanımlanmaktadır (Turaboğlu ve Topaloğlu, 2017, s. 217). Başka bir tanımla etkin piyasa hipotezi, etkin olan bir piyasadaki fiyat değişimlerinin sadece piyasaya ulaşan yeni bilgilerle oluşabileceğini savunmaktadır (Çelik, 2007, s. 7).

Etkin piyasa hipotezi, bilgi etkinliğine dayalı olup piyasadaki bilgi akışının finansal varlıklara olan yansımaları tahmin etme üzerine inşa edilmiştir. Temeli etkin bilgiye dayalı olan bu hipotez, piyasada yer alan tüm bilgilerin menkul kıymet fiyatlarını etkilemesi halinde ortaya çıkmaktadır. Birçok bilim insanı tarafından araştırılan bu konu yatırımcıların karar verme davranışları üzerinde de oldukça etkilidir (Gezer, 2021, s. 13). Etkin piyasa hipotezinin geçerli olması bazı varsayımlara dayalıdır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde etkin piyasa hipotezinin şu varsayımlara dayandırıldığı görülmektedir (Fama, 1970, s. 383-390):

- Menkul kıymet fiyatları piyasa ilişkin bütün bilgileri tam olarak yansıtmaktadır.
- Piyasada yapılan işlemler herhangi bir maliyet gerektirmemektedir.
- Tüm piyasa katılımcıları piyasada eşit bilgiye sahiptir ve tek bir yatırımcının fiyatı değiştirme yetkisi bulunmamaktadır.
- Yatırımcıların piyasadaki bilgilere erişimleri kolaydır.
- Piyasada birden fazla alıcı ve satıcı bulunmaktadır.

Etkinliği tanımlamak için her alanda kabul gören ortak bir tanım bulunmamaktadır. Bu sebeple tanımının yapılması bir hayli zordur (Çağlarırnak, 2002, s. 9). Tanımlamasını kolaylaştırmak adına üç çeşit etkinlikten bahsedilmektedir. Bunlar faaliyet, dağıtım ve bilgi etkinliğidir. Faaliyet etkinliği; menkul kıymet alım satımının en az maliyetle gerçekleşmesidir. Dağıtım etkinliği, ekonomik faaliyetlerde eldeki kaynakların finansal kurum aracılığıyla yatırımcılar arasında optimal verimlilik kapsamında dağıtılmasıdır. Piyasaların dağıtım bağlamında etkin olması piyasada az sayıda bulunan kaynakların tüketim ve yatırım alanlarına en verimli şekilde pay edilmesidir. Bilgi etkinliği ise, menkul varlıklara ilişkin fiyatın eldeki bilgileri yansıtarak yatırımcının riske dayalı bir verim elde etmesini sağlamaktır (Güngör, 2003, s. 110).

Fama, 1991’de yazdığı makalesinde yapılmış çalışmalardan hareketle zayıf, yarı güçlü ve güçlü etkinlik kavramlarını açıklamıştır. İncelenen çalışmaların bazıları etkin piyasanın varlığına işaret

ederken bazıları da piyasada çok sayıda anomalinin başka bir ifade ile piyasa hipotezinde sapmalar meydana geldiğine işaret etmektedir. Anomali kapsamında olan bu sapmalar, küçük firmaların pay senedi getirilerinin yüksek olması (Küçük Firma Etkisi), Ocak ayında meydana gelen yüksek getiriler (Ocak ayı etkisi), Pazartesi günlerinde oluşan düşük getiriler (Pazartesi etkisi), günün farklı saatlerinde oluşan getiriler (Gün içi etkisi) olarak isimlendirilebilir. Bunların yanı sıra pay senetlerinde oluşan diğer anomaliler ise haftanın günü, ayın haftası ve yılın ayı şeklinde olanlardır (Fama, 1991, s. 1576).

1.1. Etkin Piyasa Hipotezinin Temelleri

Etkin olan piyasada yatırımcılar pay senedi fiyatlarını yeni bilgilere göre revize etmektedirler. Etkin piyasa hipotezine göre yatırımcıların bilgiye ulaşmasının kolay olması rekabetçi piyasa ortamında fiyatların dengelenmesine öncülük etmektedir. Bunların yanı sıra pay senedi fiyatları oluşurken bunların rassal ve birbirleriyle ilişkisiz oldukları kabul edilir. Buradan hareketle etkin piyasa hipotezinin temel dayanağının rassal yürüyüş modeli olduğu varsayılır. Martingale ve adil oyun (beklenen getiri) modelleri de etkin piyasa hipotezinde ayrıca önemi olan diğer kavramlardır. Bu kavramlara ilişkin açıklamalar şu şekilde yapılmıştır:

1.1.1. Martingale Modeli

Bu model, Fransa'da 18. yy'da kumar oynayan kişilerin uyguladıkları para koyma stratejisinden yola çıkılarak oluşturulmuştur. Martingale modeline göre, her para kaybedilişinde tekrardan kaybedilen para miktarının iki katı kadar para koyulduğunda, kazanılan ilk oyun sonunda kazanılan tutar ilk konulan paraya denk olacaktır. Bu strateji tam anlamıyla uygulanabilir olmasa da matematiksel olarak ele alındığında martingale süreci, mevcut olan bilgi içinde gelecekte oluşacak olan fiyatın iyi şekilde tahmin edilmiş halinin şimdiki fiyat olduğunu ileri sürer (Çelik, 2007, s. 9). Modelin matematiksel gösterimi şu şekildedir (Gürel, 2019, s. 34):

$$E(p_{j,t+1} | \sigma_t) \geq p_{j,t} \text{ veya } E(r_{j,t+1} | \sigma_t) \geq 0 \quad (1.1)$$

Denklemdaki;

E = Beklenen Değeri

$p_{j,t}$ ve $p_{j,t+1}$ = j Pay Senedi

t ve $t+1$ = Zaman

$r_{j,t+1}$ = Tek Dönemlik Oransal Getiriler

σ_t = T Zamanında Fiyata Yansıyan Bilgi setini ifade etmektedir.

Yine bu modele göre, menkul kıymetlerin gelecekte oluşacak fiyatlarda meydana gelecek büyük değişimlere sebebiyet vereceği ancak bu değişimlerin ne kadar büyük olacağının bilinmesi etkin bir piyasada mümkün olmayacaktır. Bundan dolayı da fiyatlarda beklenen yüksek değişim ek bir gelir sağlamayacaktır.

1.1.2. Adil Oyun Modeli (Beklenen Getiri Modeli)

Louis Bachelier tarafından literatüre giren bu model, 1900 yılında Bachelier'in Sorbonne Üniversitesi'nde yaptığı matematik doktora tezinde “gelecekteki fiyat hareketlerinin sistematik şekilde tahmin edilemeyeceğini ve bunun adil bir oyun olduğu” şeklinde ifade edilmiştir. Adil oyun modelinin iki özelliği bulunmaktadır. Bu özellikler, fiyat değişimlerinin tahmin edilememesi ve arbitraj imkânının olmamasıdır (Dallı, 2020, s. 9).

Adil oyun modeli bir diğer adıyla beklenen getiri modeli, piyasada anormal kâr elde etmek için bilginin kullanılamayacağı anlamına da gelmektedir. Böyle bir yapıda oyuncular, piyasanın genel dengesine ulaşmak için rasyonel hareket etmektedirler. Getiriler tesadüfi ise piyasalar etkindir fakat piyasaların etkin olması getirilerin mutlak çerçevede tesadüfi olmasını zorunlu kılmamaktadır. Bu kapsamda Fama 1960'lı yıllarda gerçekleştirdiği çalışmalarında piyasaların adil oyun özelliğine sahip olduğunu ifade etmiş ve kişilerin aynı bilgi fonksiyonlarına ve bu bilgiye ilişkin aynı tahminde bulunduklarını ortaya koymuştur (Bişirici, 2013, s. 7).

1.1.3. Rassal Yürüyüş Modeli

Rassal yürüyüş modeli, rassal süreçlerin en basit şeklidir. Temelinde yatan en önemli özelliği sonraki hareketin kendisinden önce gelen harekete bağlı olmamasıdır. Bu durum havaya atılan demir paranın her denemenin sonucunda ortaya çıkan yazı veya tura gibi alacağı değerler şeklinde ifade edilebilir (Çelik, 2007, s. 9). Bu hipotez, pay senedine ilişkin fiyatların tahmininin yapılamayacağını diğer bir deyişle pay senedi fiyatlarının tesadüfi olduğunu ve geçmişteki fiyat değişimlerine bağlı kalmadan herhangi bir zamanda aşağı yukarı hareketler sergilediğini ortaya koymaktadır (Tunçel, 2007, s. 3). Etkin bir piyasada oluşan fiyat hareketlilikleri piyasaya gelen bilgilerle şekilleneceğinden bir menkul kıymetin cari fiyatı eldeki bütün bilgileri yansıtmasının yanı sıra peş peşe gelen fiyat değişimlerinden ya da peşe peşe gelen dönem getirileriyle ilişkili olmayacaktır (Fama, 1970, s. 386).

1.2. Etkin Piyasa Hipotezine Göre Etkinlik Türleri

Fama, etkin piyasa hipotezinde bilginin piyasadaki fiyatları etkilediğini ve hızlı bir şekilde fiyatlardaki değişime yansıdığını kabul etse de bu bilgilerin yoğunluğuna göre etkin bir piyasanın bazı formlara sahip olduğunu dile getirir. Söz konusu formlar bilgiye erişim ve yoğunluk üzerine kurulmuştur. Bu formlar; zayıf formda etkin piyasa, yarı güçlü formda etkin piyasa ve güçlü formda etkin piyasa şeklinde gruplandırılmaktadır (İnal, 2023, s. 7).

1.2.1. Zayıf Formda Etkin Piyasa

Etkin piyasa hipotezinin zayıf formu, piyasa fiyatlarının geçmişte oluşan fiyatlarla ilgili tüm bilgileri yansıttığı durumdur. Buna göre, yatırımcıların geçmişteki fiyatlardan yola çıkarak olağanüstü bir kazanç elde edemeyecekleri varsayılır (Koyuncu ve Aslan, 2017, s. 19). Fama, etkin piyasa hipotezinin zayıf formunda, bir menkul kıymetin yer aldığı fiyatın geçmişte oluşan bilgilerin tamamına sahip olduğunu ve yatırımcıların bu bilgileri göz önünde bulundurarak bu fiyat düzeyinin oluştuğunu dile getirmektedir (İnal, 2023, s. 8). Zayıf formun temelinde iki varsayım vardır. Bunlardan ilki, varlık

fiyatlarındaki değişikliğin tümüyle rassal biçimde olması, diğeri ise fiyatlardaki değişikliğin birbirine bağlı olmamasıdır (Aktan, 2018, s. 24). Rassal yürüyüş kuramı, menkul kıymetlerin fiyatlarında meydana gelecek olası bir değişikliğin tesadüfi olduğu ve önceden tahmininin yapılamamasıdır. Bu kuram da tıpkı zayıf formda etkin piyasa hipotezi gibi geçmişteki fiyatlardan yararlanarak gelecekte oluşacak fiyatlar için doğru bir tahmin yapamamaktadır (Karaşin, 1987, s. 96).

1.2.2. Yarı Güçlü Formda Etkin Piyasa

Bu etkin piyasa türünde kamuya açık olan bilgilerden yararlanarak çok fazla kar sağlama durumu söz konusu değildir. Başka bir ifade ile piyasaya ilişkin bilgi kamuya açıklandığı anda fiyatlara yansımakta ve ileriye yönelik getiri tahmininde bulunmak isteyen yatırımcı fazla bir gelir elde edememektedir. Bu etkin piyasa türünde amaç, bütün kamuya açık olan bilgilerin hızlı ve tam bir şekilde fiyatlara etki edip etmediğini test etmektir (Tufan ve Sarıçiçek, 2013, s. 166).

1.2.3. Güçlü Formda Etkin Piyasa

Güçlü formda etkin piyasada elde bulunan pay senedi fiyatının bir firmaya dair geçmişte kamuya açık veya açık olmayan tüm bilgileri yansıttığı düşünülür. Bu formdaki bir piyasadan bahsedebilmek için piyasanın hem zayıf hem de yarı güçlü formda etkin olması gerekir. Çünkü güçlü formdaki etkin piyasada göz önünde bulundurulan bilgiler bir menkul kıymete ilişkin en özel bilgilerdir ve bunlar bir firma ortağının haricinde herhangi birisinin sahip olmadığı verilerdir. Bu bilgilerin bile fiyata etki etmiş olması sadece ve sadece güçlü formda olan etkin bir piyasanın varlığına işaret etmektedir (İnal, 2023, s. 10). Fama, güçlü formda etkin piyasada fiyatlara yansıtılmayan özel bir bilginin ve rassal bir yürüyüşün olup olmadığını test etmeye çalışmıştır. Bunun için de ekonometrik birtakım testlerden faydalanmıştır. Bu amaçla yapılan çalışmalarda geçmiş ve gelecekteki fiyatlar arasında otokorelasyon ve piyasalarda olağanüstü gelirin oluşup oluşmadığı araştırılmıştır. Yapılan test sonucunda fiyatlar arasında otokorelasyon durumu söz konusu ise piyasanın zayıf formda etkinliğinin olmadığı ve çeşitli fiyatlama yöntemleriyle olağanüstü kazanç elde edileceği bilinmektedir (Fama, 1969, s. 383; Ildırar ve Dalli, 2021, s. 50).

1.3. Etkin Piyasa Hipotezine Getirilen Eleştiriler

Etkin piyasa hipotezine hem teorik hem de ampirik olarak birçok eleştiri yapılmıştır. İlk eleştiri Black' ten gelmiştir. Black (1986) yaptığı çalışmasında gürültü kavramına ilk defa yer vermiş ve bilginin karşısında yer alabilecek her şeyi gürültü olarak nitelendirmiştir. Mali piyasalardaki yatırımcıların gerek söylenti tacirleri riskiyle gerekse de temel risk sorunuyla karşı karşıya kalacağını ve piyasalardaki gürültü tacirlerinin sayısının artması ile bilgi faktörünü göz önünde bulunduran yatırım sahiplerinin çok sayıda işlem yapacağını belirtmektedir. Fakat fiyatların bu şekilde de etkin olmayacağını belirterek bu durumun sebeplerini yatırımcılara ait bilgilerin gerçekten fiyatlara yansıtılıp yansıtılmadığının belirsizliğine ve rasyonel davranan yatırımcıların büyük çaptaki yatırımları riske atmak istememelerine dayandırmaktadır. Bu şekilde hem söylenti hem de bilgi faktörüne bağlı piyasada işlemini gerçekleştiren

yatırımcıların var olacağını ve varlık fiyatları içerisinde bilginin yanı sıra her zaman gürültü faktörünün de olacağını savunmaktadır (Black, 1986, s. 532-534).

Etkin piyasa hipotezine karşı yapılan bir diğer eleştiri de Shostak (1997)'tan gelmiştir. Shostak, etkin piyasa hipotezinde yatırımcıların gelecekte beklenenlerinin aynı şekilde yani homojen olduğunu söylemektedir. Bu bilgiden hareketle, yatırımcıların tümünün aynı beklenti içerisinde olmaları yatırımların aynı varlıklar üzerinden gerçekleşeceği anlamına gelmektedir. Çünkü piyasada alışverişin olabilmesi için taraflardan birinin satış pozisyonuna (fiyatların düşeceği varsayılarak) taraflardan diğerinin de alım pozisyonuna (fiyatların yükseleceği varsayılarak) geçmesi gerekir. Bundan dolayı piyasada belli bir işlemde bahsedebilmek için yatırımcıların farklı beklentiler içerisinde olmaları gerekmektedir. Etkin piyasa hipotezi, piyasada yer alan yatırımcıların bilgiye erişim konusunda sıkıntı yaşamadığını ve bütün yatırımcıların eşit düzeyde bilgiye sahip olduğunu ileri sürmektedir. Fakat gerçek hayatta yatırımcıların tümü farklı bilgiye sahip olduğundan bilgiyi de farklı şekillerde işleyebilmektedirler (Shostak, 1997, s. 30).

Bir başka eleştiri de piyasalarda her şeyin her zaman normal bir şekilde ilerlemeyeceği ve dolayısıyla farklı değişkenlerin varlığının da göz önünde bulundurulması gerektiğidir. Etkin piyasalar hipotezinin temelinde yatan varsayım, bilgi ve işlem maliyetlerinin çok yüksek olmamasıdır. Fakat günümüzde bu şartların sağlanmadığı çokça belirgindir. Çünkü bilgiyi üretip ona ulaşmak fazla maliyet gerektirmektedir. Eleştirilen konulardan birisi de tam rekabet piyasasının her zaman geçerli olacağını varsayılmasıdır. Ancak böyle bir durum söz konusu değildir. Ülkemizde genellikle oligopol piyasalar ön planda kalmaktadır. Finansal sistemde yer alan yatırımcıların birbirlerinden farklı bilgilere sahip olmasından kaynaklı olarak yatırımcılar asimetrik bilgi sorunuyla sıklıkla karşılaşmaktadırlar (Dallı, 2020, s. 19).

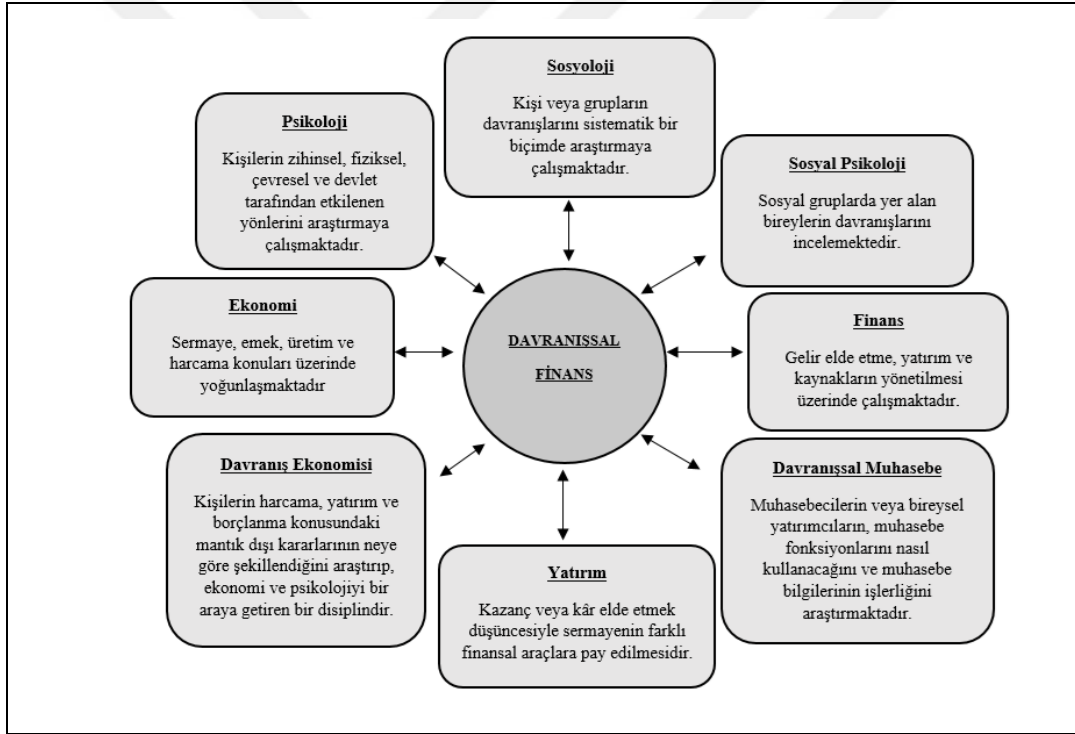
Etkin piyasa hipotezi, piyasada yer alan bilgilerin pay senedi fiyatlarını da kapsadığı ve bu nedenle yatırımcıların piyasadaki ortalama getirinin üzerinde kazanç elde edemeyeceklerini savunmaktadır. Fakat ortaya çıkan anomaliler, etkin piyasalar hipotezinin geçerliliğine yönelik eleştirilerde bulunulmasına yol açmış, yatırımcıların her zaman rasyonel davranmayacağından hareketle davranışsal finans kavramı gündeme gelmiştir.

Davranışsal finansın etkin piyasa hipotezine yönelttiği eleştiriler karşısında Fama (1998) davranışsal finansın iki temel hatası olduğundan söz etmiştir. Bunlardan birincisi, anomalilere neden olan unsurun yatırımcıların yüksek veya düşük tepki göstermesinden kaynaklı olmasıyken, diğeri de anomalilerin zamanla ya da ilgili yöntemlerin revize edilmesiyle yok olacak olmasıdır (Fama, 1998, s. 304).

2. DAVRANIŞSAL FİNANS

2.1. Davranışsal Finansın Temelleri

Ekonomi biliminde 1970’li yıllardan beri yer almaya başlayan davranışsal finans kavramı Kahneman ve Tversky’nin ileri sürdüğü “Beklentiler Teorisi” ile bilimin önemli bir unsuru haline gelmiştir. Psikoloji alanında Profesör olan Kahneman, ortaya koyduğu teorisinde yatırımcıların karar alma aşamasında duygularıyla hareket ederek akılcı kararlar alamadığını görmüştür. Bu süreçte yatırımcıların olasılıklar yerine, zihinlerinde kestirme yollar belirleyip sezgilerine dayalı psikolojik etkenlerin ön planda olduğunu vurgulamıştır. Buna göre beklentiler teorisi, piyasada faaliyette bulunan yatırımcıların aldıkları kararlarda duygularının ve sezgilerinin önemli olduğunu ve yürüttükleri stratejilerin yatırımcılarda kayıp ve kazanç algısına göre şekillendiğini ileri sürmektedir. Bu bilgiler ışığında davranışsal finans yaklaşımı karar alma, finans ve psikoloji unsurlarının tek bir çatı altında birleşmesi olarak ifade edilebilir. Buna göre Şekil 2.1.’de davranışsal finans ile ilişkili olan alanlara yer verilmiştir.



Şekil 2.1. Davranışsal Finans İle İlişkili Olan Alanlar, Riccardi, (2006, s.12)’dan alıntılanmıştır.

Şekil 2.1.’e göre davranışsal finans, yatırımcıların yatırım kararı alırken farklı alanların piyasalar üzerindeki sistematik etkileri üzerinde durmaktadır. Buna karşın etkin piyasa hipotezi ise bu alanların finansal piyasalar üzerindeki etkisini dikkate almamaktadır.

Geleneksel finans, bütün yatırım kararlarını mantık çerçevesinde verirken davranışsal finans risk ve getiri unsurlarını hem duygusal hem de psikolojik davranışlara göre ele almaktadır. Davranışsal finansın genel olarak cevap aradığı soru, yatırımcı kararlarının hangi faktörlerden etkilendiği ve yatırımcıların hangi faktörler çerçevesinde karar verdiğidir. Yatırımcının buradaki amacı,

oluşturdukları portföylerde faydalarını maksimum seviyeye çıkarmaktan ziyade aldıkları kararlar neticesinde tatmin olup memnuniyet duymak istemeleridir (Yılmaz, 2021, s. 42-43).

Davranışsal finans alanında yapılmış olan çalışmalar, yatırımcı tercihlerini anlamaktan çok çoğunlukla yatırımcıların karlarını maksimum seviyeye çıkarmak, portföylerini çeşitlendirmek ve buna bağlı olarak riski en az seviyeye indirmek amacıyla rasyonel davranmak istediklerini ileri sürmektedir. Fakat bireysel yatırımcıların rasyonel değil de normal şekilde kabul edilmesi düşüncesindedir (Küçük, 2024, s. 23).

Davranışsal finans teorisinin temelinde yatan iki unsur vardır. Bunlar, sınırlı arbitraj kavramı ve yatırımcı duyarlılığı kavramıdır. Arbitraj, aynı ya da ikame menkul kıymetlerin çeşitli piyasalarda farklı fiyattan işlem görmesi durumunda bu malların aynı anda alım ve satımının gerçekleştirilmesi ve risksiz kâr elde edilmesi anlamına gelirken arbitrajın sınırlı olması, arbitrajın hangi durumlarda etkili olup olmayacağının tahmin edilmesi anlamına gelmektedir. Yatırımcı duyarlılığı ise çoğunlukla gelecekte ortaya çıkacak nakit akışları ve riskli yatırımlara bağlı olarak mevcut bilgilerle desteklenmemesine karşın meydana gelen inanışlar olarak ifade edilebilir. Söz konusu bu iki kavram finansal varlıklara ilişkin fiyat ve getiri hareketlerinin tahmin edilmesine yardımcı olarak yatırımcıların davranışlarına da yön vermektedir. (Ritter, 2003, s. 2; Altuntaş ve Ersoy, 2021, s. 388).

Davranışsal finans teorisi kapsamında iki tür yatırımcıdan bahsedilmektedir. Bunlardan birincisi, rasyonel yatırımcılar yani duygularıyla hareket etmeyen yatırımcılar, diğeri de rasyonel olmayıp duygularıyla yatırım yapan yatırımcılardır. Bu iki yatırımcı grubunun piyasada gerçekleştirdikleri işlemler fiyatı ortaya çıkarmaktadır. Ancak arbitrajcıların riskli ve maliyetli işlem yapmaları ve duygularıyla hareket eden yatırımcıların ise inanış biçimlerinin değişmesi ve duyarlılıklarına göre yatırım yapmak istemeleri piyasadaki fiyatların sağlıklı olmasına neden olmaktadır (Ekim, 2018, s. 159).

2.2. Beklenen Fayda Teorisi

Teorinin temelinde Bernouilli'nin St. Petersburg paradoksundan hareketle “değer” in normatif bir karar kuralına dayandırılmadan farklı sonuçlar vereceği ve bu karar kuralının da fayda kavramıyla tanımlanabileceği yer almaktadır. Bernouilli, bireylerin sadece beklenen değer kapsamında değil, en yüksek faydayı sağlayacak seçimler yaptıklarını ifade etmektedir. Bernouilli, faydanın nasıl ölçüleceğini tam olarak açıklamamış ve faydayı sadece parasal konular söz konusu olduğunda kullanılacak bir unsur olarak tanımlamış ve ölçülebilir fayda fonksiyonu ile belirsizlik durumundaki insan davranışlarını açıklamayı hedeflemiştir. Bernouilli'nin ardından Neuman ve Morgenstern bu teoriye katkılar sağlayarak sübjektif fayda teorisini geliştirmişlerdir. Bu teoriye göre de bireyler, öznel faydalarını en yüksek seviyeye çıkaracak tercihler ve seçimler yapmaktadırlar (Sümer ve Aybar, 2016, s. 79-80; Taşdemir, 2007, s. 308). Teorinin temelinde rasyonellik bulunmaktadır. Rasyonellik, karar aşamasında

olan kişilerin eldeki bilgileri iyi bir şekilde kullanarak değerlendirmeler yaptığı ve en uygun seçimlerin gerçekleştirildiği bir süreçtir (Kahneman & Smith, 2002, s. 11).

Beklenen fayda teorisi çeşitli varsayımlara dayandırılmaktadır. Bunlar (Dalgıç, 2019, s. 29);

- Tercih Sıralaması: İki tercihlik bir seçenek olması durumunda birinin diğerine göre seçilebilir olması ya da karar vericinin tercihler arasında kayıtsız kalmasıdır.
- Tercih Sürekliliği: Karar vericinin tercih sırasında kararsız kaldığı iyi ve kötü sonuçlar arasında emin olduğu bir alanının olmasıdır.
- Tercih Değişkenliği: Üç seçenekten oluşan bir tercih durumunda, birinci seçeneğin ikinciye ikinci seçeneğinde üçüncüye tercih edilmesi durumunda, birinci seçeneğin de üçüncü seçeneğe göre tercih edilebilir olmasıdır.
- İkame Edilebilirlik: Bir oyunun sonuçlardan biri yerine kendi seviyesinde olan başka sonuç ile ikame edilip tekrardan kurulabilmesidir.

Finans alanındaki davranışsal yaklaşıma Allais (1953) ve Ellsberg (1961) gibi dâhilerin öncülük ettiği varsayılsa da Kahneman ve Tversky'nin (1979) çalışmaları ile beraber karar alma durumunun finans ve iktisat alanlarına uygulanabilirliği mümkün hale gelmiş ve geleneksel finansın ana unsurlarından birisi olan beklenen fayda teorisi yerini beklenti teorisine bırakmıştır (Müldür, 2018, s. 39). Ayrıca yapılan çalışmalar sonucunda, belirsizlik durumlarında karar vermenin, geleneksel finans teorisinden sistematik biçimde ayrıldığı, belirsizlik durumlarında verilen kararların birçoğunun beklenen fayda teorisinin varsayım ve hipotezlerinden farklı olduğu görülmüştür. Bundan dolayı beklenen fayda teorisinin açıklık getiremediği veya yetersiz olduğu durumda sonraki maddede bahsi geçecek olan beklenti teorisinin hangi türde farklı ve yeni yaklaşımlar getireceğinin kavranması çokça önem taşımaktadır.

2.3. Beklenti Teorisi

Kahneman ve Tversky öncülüğünde 1979 yılında ele alınan beklenti teorisi, beklenen fayda teorisinin alternatifi olarak ortaya atılmıştır. Beklenti teorisi, kişilerin risk ve belirsizlik altında rasyonel olmayan davranışlar sergileyerek hareket ettiklerini söylemektedir (Ayrancı, 2020, s. 15; Kahneman ve Tversky, 1979, s. 275). Söz konusu teorinin temelinde, bireylerin kazançlardan çok elindeki kayıplara daha çok önem verdikleri ve çoğunlukla kazançlar konusunda riskten kaçınma davranışı gösterip kayıplar konusunda riski kabullenme davranışı gösterdikleri yatmaktadır. Bu durumu Kahneman ve Tversky “yansıtma etkisi” olarak açıklamaktadır. Yansıtma etkisi, kişilerin kayıp veya kazanç noktasından uzaklaştıkça varlıkların değişimine gösterilen duyarlılığının azalmasıdır. Yansıtma etkisine göre kişilerin kayıp anında yaşadığı acı, kazanç sonucunda duyulan tatminden daha fazladır. Bundan dolayı kişiler finansal konularda riskten kaçınma davranışının baskın gelmesi sebebiyle irrasyonel kararlar alarak kazancı geri çevirebileceklerdir (Levy, 1992, s. 173; Şentürk ve Fındık, 2014, s. 135).

Beklenti teorisinin en önemli varsayımlarından birisi, servette meydana gelen değişim sonucunda değer kavramının elde edilmesidir. Başka bir ifade ile bu teori, mutlak rakamlardan ziyade değişimlerin değerlendirilmesi noktasına odaklanmaktadır. Değerlendirme durumunda ilk başta biçimlendirilen seçenekler ele alınır ve maksimum değere sahip olan seçenek tercih edilir. Bu kapsamda değer fonksiyonu iki bileşenden meydana gelmektedir. Bu bileşenler, bireyin referans noktası olarak görülen varlık seviyesi ve söz konusu referans noktasındaki değişimin boyutudur (Kahneman ve Tversky, 1979, s. 279).

2.4. Beklenen Fayda ve Beklenti Teorisi Arasındaki Farklar

Beklenen fayda teorisi ile beklenti teorisi arasındaki farklılıklar Tablo 2.1.'de şu şekilde özetlenmektedir:

Tablo 2.1. Beklenen Fayda ve Beklenti Teorisi Arasındaki Farklılıklar (Özçelik, 2024, s. 14).

Beklenen Fayda Teorisi	Beklenti Teorisi
Yatırımdan kazanılan fayda bireylerin son haline göre şekillenmektedir.	Yatırımdan elde edilen fayda davranışsal kavramın yaratacağı etkiye göre değişmektedir.
Yatırımcılar riskten kaçınan, riski sevenler ve riske karşı kayıtsız kalanlar olarak üçe ayrılır. Bu teoriye göre bir yatırımcı bu gruptan birden daha fazla özelliğe sahip olamaz.	Bireyler kazanç yaşadığında riskten kaçınan, kayıp yaşadığında da risk alan davranışlar sergilemektedirler.
Fayda, yatırım anında ortada bulunan herhangi bir seçeneğin beklenen sonuçlarının olasılıkları ile edilmektedir.	Fayda, değer fonksiyonu ile ortaya çıkan sonuç doğrultusunda oluşmaktadır.
Yatırımcılar tam anlamıyla rasyonel sayıldıkları için davranışsal yönleri göz ardı etmesi sebebiyle eksik kalmaktadırlar.	Bireylerin kazanç veya kayıpları farklı ölçütler ve davranışlara göre değerlendirilmektedir.
Yatırım kararlarının risk altında ve belirsizlik durumlarında nasıl şekilleneceğini araştırmaktadır.	İnsan davranışlarına daha betimleyici yaklaşarak birçok farklı disiplinle olan ilişkileri dikkate almaktadır.

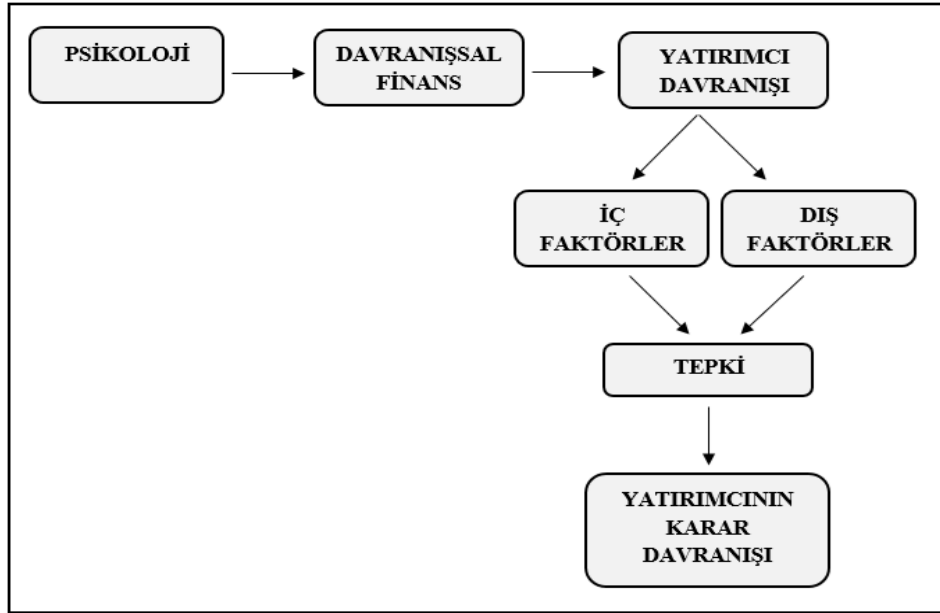
2.5. Yatırımcı Eğilimleri

Yatırımcılar karar verme durumundayken farklı davranışlar doğrultusunda hareket etme eğilimindedirler. Davranışsal finans teorisinde yatırımcı eğilimleri, yatırımcıların finansal kararlarına etki eden birtakım bilişsel önyargılar ve psikolojik etkenler üzerinde durmaktadır. Yatırımcı eğilimi, kişilerin finansal seçimlerinde genellikle irrasyonel veya sınırlı rasyonel şekilde davrandıklarını ve bununla birlikte farklı duygusal ve bilişsel eğilimlere göre şekillendiklerini varsayar. Bu eğilimlerle yapılan yatırımlar sonucunda piyasa etkinlikten uzak kalmaktadır. Bu çerçevede sözü edilen bu eğilimler üç başlıkta ele alınmıştır. Bunlar; bilişsel eğilimler, duygusal eğilimler ve sürü davranışı eğilimidir. Bu yatırımcı eğilimlerine ilişkin bilgiler şu şekilde açıklanmaktadır:

2.5.1. Bilişsel Yanılsama

Bilişsel yanılsama, davranışlar ve tutumlar arasında bir çelişki olduğunda meydana gelen ve kişilerin karar verme durumları üzerinde etkili olan bir kavramdır (Özyamanoğlu, 2024, s. 9). Bu karar

verme durumlarının davranış haline dönüşme süreci Şekil 2.2.'de verilen karar davranış diyagramında şu şekilde gösterilmektedir:



Şekil 2.2. Yatırımcı Karar Davranış Diyagramı, Veeraraghavan, (2010, s. 109)'daki anlatı temel alınarak oluşturulmuştur.

Şekil 2.2.'de yatırımcıların karar aşamasında sergiledikleri davranış sistemi açıkça gösterilmektedir. Bu karar davranışları iç ve dış faktörlerin hemen hemen hepsinden etkilenmektedir. Bundan dolayı yatırımcılar gerek olumlu gerekse de olumsuz faktörleri bir tepkiye dönüştürecek ve karar verme aşamasını davranış ile sonuçlandıracaklardır (Veeraraghavan, 2010, s. 110).

Çalışmanın bu kısmında yer alan bilişsel yanılsama eğilimleri ve bu eğilimlere ilişkin bilgiler şu şekilde ifade edilmektedir:

➤ **Bulunabilirlik Önyargısı:** Bulunabilirlik önyargısı, yatırımcıların aldıkları yatırım kararlarında kolay ulaşılabilecekleri bilgiyi az önemsemeleri neticesinde meydana gelen yanılsamadır. Yine bu önyargı, yatırım yapan bireylerin en yakınındaki bilgilere başvurduğunu ve bunun da aldıkları yatırım kararlarını etkilediğini söylemektedir. Yatırımcıların gerçek bilgiye ulaşmaktan ziyade kendilerine tanıdık gelen bilgileri kullanarak yatırım yapmaları büyük yanılgılara neden olmaktadır. Bulunabilirlik önyargısı ile hareket eden yatırımcılar herkesin sahip olduğu bilgilerle hareket ettiklerinde ilgilendikleri pay senedinin fiyatını arttırabilmektedirler. Böyle bir durumda irrasyonel davranan yatırımcı, finansal piyasalardaki menkul kıymetlerin fiyatlarının değişmesine neden olmaktadır. Etkin piyasa hipotezine ters olan bu davranışlar fiyatlar en üst seviyeye çıkana kadar devam eder ve piyasalarda dönem dönem dalgalanmalar yaşanır. Hevristik bir yanılsama olan bu önyargı, irrasyonel davranan yatırımcılar tarafından kullanılmakta ve piyasaya olumsuz etkiler bırakmaktadır (Medetoğlu, 2018, s. 27).

➤ **Pay Senedi Primi Bulmacası:** Pay senedi primi, risksiz varlığın getirisi ile payın getirisi arasındaki farkı ifade etmektedir. Temelinde, pay senetlerinin mâkul bir varlık gibi görünmesine rağmen, tüketimin artması ve yüksek ortalama getirilerle düşük bir kovaryansa sahip olmasından ötürü yatırımcıların bu pay senetlerini ellerinde tutmak için gönülsüz görünmeleri yer almaktadır. Yatırımcılar, risksiz varlıklardan çok, getirisi çok olan riskli varlıklara daha fazla yatırım yapma eğilimindedirler (Wafa, 2020, s. 48).

➤ **Demirleme Etkisi (Çıpalama ve Düzeltme):** Demirleme kavramı, miktarı belli olmayan şeyler üzerine sayısal tahminler yaparken, kişinin kendine göre oluşturduğu bir başlangıç değeri ve bu değer üzerinden yapılan düzenlemelerin yetersizliğini açıklamaktadır. Tversky ve Kahneman bu davranış biçimi üzerine gerçekleştirdikleri bir çalışma sonucunda Birleşmiş Milletlerde bulunan Afrika uluslarının miktarı üzerine yapılan tahminlerin, deneklerin önünde bir çarkifelek çevirerek oluşturulan 0-100 arasındaki sayılardan etkilendiğini tespit etmişlerdir. Finansal piyasalardaki yatırımcılar için demirleme eğilimi, bir yatırımcının herhangi bir menkul kıymete dair bir fiyatı baz alarak bu fiyata göre alım-satım kararı vermesi olarak açıklanabilir (Özyamanoğlu, 2024, s. 10). Örneğin, bir araba satıcısı müşterilerine ilk başta en yüksek fiyatı verip pazarlama sürecinde bu fiyatı düşürme girişiminde bulunmaktadır. Buradaki amaç, müşterinin en yüksek fiyatta demirlemesini sağlayarak yine müşterinin sıkı bir pazarlık sonucu arabayı en uygun fiyattan aldığını hissetmesini sağlamaktır.

Demirleme eğilimi, menkul kıymetlerin yanlış fiyatlanmasına da sebebiyet veren bir kavramdır. Örneğin, yatırımcılar bir anda yüksek kâr elde ettiğini duyuran bir şirketin pay senetlerine düşük tepki verebilmektedirler. Bunun sebebi olarak da yatırımcıların, firmanın geçmişteki kâr performansına sabit kalmaları yani demirlemeleri ve kazançta meydana gelecek değişimin geçici olduğunu düşünmeleridir (Ertan, 2007, s. 33).

➤ **Temsililik (Temsil Edilebilirlik):** Temsililik, bir olasılık durumunun belli bir şablonu ne ölçüde karşıladığı veya temsil ettiği düşünülen önyargıdır. Bu eğilim, yatırımcıların iyi paylarla iyi firmaları, kötü paylarla da kötü firmaları ilişkilendirmesine neden olmaktadır. Bu da yatırımcıların üzerinde çok düşünmeden iyi firmaların pay senetlerini tercih etmelerine yol açmaktadır (Demirel ve Yelkikalan, 2020, s. 2585). Bu eğilim, edinilen yeni bilgilerin eski bilgiler kapsamında değerlendirilmesi olarak da ifade edilmektedir. Örneğin, yatırımcı olan Hasan Bey, yeni kuracağı bir şirketin pay senedi için karar alma durumundadır. Bu sebeple yatırım yapmayı planladığı pay senedinin son yıllardaki getiri durumunu incelemiş ve şirketin son birkaç yıldaki getiri durumunun piyasa ortalamasını geçtiğini ve ilerleyen zamanlarda da ortalamanın üzerinde seyredeceğini düşünmektedir. Fakat Hasan beyin bu örnekte atladığı çok önemli bir detay vardır. O da temsil etme eğiliminin temel yaklaşımlarından biri olan örneklem büyüklüğündeki yetersizliktir. Örneklem büyüklüğü, yatırımcıların birbirine benzer sonuçlar kapsamında işlem yapma eğilimleri olup örneklem büyüklüğü ile kendi durumları arasındaki farkı görememeleridir. Bu durum, kişiye özgü verilerin genel verileri yansıttığı yanılgısına neden olabilmektedir. Temsililiğin temel yaklaşımlarından bir diğeri de temel oran ihmalidir. Temel oran

ihmalı, yatırımcıların yatırım araçlarını benzer yapıdaki kümelerle ayırarak risk ve getiri çıkarımlarını bu kümelerle göre yapma durumlarıdır (Paksoy ve Aykut, 2021, s. 52; Pompian, 2006, s. 74).

Temsililik, diğeri ismiyle temsil edilebilirlik, finansın temel konularından birisi olan temsil teorisi ile karıştırılmamalıdır. Temsil teorisi, bir ya da birçok kişi veya topluluğun başka bir kişiyi ya da topluluğu, birtakım kararlar almak üzere yetkilendirerek kendisine faydalı olabilecek faaliyetlerde bulunmaya yönlendirmesi olarak tanımlanırken, temsililik (temsil edilebilirlik) ise davranışsal finans kapsamında yer alan bir kavram olup yeni edinilmiş bir bilginin eski bilgiler ışığında ele alınıp değerlendirilmesi şeklinde ifade edilmektedir.

➤ **Aşına Olma Önyargısı:** Bu önyargı biçimi, bireylerin tanıdığı veya aşına olduğu yatırım kararlarına yönelmeleri şeklinde tanımlanmaktadır. Buradan hareketle, yatırımcıların aldıkları yatırım kararları incelendiğinde daha önceden bildiği veya satın aldığı finansal varlıklara yatırım yaptıkları görülmektedir. Bunun da ötesinde yatırım sahiplerinin riske sahip finansal varlıklar arasından seçim yapmaları söz konusu olduğunda, hakkında bilgi sahibi olduğu varlıklara öncelik verip onları tercih etmesi aşinalık önyargısıyla hareket ettiğini göstermektedir. Sözü edilen bu durum sezgisel bir yanılsama olması ile birlikte bireylerin rasyonel olmayan davranışlar sergilemelerine neden olmaktadır (Bayar, 2011, s. 141).

Aşına olma önyargısı, ulusal ve uluslararası çeşitlendirme ile daha fazla gelir edilmesine karşın yatırımcıya uzak kalan yatırım aracı veya pay senedine önyargıyla yaklaşılmasına ve yatırımcıya yakın gelen finansal araçların daha fazla tercih edilmesine neden olmaktadır. Bu da yatırımcıların gelirlerinin daha az olmasına sebebiyet vermektedir (Foad, 2010, s. 279).

➤ **Kumarcı Yanılgısı:** Kumarcı yanılgısı, temelde bir yatırımcının mantığının dışında kalan bir davranış biçimidir. Bu davranış biçiminde, doğal gerçeklik kapsamında bir A olayının kendisi dışındaki bir B olayından etkilenebileceğine inanılır. Yani B olayı mantıksal olarak gerçekleşmiş bile olsa A olayı, B olayının oluşumuna ve sonucuna etki etmez. Fakat kumarcı yanılgısına düşen yatırımcılar karar aşamasında bu gerçekliği görmezden gelebilmektedirler (Rakes, 2013, s. 1).

Tversky ve Kahneman (1974) yaptıkları çalışmada, bireylerin rassal bir sürecin ürettiği bazı olaylar dizisinin kısa zaman diliminde bile olsa bu sürecin aynısını temsil edeceğini beklediklerini dile getirmişlerdir. Bu durumu da T-Y-T-Y-Y-T dizisini T-T-T-Y-Y-Y dizisinden, daha mâkul bulacaklarını fakat bu dizinin rassal olmadığı gibi yazı tura atmanın adillliğini temsil etmeyen T-T-T-T-Y-T dizisinden daha mâkul görünmediği şeklinde açıklayarak kumarcı yanılgısı kavramını ileri sürmüşlerdir. Kumarcı yanılgısı yatırımcılar açısından ele alındığında, bir hisse senedinin birbirine zıt bir takım işlemle sonradan değer kaybedeceği veya değer kazanacağına inanılması durumunda meydana gelen yanılgı şeklinde ifade edilmektedir (Kahneman ve Tversky, 1974, s. 1125; Öztürk, 2021, s. 37).

➤ **Zihinsel (Akılsal) Muhasebe:** Zihinsel muhasebe kategorize etme, kodlama ve hesaplama süreçleri yardımıyla bireylerin düşüncelerini ve varlıklarını, değiştiremeyecekleri bir takım zihinsel

hesaplara yerleştirme eğilimi olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç, bireylerin akılcı olmayan davranış eğilimlerini açığa çıkartırken, olayların ve varlıkların anlamları bu zihinsel muhasebe ile tespit edilmektedir (Zengin, 2024, s. 23).

Zihinsel muhasebe eğilimi, yatırımcıların yaptıkları veya yapmayı planladıkları yatırımları zihinlerinde çeşitli sınıflara ayırmalarına sebep olmakta ve bu da hesaplar arasında inceleme yapmayı zorlaştırmaktadır. Bunun sonucunda da kötü portföyler meydana gelmektedir. Bu zihinsel süreç, yatırımcıların anaparalarından ve kazançlarından elde edilen gelirleri akılcı olmayacak biçimde zihinlerine yerleştirmeye sebep olmakta, çoğu kişinin de faizi harcayıp, anaparayı koruma yönünde hareket ederek servetlerini tüketmelerine yol açmaktadır (Döm, 2003, s.118).

Thaler (1980) tarafından ortaya atılan bu eğilim, beklenti teorisinin bir bileşeni olmakla birlikte aynı zamanda beklenti teorisinin uygulama kısmını da oluşturmaktadır. Thaler, hane halkı veya kişilerin davranışlarına yönelik gözlemlerden esinlenerek zihinsel muhasebe eğiliminin temelinde 3 önemli unsur olduğunu söylemektedir. Bunlar şu şekilde ifade edilmektedir (Thaler, 1999, s. 184);

- Birinci unsur: Kararların nasıl alındığı, nasıl tecrübe edildiği, nasıl sonuçlandığı ve nasıl değerlendirildiğidir. Zihinsel muhasebe eğilimi gerek önceden tahmini yapılan gerekse de geçmişe yönelik fayda maliyet analizleri için ihtiyaç olan girdileri temin etmektedir.
- İkinci unsur: Aktivitelerin belli hesaplar içerisinde gruplamasını içermektedir. Başka bir ifade ile kaynak veya kaynak kullanım alanlarının kategorize edilmesidir.
- Üçüncü unsur: Hesapların hangi zaman aralıklarında değerlendirildiğidir. Yani hesaplar dar veya geniş olarak ya da yıllık, aylık, haftalık ve günlük olarak incelenebilmektedir.

Tüm bunlardan hareketle zihinsel muhasebenin insanların kararlarını ve seçimleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

➤ **Kayıptan Kaçınma:** Kayıptan kaçınma kavramı, kazançlara oranla eşit düzeydeki kayıpların daha fazla etki bırakması anlamına gelmektedir. Bu kavram kazanç ve kayıp kelimelerinden güç almaktadır. Kayıptan kaçınma konusundaki temel etken, kayıpların kazançlardan daha fazla görülmesidir. Kayıptan kaçınma durumu, kişilerin servetlerinde meydana gelen artıştan çok azalmalara karşı daha duyarlı olmalarıdır. Araştırma sonuçları, kayıpların kazançlara oranla çok daha güçlü etkiler bıraktığını göstererek 1000 dolar kaybetmenin verdiği üzüntünün 1000 dolar kazanma memnuniyetinin kişileri daha fazla etkilediğini ortaya koymuştur (Çelik ve Sağbaş, 2022, s. 71; Thaler vd., 1997, s. 648).

➤ **Çerçeveleme Eğilimi:** Çerçeveleme eğilimi, yatırımcıların karar verme aşamasında alternatif durumların riskinin yanında alternatif durumların sunum şekillerinden de etkilendikleri anlamına gelmektedir (Aytekin ve Aygün, 2016, s. 154). Bunun yanı sıra bu eğilim bireylerin, çok yönlü olan bir olayı daha iyi anlayabilmek amacıyla olaylara ya da nesnelere sınır getirememesinden kaynaklanan algı yanılgısı olarak da bilinmektedir (Tufan ve Sarıçiçek, 2013, s. 172). Çerçeveleme

eğilimi, içerisinde dar çerçeveleme olarak isimlendirilen bir kavrama yer vermektedir. Bu kavrama göre kişiler, riskli olan olayları toplu bir şekilde değerlendirmek yerine birbirinden bağımsız olarak değerlendirmeyi tercih etmektedirler. Bu birbirinden bağımsız olarak değerlendirilen riskler arasında bir karşılaştırma yapıldığında, sonuçlar arasında benzerlikler olacağını birey göz ardı etmektedir. Bundan dolayı olaylara dar çerçeve bakış açısı sergileyen bireyler bu durumdan psikolojik olarak etkilenebilecektir (Uslu, 2021, s. 39).

2.5.2. Duygusal Eğilimler

Bireyler karar verme süreçlerinde bilişsel unsurlardan yararlanabileceği gibi duygusal unsurlardan da yararlanabilmektedirler. Bu durum insanın doğasından kaynaklanmaktadır. Karar verme durumunda duyguların ne kadar önemli bir yere sahip olduğunu anlayabilmek için nöroloji alanında birden fazla araştırma yapılmış ve bu araştırmalar sonucunda karar verme üzerinde duygusal eğilimlerin bilişsel eğilimler kadar belirleyici olduğu görülmüştür (Ertan, 2007, s. 43). Bu eğilimlerle ilgili açıklayıcı bilgiler şu şekilde ifade edilmektedir:

➤ **İyimserlik Önyargısı (Kontrol Yanılgısı ve Bilgi Yanılgısı):** İyimserlik önyargısı, kişilerin kendi bilgilerine çok fazla güvenmesi ve bu bilgiler doğrultusunda çok fazla tahminde bulunup sonrasında kendilerini kontrol edemeyip aşırıya kaçmalarına sebebiyet veren önyargı olarak tanımlanmaktadır. Günlük hayatta sıklıkla karşılaşılan bu durum, bireylerin kendilerine yönelik yaptıkları öznel değerlendirmelerde fazlasıyla hoşgörülü davranmalarına neden olmaktadır. Çoğunlukla bu kişiler güzel şeylerin olmasını ortalamadan daha fazla isterken, olumsuz durumların olmasını daha az istemektedirler (Temir, 2021, s. 50).

İyimserlik önyargısı finansal piyasalarda gerçekleşen gelir tahminleri ile uzmanların menkul kıymet tavsiyelerinde de sıkça görülmektedir. Örneğin, bir firmanın paylarına karşı yapılan iyimser bir tutum alım satım işlemlerinde aşırılığa neden olacak bu da aracı kurumların komisyonlarında önemli artışlara yol açacaktır. Tersî şekilde kötümser bir tutum da gerek alım satım işlerinin gerekse de aracı kurumların komisyonlarının düşmesine neden olacaktır (Espahbodi vd., 2001, s. 2)

➤ **Pişmanlıktan Kaçınma Yanılgısı:** Pişmanlık, bireylerin hatalı davranışları sonucunda ortaya çıkan duygusal reaksiyonlardır (Ateş, 2007, s. 75). Pişmanlıktan kaçınma ise, piyasa katılımcıları veya yatırımcıların aldıkları bir yatırım kararı sonrasında herhangi bir pişmanlık yaşamamaları adına davranışlarına yön verme durumlarıdır. Bu eğilim, kişilerin rahat olmak istemeleri veya riskten kaçınmak istemeleriyle şekillenmektedir (Ayrancı, 2020, s. 16). Geçişteki yatırım kararlarından ötürü pişmanlık duyan yatırımcılar yeni alacakları kararlar konusunda daha temkinli davranma yolunu seçmektedirler. Pişmanlıktan kaçınma yanılgısı, yatırımcıların mevcuttaki pay senetlerini uzun bir süre daha ellerinde tutmalarına yol açmaktadır. Dolayısıyla bu yanılgı çerçevesinde yatırımcılar piyasalarda düşme eğilimi görseler bile piyasadan ayrılma konusunda daha çekimser bir tutum içerisinde girebilmektedirler (Uğur ve Tosun, 2023, s. 333).

➤ **Statüko Eğilimi:** Statüko eğilimi, birçok alternatif arasından yatırım kararı alan bazı yatırımcıların bu alternatiflere herhangi bir tepki göstermemesi ve daha önceden almış oldukları yatırım kararları ya da ellerinde mevcut bulunan yatırımları koruma eğilimi içerisinde olmaları şeklinde ifade edilmektedir. Bu eğilim içerisinde olan yatırımcılar kendileri için en uygun olan tercihlerle karşılaşmalar bile daha önceden seçmiş oldukları yatırım tercihlerini kararlı bir şekilde muhafaza etmektedirler (Yıldırım, 2017, s. 50).

➤ **Yerli Varlıklara Yatırım Önyargısı:** Yerli varlıklara yatırım önyargısı, bireylerin bildiği ve tanıdığı nesnelere daha fazla güven duyup tercihlerini bildikleri konulardan üzerinden yapmalarınıdır. Yatırımcılar para piyasalarından menkul kıymet piyasalarına kadar bu davranış içinde bulunmaktadır. Kısaca, yerel yatırımlar üzerinden yatırımlar gerçekleştirmek yatırımcılar açısından daha güvenli limanlar olarak görülmektedirler (Yıldırım, 2017, s. 49).

2.5.3. Temayüle Uyuma Eğilimi (Sürü Davranışı)

Sürü davranışı eğilimi, bireylerin veya yatırımcıların kendi bilgi ve tecrübeleri doğrultusunda hareket etmeleri yerine içinde yaşadıkları çevrenin sahip olduğu inanç ve değer yargılarını benimseyip ona göre hareket etme durumları olarak tanımlanmaktadır. Bu davranışın en önemli noktası bireylerin psikolojik olarak önyargılarında artış olması ve aldıkları kararların uygun yöntemler veya bilgiler yerine toplumun inanç ve değerlerine göre şekil almasıdır (Zengin, 2024, s. 27).

Sürü davranışı finansal piyasalarda çok sayıda baloncuk oluşumuna ve çöküşe neden olmaktadır. Finansal piyasalardaki sürü davranışının tarihteki en güzel ve ilk örneği Hollanda da yaşanan lale çılgınlığı olayıdır. Hollanda da yaşanan bu olayın sonucunda 1630’lu yıllar içerisinde lale soğanlarının fiyatı bir yıl içerisinde tahmini olarak 20 kat artma ve azalma göstermiştir. Sürü davranışına ilişkin tarihteki bir diğer örnek ise 1990 yıllarının sonlarına denk gelen dönemde ABD’deki “dot.com” balonu ve yine ABD’deki 2008 yılında oluşan mortgage krizidir (Delice, 2023, s. 56).

Yatırımcılar bazı durumlarda rasyonel, rasyonel olmayan ve saygınlığa dayalı sürü davranışı çerçevesinde hareket ederek farklı şekillerde sürü davranışı sergilemektedirler. Söz konusu bu davranışlara ilişkin bilgiler şu şekilde ifade edilmektedir:

➤ **Rasyonel Sürü Davranışı Eğilimi:** Rasyonel sürü davranışı, yatırımcıların bilgi edinme konusunda zorluklar yaşadığı durumda bilgi düzeyi gelişmiş ve yüksek olan yatırımcılara göre davranışlar sergilemesidir (Ayrancı, 2020, s. 17). Rasyonel sürü davranışı en temelde temsilci probleminden ortaya çıkmaktadır. Kendi çıkarlarını ve itibarlarını korumak isteyen yöneticiler kendi bilgileri yerine başka yöneticilerin davranışları doğrultusunda hareket etmeyi tercih edebilmektedirler. (Özyamanoglu, 2024, s. 12-13). Rasyonel sürü davranışı bilgiye, saygınlığa ve ücrete dayalı olmak üzere 3 grupta incelenmektedir. Bilgiye dayalı sürü davranışı, kişilerin kendi bilgilerinden ziyade başka kişilerin bilgileri doğrultusunda hareket etme durumudur. Saygınlığa dayalı sürü davranışı, uzman kişilerin kendisi dışındaki başka uzmanları örnek alıp taklit etmesidir. Bu durum uzman kişilerin sahip

oldukları bilgilerden şüphelenmeleri veya emin olmamaları durumunda ortaya çıkmaktadır. Ücrete dayalı sürü davranışı ise, temsil teorisine bağlı olmakla beraber, ücret dâhilinde çok sayıda temsilci seçiminde en yüksek performansa sahip kişilerin tercih edildiği davranış biçimidir (Özçelik, 2024, s. 50).

➤ **Rasyonel Olmayan Sürü Davranışı:** Rasyonel olmayan sürü davranışlar sergileyen yatırımcılar kendi inanç ve değerleri yerine başka yatırımcıların davranışlarını örnek alarak hareket etmektedirler. İncelenen bir takım araştırmalar sonucunda piyasadaki oynaklıkların, istikrarsızlıkların ve finansal sistemin kırılgan olmasının sebebinin piyasa katılımcılarının sergiledikleri sürü davranışı olduğu görülmüştür (Özyamanoğlu, 2024, s. 12-13).

2.6. Davranışsal Finans Modelleri

Davranışsal finans modelleri, piyasa katılımcılarının sergiledikleri irrasyonel davranışlar sonucunda ortaya çıkmış olan modeller şeklinde tanımlanmaktadır. Bu finansal modellerin amacı, finansal piyasalarda ekonomik faktörlerin, yatırım davranışlarında da psikolojik faktörlerin etkili olduğunu ifade etmektir. Davranışsal modeller, psikolojideki kavramların finansal problemlere uygulanarak farklı bakış açıları getirmek için geleneksel ekonomik teoriler üzerine inşa edilmiştir. Hong ve Stein (1999)'ın çalışmasını temel alan Akın (2017, s. 16) ve Tosun (2021, s. 27) modellere ilişkin özellikleri aşağıdaki gibi sıralamışlardır:

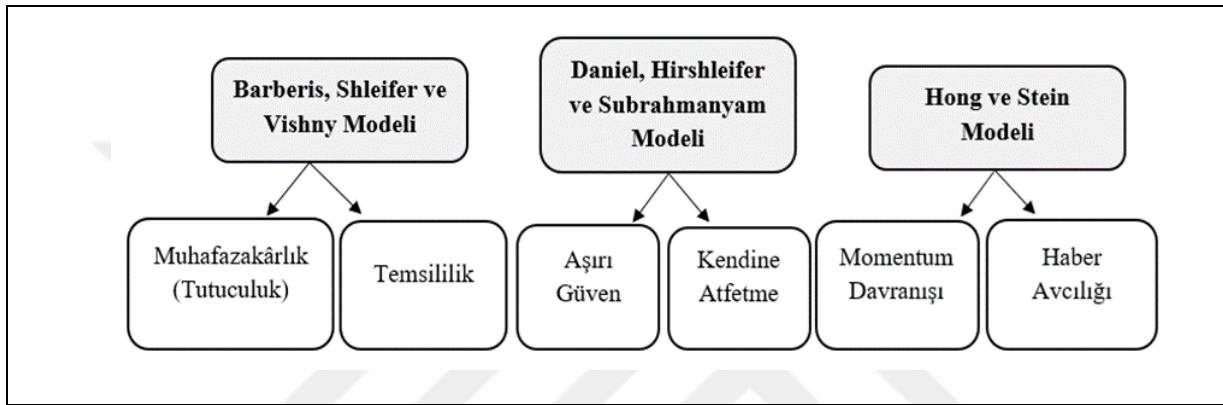
- Davranışsal finans modelleri, yatırımcı davranışı üzerine yapılan çalışmaların deneysel bulgularla desteklenmiş varsayımlarıyla oluşturulmalıdır.
- Davranışsal finans modelleri, ele alınan örneklem haricinde analiz edilip doğrulanabilecek başka tahminlerde de bulunabilmelidir.
- Anomali bulgularının tek bir modele özgü ve açıklama gücünün yüksek olması gerekmektedir.

Davranışsal finans modelleri, yatırımcıların davranışlarını ve finansal piyasaları daha iyi kavrayabilmek adına geliştirilmiş modellerdir. Bu modeller, finansal piyasa davranışları ve bireylerin ekonomik açıdan karar verme süreçleri üzerinde davranışsal finansın nasıl bir etkisi olduğunu açıklamaya yardımcı olmaktadır. Bunların yanı sıra davranışsal finans modelleri geleneksel olan ekonomik modelleri oluşturan etkenleri sorgulayarak ve bireylerin davranışlarını daha rasyonel şekilde modellemeye çalışarak finansal piyasa hareketlerini anlamlandırmaya çalışmaktadır (Özçelik, 2024, s. 16).

Literatürde davranışsal finansı konu alan birçok çalışma olmakla birlikte, yatırımcı davranışlarını konu alan çalışmalar en temelde 3 model üzerine kurulmuştur. Bunlar (Ergör, 2017, s. 28):

- Temsili Yatırımcı Modeli (Barberis, Shleifer ve Vishny, 1998)
- Aşırı Güven ve Yanlı Kendine Atfetme Modeli (Daniel, Hirshleifer ve Subrahmanyam, 1998)
- Yatırımcılar Arasındaki İnteraktif İlişki Modeli (Hong ve Stein, 1999)

Bu modeller bulgularla ortaya koyulan anomalileri tek bir model üzerinden açıklama gücüne sahiptir. Bu sebeple etkin piyasa teorisini destekleyenlerin eleştirileri bu modellere etki etmemektedir (Ülkü, 2001, s. 106). Şekil 2.3.'de davranışsal finans modelleri ve bu modelleri temsil eden davranışlar yer almaktadır.



Şekil 2.3. Davranışsal Finans Modelleri ve Temsilcileri

2.6.1. Temsili Yatırımcı Modeli

Temsili yatırımcı modeli, yatırımcı duyarlılığının ya da yatırım sahiplerinin ilerleyen dönemlerde firma kararlarına yönelik beklentilerinin psikolojik bulgular çerçevesinde nasıl şekillendiğini ileri sürmektedir. Bu modelde, bir menkul kıymet ile yatırımcıyı temsil eden birinin varlığı söz konusudur. Bu yatırımcıyı temsil eden kişinin herhangi bir risk durumuna karşı kayıtsız kaldığı ve çoğunluğun düşüncesini yansıtan bir inanış içerisinde olduğu varsayılmaktadır. Bununla birlikte, menkul kıymet ihraç eden firmanın, kârlarının hepsini kâr payı olarak dağıttığı kabul edilmektedir. Buna göre, menkul kıymete ilişkin ortalama fiyat, ilerleyen zamanlarda oluşacak kârların bugünkü değerine eşit olacaktır. Modelde firmanın aldığı kararlar rassal yürüyüş özelliği taşımaktadır. Ancak, yatırımcının bunun farkında olmayıp gözden kaçırdığı bilinmektedir. Bu modelde, yatırımcı için iki durum söz konusudur ve bu durumlar için kârları belirleyen iki farklı model kullanılmaktadır. Birinci durum içerisinde yer alan ilk modelde, kârlar ortalamaya dönme eğilimindedir. İkinci durum içerisinde yer alan ikinci modelde ise kârlar belirli bir trend yönünde hareket ederek kendini tekrar etme eğilimindedir. Sözü edilen bu iki model de “Markov Süreci” ile ifade edilmektedir. Markov süreci, mevcut durum (t zaman) içerisindeki kârların sadece bir önceki dönemde yer alan (t-1 zaman) kârlarla ilişki içerisinde olmasını ifade etmektedir. Bu iki model arasındaki fark, geçiş olasılığıdır. Birinci modelde karlar arasında zıt bir takip söz konusu iken, diğer modelde eş yani benzer yönlü takip söz konusudur (Ergör, 2017, s. 29).

Geçiş olasılıklarına göre farklı şekiller alan bu modellerde yatırımcı, iki farklı yargı hatasına düşmektedir. Bunlar; muhafazakârlık ve temsil edilebilirlik yanılığıdır. Muhafazakârlık yanılığı, bireylerin yeni olay ve durumlar karşısında eski inançlarını sürdürmekte ısrarcı olmalarıdır. Temsil edilebilirlik yanılığı ise, yeni bir olay veya durum karşısında değerlendirme yaparken en son, en fazla göze çarpan unsurların dikkate alınmasıdır (Öztürk, 2021, s. 48).

Barberis, Shilfer ve Vishy (1998)'e göre muhafazakârlık eğilimi içerisinde olan yatırımcılar birinci modele göre hareket ederken, temsil etme eğilimi içerisinde olan yatırımcılar ikinci modele göre hareket etmektedirler (Barberis vd., 1998, s. 316). Muhafazakârlık yanılığının finansal piyasalardaki karşılığı, yatırımcıların satın aldıkları pay senetlerine ilişkin olarak piyasaya olumsuz bir haber yansısa dahi, söz konusu pay senetlerini ellerinde tutmaya devam etmeleridir (Altuntaş, 2021, s. 46).

Tversky ve Kahneman (1983) tarafından ilk defa ele alınan temsil edilebilirlik önyargısı aşırı tepkiye neden olurken, muhafazakârlık ise düşük tepkiye neden olmaktadır (Barberis vd., 1998, s. 316; Yıldırım, 2017, s. 57). Bu tepkiler göz önüne alındığında temsili yatırımcının piyasada oluşan yeni haberler karşısında pay senedi fiyatlarına 1-12 aylık dönemler içerisinde düşük tepki, 3-5 yıllık dönemler içerisinde ise aşırı tepki gösterdiği ortaya çıkmıştır (Demir, 2022, s. 27). Özet olarak Barberis, Shleifer ve Vishny tarafından 1998 yılında ortaya koyulan temsili yatırımcı modelinde bireyler muhafazakâr durumda düşük tepkiyle ellerinde bulunan ilk bilgiye göre hareket ederken, temsilci durumundayken aşırı tepki gösterip son bilgiye göre hareket etme durumundadırlar.

2.6.2. Aşırı Güven ve Yanlı Kendine Atfetme Modeli

Bu model, Daniel, Hirshleifer ve Subrahmanyam tarafından 1998 yılında geliştirilmiş olup iki farklı yatırımcı eğilimi üzerine kurulmuştur. Bunlardan birincisi “aşırı güven” eğilimi, ikincisi de “kendine atfetme” eğilimidir. Bu modellerin yapılarına göre, yatırımcıların özel bilgileri aşırı tepkiye, kamu bilgileri ise düşük tepkiye neden olmaktadır (Demir vd., 2011, s. 120). Aşırı güven eğilimi, kişilerin tecrübelerine, bilgi birikimlerine, fikirlerine ve bilişsel yeteneklerine çok değer vermesi, geleceğe yönelik öngörülerinden emin olması ve olaylarla başa çıkma güçlerinin olduğuna emin olmalarıdır. Kendine atfetme yanılığı ise, kişilerin başarısız ve güçsüz gördüğü yanlarını, kendisi dışındaki etkenlere bağlı kılması, başarılı ve iyi gördüğü yanlarını ise kendi bilgi ve yeteneklerine dayandırmalarıdır (Ackert ve Deaves, 2010, s. 106, 114). Bu kavram, kamuoyunun bilgileri ile yatırımcı bilgilerinin uyuşması sonucunda meydana gelmektedir. Bunun sonucunda yatırımcının kendisine olan güveni artarken aynı zamanda bu durum aşırı tepkiye de yol açmaktadır (Bodur, 2016, s. 26).

Aşırı güven eğilimi, kişilerin bir finansal piyasaya veya menkul kıymete dair sahip olduğu bilgi, tecrübe veya kazanımlara çok fazla önem vermeleri ve alacağı riskler karşılığında bu unsurların kazanç sağlayacağına inanmak istemeleridir. Aşırı güven eğilimi içerisinde olan kişiler, finansal piyasalarda kazandıkları başarıları kendi emeklerine bağlama, başarısız oldukları durumları ise piyasaların olumsuz yönlerine ya da şanssızlıklarına dayandırarak dışsal faktörlere bağlama eğilimi gösterirler. Sözü edilen

bu durumlar kişilerin kendi hatalarını göz ardı etmelerine ve olumsuzluklar karşısında değerlendirme yapamamalarına neden olmaktadır (Dalgın ve Atak, 2021, s. 355).

Aşırı güven eğiliminin temelinde bilginin yanlış yorumlanıp bireylerin kendilerini olması gerekenden daha fazla görmeleri yatmaktadır. Aşırı güven eğiliminin maddi kayıplara sebebiyet vereceğinden üzerinde durulması gereken bir önyargı oluğunu dile getirmektedirler (Güzel ve Şekeroğlu, 2021, s. 1122).

Bunlar dışında aşırı güven eğilimi, riskin yanlış biçimde dağıtılmasına da neden olmaktadır. Riski fazla olan menkul kıymetlerden uzak kalınmaya çalışılması veya herhangi bir portföyde çeşitliliğin fazla olması konuları aşırı güven eğilimi ile göz ardı edilebilmektedir. Bu durum pay senedi değerlemesinde, ileriye yönelik kararlar alınmasında hata payını artıracak gibi yüksek riskler alınıp, işlem maliyetlerinin artmasına ve sonucunda da çok büyük kayıplara neden olabilmektedir (Özçelik, 2024, s. 34).

Davranışsal finansa göre aşırı güven eğilimi iki şekilde yorumlanmaktadır. Bunlardan birincisi, yatırım sahiplerinin karşılaştıkları risklere önem vermedikleri için portföylerini çok riskli şekilde oluşturmaları, diğeri de yatırımcıların sahip olduğu bilgilerin kesin bilgiler olduğunu düşünmeleridir. Aşırı güven eğilimi işletme yöneticileri bakımından ele alındığında, şirketi iyi yöneten bireyler şirket paylarının piyasada çok düşük değerlemeye yenik düştüğünü ve bu nedenle nakit akımları gibi fonları yeni yatırımlar üzerinde değerlendirmeyi düşündüklerini ifade eder. Öte taraftan aşırı güven eğilimi içinde olan firma yöneticileri, firmaların ileri zamanlardaki nakit akışlarını çok fazla düşünerek çok fazla değerlendirme yapmakta, bu da yatırım projelerinin net bugünkü değerinin negatif durumdan pozitif duruma taşınmasına neden olmaktadır (Skala, 2008, s. 42-46).

2.6.3. Yatırımcılar Arasındaki İnteraktif İlişki Modeli

Hong ve Stein tarafından 1999 yılında gerçekleştirilen model, pay senedi piyasalarındaki anomalileri açıklamak için farklı yapıdaki yatırımcılar arasında etkileşimli ilişkilere yoğunlaşmaktadır. Modelde iki farklı türde yatırımcı tipi olduğu bilinmektedir. Bunlar; haber avcıları ve momentum yatırımcılarıdır. Bu yatırımcılar arasındaki temel fark, harekete geçmek için kullanılan bilgidir. Model, bu yatırımcıların tek tür bilgiye sahip olduğunu ve sınırlı rasyonelliğe sahip olduklarını varsaymaktadır. Kısaca, her iki yatırımcı tipi de tam rasyonel yapıya sahip olmamakla birlikte, elde edilen bazı kurumsal bilgilerin alt bölümleriyle işlem yapabilmektedirler (Barak, 2008, s. 213; Hong ve Stein, 1999, s. 2144).

Haber avcıları, yatırım kararı alırken sadece geleceğe ilişkin gözlemleriyle hareket etmektedirler. Bu yatırımcı tipine sadece temel analiz yöntemini kullanan yatırımcı tipi örnek verilebilir. Momentum davranışı sergileyenler ise, geleceğe dair tahminlerini geçmiş fiyat hareketleri kapsamında gerçekleştirmektedir. Bu tipteki yatırımcılara da sadece teknik analiz kullanan yatırımcılar örnek verilebilir (Karahana ve Yeşildağ, 2020, s. 58).

Bu modelde, yetersiz reaksiyon yalnızca haber avcılarının var olduğu durumda gözlemlenirken, aşırı reaksiyon ise hiçbir şekilde gözlemlenmemektedir. Modelin yatırımcı tiplerinden birisi olan momentum yatırımcıları model kapsamına alındığında piyasa etkinliğinin aktifleştığı görülmektedir. Ancak momentum yatırımcılar temel bilgi kullandıklarından fiyatların normal değerlerini aşıp aşmadığı tam olarak anlaşılamamaktadır. Dolayısıyla daha erken hareket eden momentum yatırımcılar geç gelenler üzerinde bir maliyet oluşturup kazanç elde edebilmektedirler (Ülkü, 2001, s. 111-112).



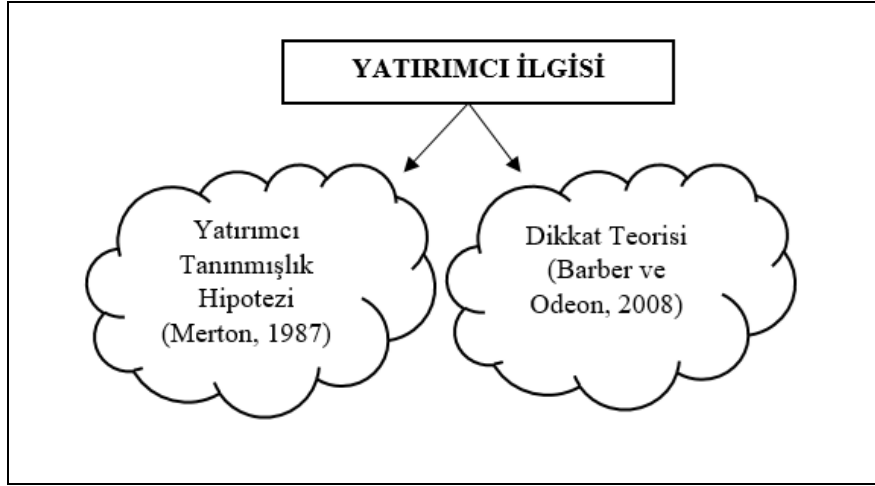
3. YATIRIMCI İLGİSİ VE YATIRIMCI DUYARLILIĞI

Çalışmanın bu bölümünde yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı konuları genel çerçevede ele alınacak olup yatırımcı ilgisi kapsamında yatırımcı tanınırlık hipotezi, dikkat teorisi ve yatırımcı ilgisi ölçütlerinden birisi olan Google arama trendlerinden bahsedilecektir. Yatırımcı duyarlılığı kapsamında da söylenti tacirleri (gürültü ticareti), aşırı tepki gösterme ve düşük tepki gösterme başlıkları ele alınacaktır. Bunlarla birlikte ayrıca yatırımcı duyarlılığı kapsamında yatırımcı duyarlılığının finans dünyasındaki yeri ve öneminden bahsedilecektir.

3.1. Yatırımcı İlgisi

Finans kuramının oluşmasına etki eden birçok modelin temelinde bilginin yer aldığı ve bununla birlikte bilgi arzı, bilgi akışı ve bilgi talebinin de bu modeller üzerinde önemli etkilerinin olduğu bilinmektedir. Fama'nın 1970'de ileri sürdüğü etkin piyasa hipotezi, fiyatlama konusunda bilginin çokça önemli olduğunu ve finansal piyasalarda bilgi etkinliğinin ön planda tutulduğunu vurgulamaktadır. Bununla birlikte etkin piyasa içerisinde yer alan birçok modelin temelinde yatırımcıların piyasaya ulaşan bütün bilgilere aynı anda sahip oldukları bilinmektedir. Fakat söz konusu bu durum gerçek hayatta her zaman mümkün olmamakla birlikte, yatırımcıların bazılarının bilgileri sınırlı kalmasıyla etkin olan bir piyasada fiyat tahmini yapıp normalden fazla getiri sağlamak da zorlaşacaktır. Buna karşın bilgilerin sınırlı kalmayıp piyasalar hakkında tam bir bilgi sahibi olunmasa bile bilişsel kısıtlarla karşılaşılacağı söz konusudur. Bunlarla birlikte yatırımcıların sınırsız bilgiye ulaşabilmesi için sermaye piyasalarında bulunan şirketlerle ilgili bütün gelişmeleri anlık takip etmeleri gerekmektedir. Davranışsal finansın önemli temsilcilerinden birisi olan Kahneman (1973), şirketlerle ilgili anlık gelişmeleri takip etmenin her zaman kolay olmayacağını dile getirmektedir. Davranışsal finans alanında son yıllarda yapılan çalışmalar, piyasa ulaşan yeni bir bilgi olmasa bile kamuoyu ilgisinin tek başına pay fiyatlarını yükseltebileceğini göstermiştir (Korkmaz, vd., 2011, s. 204; Simon, 1955, s. 1956).

Son dönemlerde literatürde sıklıkla yer almaya başlayan ve yukarıda da bahsi geçen bilişsel kısıtlardan birisi de yatırımcı ilgisidir. İçinde bulunduğumuz dünyada yatırımcılar dikkatin veya ilginin sınırlı bir bilişsellik olgusu olmasından ötürü sadece bir takım bilgiye odaklanabilmekte ve yatırımcıların bilgiye ulaşmaları genellikle ilgisini çeken pay senetleriyle kısıtlı kalabilmektedir. Bundan dolayı bilginin eksik olduğu durumlarda yatırımcıların kendi portföylerini oluştururken sadece bilgisi olduğu menkul kıymetlere ağırlık verdiği ve ilgisini çeken pay senetlerini satın almaya meyilli oldukları bilinmektedir. Yatırımcı ilgisinin temelinde iki önemli kavram bulunmakta olup söz konusu kavramlar Şekil 3.1.'de gösterilmektedir:



Şekil 3.1. Yatırımcı İlgisi ve İlişkili Olduğu Kavramlar

Merton tarafından 1987 yılında geliştirilen yatırımcı tanınmışlık hipotezi, yatırımcıların ellerinde yeterli bilgi olmadan sadece bildikleri veya farkında oldukları paylara yatırım yaptıklarını öne sürmektedir. Bu hipotezin ortaya çıkmasıyla birlikte yatırımcı ilgisinin nasıl ölçülmesi gerektiği de gündeme gelmiş ve çeşitli yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşımların bir kaçı yatırımcı ilgisini veya dikkatini doğrudan ölçerken birkaçı da dolaylı yünden ölçmektedir. Yatırımcı ilgisi dolaylı yünden yatırımcı ilgisinin temsilcisi olarak görülen yüksek işlem hacmi, haberlere konu olma, reklam harcamaları ve aşırı getiri vb. araçlarla ölçülmektedir. Yatırımcı ilgisi doğrudan da Google arama hacimleri, atılan tweetler, wikipedia sayfalarının görüntülenme sayısı gibi araçlarla ölçülmektedir. Barber ve Odean tarafından 2008 yılında geliştirilen “dikkat teorisi” ise, bireysel yatırımcıların çoğunlukla ilgilerini veya dikkatlerini çeken payları satın alma konusunda istekli olduklarını varsaymaktadır. Bunların sebebi olarak da bireysel yatırımların yatırım yapma konusunda herhangi bir araştırma içerisinde olmaları için sınırlı zamanlarının oldukları gösterilmektedir. Bundan dolayı, yatırımcılar yatırım kararı alırken çoğunlukla ilgisini çeken firmalar üzerinde yoğunlaşmaktadırlar. Bu durum, yatırımcının ilgisini çeken pay senedi fiyatının yükselmesine neden olurken yatırımcı ilgisinin artması da fazla getiri ve işlem hacmi büyüklüğünü de beraberinde getirmektedir (Akdoğan, 2024, s. 72; Da vd., 2011, s. 1462).

Yatırımcı ilgisi veya dikkati, bilgi arayışına yol açarak yatırımcılar üzerinde devamlılığı olmayan bir fiyat baskısı yaratmaktadır. 2008 yılında Barber ve Odean tarafından ileri sürülen yatırımcı ilgisinden kaynaklı olarak oluşan fiyat baskısı hipotezi, perakende yatırımcılarının ilgisini çeken pay senetlerini alma konusunda fazlasıyla istekli olduklarını ve bu durumun direk fiyat baskısı oluşturabileceğini, dikkat dağıldığında ise fiyat baskının azalacağını ortaya koymaktadır (Lee vd., 2021, s. 4).

Bu çerçevede yatırımcı ilgisinin ortaya çıkmasıyla birlikte öne sürülen yatırımcı tanınmışlık hipotezi, dikkat teorisi ve yatırımcı ilgisini ölçmek için kullanılan Google Trends’e ilişkin bilgiler şu şekilde açıklanmaktadır.

3.1.1. Yatırımcı Tanınmışlık Hipotezi

Merton tarafından 1987 yılında ortaya atılan bu hipotez, işlem maliyeti ve vergilerin olmadığı ve herhangi bir kısıtlamaya maruz kalmaksızın kısa satış ve borçlanmanın olduğu standart piyasa koşullarını varsaymaktadır. Bu piyasa koşullarında “n” sayıda yatırımcı vardır ve bu yatırımcılar yeterli büyüklüğe sahiptir ve bu piyasadaki yatırımcılar riskten kaçınma davranışı sergilemektedirler. Yatırımcı tanınmışlık hipotezinde yatırımcılar, genelde sadece mevcuttaki menkul kıymetlerin bir alt kümesi hakkında bilgilere sahiptir ve bu alt kümeler yatırımcılar arasında farklılık göstermektedirler. Modelin temelindeki davranışsal varsayım, yatırımcının en iyi portföyünü oluştururken bir menkul kıymeti sadece menkul kıymet hakkında bilgi sahibi varsa kullanabilmesidir. Bu durumun temelindeki varsayım ise hem kurumsal hem de bireysel olan gerçek yatırımcıların elinde bulundurduğu portföylerin çok sayıdaki menkul kıymetten sadece küçük bir kısmını içermesidir. Modelde yer alan koşullu homojen inançlar varsayımı, bir konu hakkında herkesin aynı bilgiye sahip olduğunu ileri sürmektedir. Model içerisinde iki türlü bilgi maliyetinden bahsedilmektedir. Bunlar bilgiyi taşıma maliyeti ve veri toplama ve işleme maliyetidir. Veri toplama ve işlem maliyetine göre, herhangi bir şirket hakkındaki ilk bilgi kaynağının yine kendisinin sayıldığı ve yatırımcıların ihtiyacı olan bilgilerin şirketi işletmek için gerek duyduğu bilgilerle uyumlu olduğudur. Bundan dolayı şirketin ihtiyaç duyduğu bilgiyi edinmenin maliyetinin düşük olduğu varsayılmaktadır. Bilgi taşıma maliyetine göre ise yatırımcılara bu bilgileri verimli bir şekilde kullanmaları için iletmenin maliyetli olacağı varsayılmaktadır (Merton, 1987, s. 487-489).

3.1.2. Dikkat Teorisi

Dikkat teorisi 2008 yılında Barber ve Odean tarafından geliştirilmiştir. Bu teoriye göre, bir pay senedinin temel endeks kapsamına alınması ya da çıkarılması işlem hacmi ve fiyat hareketliliğine sebebiyet veren dikkat çekici bir gelişme olarak düşünülmektedir (Sayılğan, 2004, s. 89). Ayrıca normal olmayan değişimler yaşayan, aşırı değerlendirilen ya da değer kaybeden pay senetleriyle ilgili ortaya çıkan haberler yatırımcıların dikkatini çekebilmektedir. Yatırımcıların sinyal olarak görüp değerlendirebileceği yeni bir haber veya bilgi, alım ve satım kararı, karar verme aşamasında etkili olabilmektedir. Bu kapsamda yatırımcıların menkul kıymet satış kararlarında negatif sinyal durumu etkili olurken, menkul kıymet alım kararlarında da pozitif sinyal durumu etkili olmaktadır (Bayraktar, 2012, s. 95). Söz konusu bu durumlar, dikkat teorisi veya haberler çerçevesinde dikkate bağlı alış-satış davranışı olarak isimlendirilmektedir. Dikkat teorisine göre, bilhassa bireysel yatırımcılar net alıcı konumunda olmakta ve yüksek işlem hacmi seviyesine erişmektedirler. Buna dayalı olarak her iki durumda da negatif ve pozitif şekilde fazla getiri ortaya çıkmaktadır (Bayraktar, 2009, s. 32).

Dikkat, bireysel yatırımcıların satın aldıkları pay senetlerinin belirlenmesine yardımcı olan önemli bir faktördür. Dikkat teorisi ise, yatırımcıların birçok pay senedi arasından seçim yaparken sadece yakın zamanda ilgilerini çeken pay senetleri ile sınırlı kaldıklarını ifade etmektedir. Yatırımcıların bu pay senetlerini seçerken hangilerini satın alacakları ise kişisel tercihleri kapsamında

ortaya çıkmaktadır. Teoriye göre, dikkat çekici bir olayın haberlere konu olması olası bir durumdur. Yatırımcıların dikkati sohbet odaları ve kulaktan kulağa yayılma gibi farklı şekillerde de çekilebilmektedir. Fakat çoğu yatırımcının dikkate aldığı bir olayın genelde haber değeri taşıdığı öne sürülmektedir (Barber ve Odean, 2008, s. 2-3).

Kısaca, yatırımcıların potansiyel olarak satın alabilecekleri çok sayıda pay senedini ararken yaşamış oldukları zorluklardan ötürü ortaya çıkan bu teori, bireysel yatırımcıların dikkatlerini çeken pay senetlerini satın alma ihtimallerinin daha fazla olduğunu, yatırımcıların sahip oldukları pay senetlerini satma eğilimde olduklarından pay senedi arama sorunuyla karşı karşıya kalmadıkları, bireysel yatırımcıların satın alma konusunda dikkat odaklı davranışlar sergiledikleri ve piyasada ortaya çıkan haberlerin yatırımcıları satın almaya teşvik ettiğini ortaya koymaktadır.

3.1.3. Google Arama Trendleri

İçinde yaşadığımız dünyada internet kullanımının yaygınlaşması ile birlikte bilgi toplamak daha kolay hale gelmiştir. Özellikle sosyal medyayı kullanarak bilgiye ulaşmayı daha kolay getiren ve bunu bir alternatif olarak gören yatırımcılar, sosyal medya aracılığı ile finansal kararlarını daha kolay bir şekilde verebilmektedirler (Sakalsız ve Şahin, 2021, s. 2). Bu kolaylığa neden olan araçlardan birisi de Google aramalarıdır. Google aramaları günümüzde, özellikle bir konu hakkında bilgi sahibi olmayan bireysel yatırımcılar için önemli bir kaynak niteliği taşımaktadır. Bununla birlikte bireysel yatırımcıların alacakları yatırım kararlarında da bilgiye ulaşabilmek çok önemlidir. Örneğin bir pay senedi satın almadan önce bu paya ilişkin bilgi araştırması yapmak kârın artışına ve kayıp riskinin azalmasına neden olabilir (Yürük ve Kaya, 2022, s. 1428).

Bu kapsamda Google, bilgileri dijital verilere dönüştürüp kategorileştirmede uzmanlaşmış bir şirket olup günlük hayatta genel bilgi aramaları için “Google Arama Motoru”, araştırmacılar ve akademi camiası için “Google Akademik”, finansla ilgili konularda bilgi almak için “Google Finans” hizmeti vermektedir (Erten, 2018, s. 4; Yıldırım, 2020, s. 100). 2004 yılından beri de hem Google Arama Trendleri (GAT) adı altında arama motorunda aranan terimlerin sıklığını tespit etmek hem de yatırımcı ilgisini ölçmek için halka açık hizmetler vermektedir. Şüphesiz ki buradaki en önemli husus, bireylerin hangi sıklıkta internet kullandıkları ve internet aracılığıyla araştırma yaparken hangi arama motorunu tercih edip kullandıklarıdır. Bu noktada Türkiye’de bulunan internet kullanıcılarının büyük oranda Google arama motorunu tercih etmeleri yatırımcı ilgisini ölçmek adına daha sağlam veri toplanabileceğini göstermektedir (Korkmaz vd., 2017, s. 204-205).

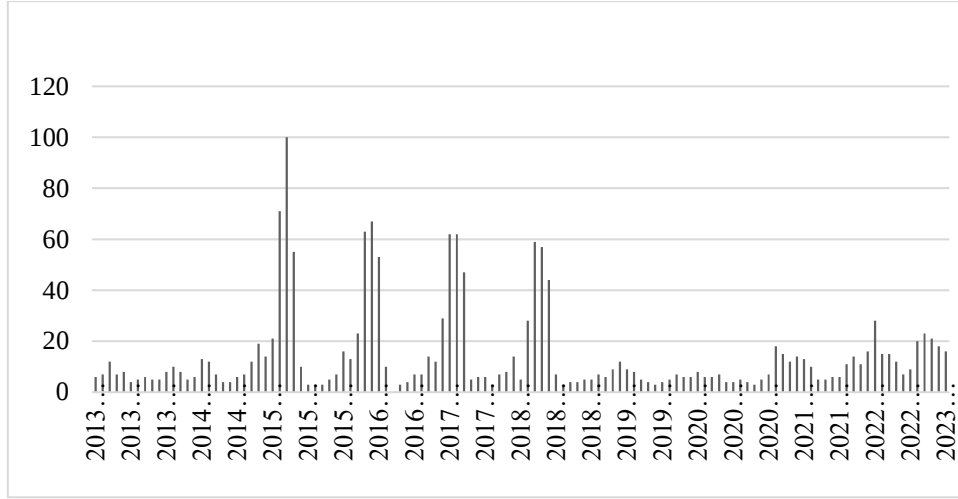
Google Trends sitesine erişim <https://trends.google.com/trends/> adresi aracılığıyla yapılmaktadır. Bu sitede herhangi bir nesne, kavram, şehir veya ülke için dünya kapsamında yapılan aramaların sayısı, artış veya azalış grafikleri, çok sayıda arama yapılan ülke ve şehirlerin analizi gibi birçok bilgi paylaşımı gerçekleştirilmektedir. Dahası, seçilen anahtar kelimelerin 2004 yılı ve sonrası için tercih edilen tarih aralığında arama hacmi grafiği ve verileri kullanıcılara sunulmaktadır (Kocabıyık

vd., 2020, s. 261). Google trendste yer alan veriler aylık, haftalık ve günlük olarak alınabilmektedir. Günlük veriler maksimum 3 aylık zaman dilimi kapsamında gösterilip indirilebilmektedir. Üç ay ve beş yıl aralığındaki verilere ulaşmak istendiğinde bu veriler Google tarafından haftalık şekilde verilmektedir. Beş yıl ve beşten daha fazla olan yıl aralığı için veri seti istenildiğinde bu veriler de Google tarafından aylık şekilde bireylere sunulmaktadır (Erten, 2018, s. 7). Google trendste aranılan bilgi için sorgulama yaparken bazı filtrelemeler yapılmaktadır. Bunlar (Yıldırım, 2020, s. 100-101);

- Kategori seçimi (Eğlence, Finans, Sağlık, vb.)
- Sorgulamaya kaynak teşkil eden ülke seçimi
- Belirlenmiş olan zaman diliminin başlangıcı ve bitişi
- Sorgulamanın hangi platform kapsamında gerçekleştirileceği (Örneğin, herhangi bir bankaya yönelik Google aramaları hakkında çok sayıda bilgi alınmak istenebilir. Bu doğrultuda yapılacak filtreleme Google haberler, Google Finans şeklinde olabilir)

GAT, Google'ın sunduğu, kısıtlı bir süre zarfındaki anahtar kelimelerin kullanılmasıyla bu kelimelerin aranma sayısının normalleştirildiği bir zaman serisi ölçüm yöntemidir. Bu yüzden Google, GAT'da arama yapılan kelimelerin sıklık sonuçlarını normalleştirme yaparak vermektedir. Bu normalleştirme işlemi herhangi bir kelimenin toplam aranma sayısı ile güncel aranma sayısına göre yapılmaktadır. Normalleştirilen arama sayısı çevrimiçi en yüksek arama durumuna göre tekrardan ölçeklendirilmektedir. Bahsi geçen ölçeklendirme yöntemi, aranan terim için 0 -100 aralığında değişen bir veri seti ortaya koymaktadır. Buna göre maksimum kelime aramasının yapıldığı zaman aralığı 100, minimum kelime aramasının yapıldığı zaman aralığı ise 1 olarak belirlenmektedir. GAT'da yer alan grafiklerde inişli çıkışlı dönemler görülebileceği gibi aynı zamanda incelenmek istenen şehir, bölge veya ülke kapsamında da endeksleme yapılabilmektedir. Ortaya çıkan sonuçlar belirlenmiş olan şehir, bölge veya ülke için geçerli olup bütün internet aramaları için farklı sonuçlar meydana getirebilmektedir. Bunların yanı sıra bir anahtar kelime ya da kelime kümesi için iki farklı bölge veya şehirde yapılan endekslemede aranma endeks puanlarının eş olması aranma sayılarının da eş olacağı sonucunu vermemektedir. Çünkü herhangi bir bölgede 500 arama yapılan gün, en fazla aranma sayısına karşılık endekslemede 100 puan ile gösterilirken, başka bir bölgede 100.000 arama ile en fazla aranan gün olup 100 endeks puanı ile gösterilmiş olabilir. (Korkmaz vd., 2017, s. 204; Kocacıyık vd., 2020, s. 262).

Şekil 3.2.'de "temiz enerji" kelimesine ilişkin Google trends'te yapılan sorgunun zaman içerisindeki değişimi gösterilmiştir. Yapılan sorgu tüm kategoriler seçeneği seçilerek yapılmıştır.



Şekil 3.2. Google Trends Sitesindeki “Temiz Enerji” Kelimesi Arama Sorgusunun Zaman Grafiği

Şekilde de görüldüğü üzere temiz enerji kelimesine ilişkin en fazla arama 2015 yılının Nisan ayında yapılmıştır. Bu sonuç, tespit edilen zaman aralığında temiz enerjiye ilişkin yatırımcı ilgisinin en yoğun olduğu döneme işaret etmektedir.

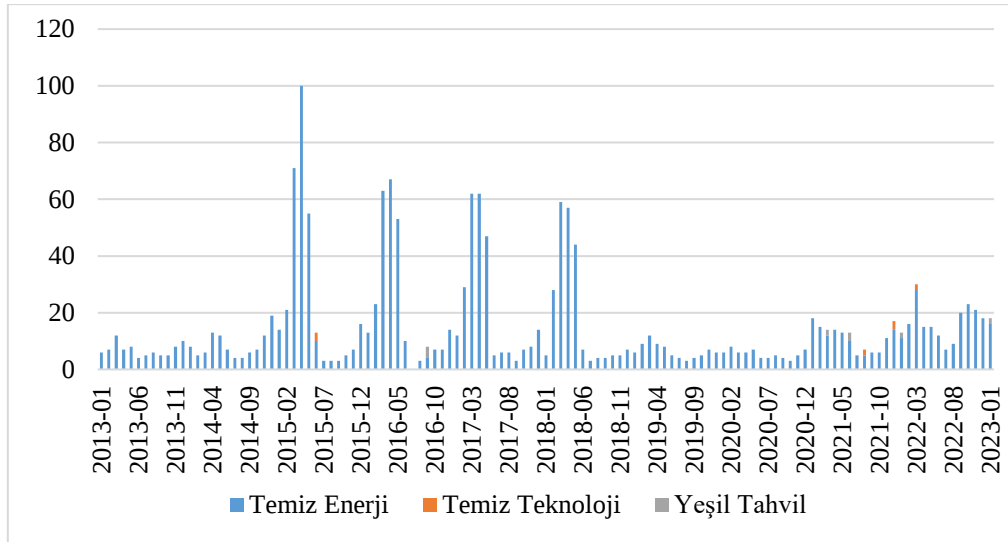
Google Trends’in kullanıcılarına sunduğu bir başka hizmet de incelenmek istenen anahtar kelime ile ilgili olarak aynı dönem içerisinde aranma sayısında çok fazla artış gösteren farklı anahtar kelimelere ilişkin sonuçları da GAT aracılığıyla kullanıcılarına göstermesi ve ilgili araştırmaya katkısı var ise bununla ilgili de bilgi edinmeye yardımcı olmasıdır. Bu bağlamda Tablo 3.1’de “Temiz Enerji” kelimesine yönelik kullanıcıların yaptıkları son 5 arama sonucu gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Google Trends “Temiz Enerji” Kelimesine ile İlgili Son 5’te Bulunan Diğer Sorgular

Sorgulama Sırası	İlgili Sorgular	Sorgulanma Sıklığı (%)
16	Yenilenebilir Enerji	%130
17	Hidroelektrik Enerji	%120
18	Hidroelektrik	%120
19	Yenilenebilir Enerji Kaynakları	%110
20	Nükleer Enerji	%40
< 16-20 arası sorgulama >		

Tablo 3.1.’de görülen arama sonuçları kullanıcıların veya yatırımcıların temiz enerji konularıyla ilgilenip arama yaptıklarını göstermektedir. Tabloda %130 oranı ile yenilenebilir enerji aramasına yapılan yorum doğrudan temiz enerji anahtar kelimesi ile ilişkili olup yatırımcı ilgisinin olduğunu göstermektedir.

Google Trends, kullanıcıların ilgilendikleri anahtar kelimelerin birbirleri arasında karşılaştırılmasına da imkân vermektedir. Bu şekilde kullanıcılar, anahtar kelimenin diğer kelimelerle karşılaştırılması sonucunda ortaya çıkan durumunu da rahatlıkla gözlemleyebilmektedirler. Şekil 3.3.’de son 12 ay içerisindeki “Yeşil Tahvil”, “Temiz Enerji” ve “Temiz Teknoloji” anahtar kelimelerinin karşılaştırılmasına yer verilmiştir.



Şekil 3.3. Google Trends’deki “Yeşil Tahvil”, “Temiz Enerji” ve “Temiz Teknoloji” Anahtar Kelimelerinin Karşılaştırılması

Şekil 3.3.’de de görüldüğü üzere kullanıcıların “Temiz Enerji” anahtar kelime aranma sıklığının yeşil tahvil ve temiz teknoloji kelimelerinin aranma sıklığından daha fazla olduğu görülmektedir. Dolayısıyla temiz enerji kelimesine kullanıcıların veya yatırımcıların daha yoğun ilgi duyduğu görülmektedir.

Özetle, internetin gelişmesiyle birlikte bilgiye ulaşmanın çok daha kolay olduğu günümüz dünyasında, Google arama motorlarının popülerliği günden güne artış göstermiş, hem bireylerin hem de yatırımcıların işlerini kolaylaştırmıştır. Öte yandan finans camiasında son yıllarda çokça ilgi gören ve araştırmalara da konu olan yatırımcı ilgisi kavramı bu çalışmanın önemli bir unsuru sayılmış ilginin doğrudan ölçülememesi nedeniyle Google Arama Trendleri yatırımcı ilgisini ölçmek için bu çalışmada kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının yeşil tahvil, temiz enerji ve temiz teknoloji endeksleri üzerindeki etkisinin ortaya koyulması amaçlanmış olup, yatırımcı ilgisine ait veriler Google trends üzerinden edinilmiştir. Verilerin, yatırımcı ilgisini temsil etmesi ve farklı konu başlıklarını içerecek kelimelere yer verilmemesi amacıyla aramalar “yeşil tahvil, temiz enerji, yenilenebilir enerji, temiz teknoloji, yeşil finans, sürdürülebilirlik, yeşil bankacılık, yeşil kredi, yeşil fonlar, iklim bonoları/yeşil bono, yeşil yatırım, yeşil endeks/temiz endeks, karbon finansmanı, yeşil hisse senetleri ve yeşil risk sermayesi” anahtar kelimeleriyle yapılmıştır. Yukarıda yer verilen sonuçlardan da anlaşılabileceği üzere araştırmada kullanılan anahtar kelimelerin başka bir anlam içermediği de tespit edilmiştir. Bu çerçevede yatırımcı ilgisini ölçmek için Google Trends’in güvenilir bir kaynak olduğu rahatlıkla söylenebilir.

3.2. Yatırımcı Duyarlılığı

Davranışsal finansın temelinde iki görüş yer almaktadır. Birincisi, arbitrajın düşük riskliliği ve sınırlılığı görüşüdür. Arbitrajın sınırlı olması nedeniyle piyasalar etkinlikten uzak kalmaktadır. Fakat etkinlik firmalarından hangilerinin geçerli olacağı sadece arbitrajın sınırlı olması ile ifade edilemez. Bu

duruma açıklık getirmek amacıyla davranışsal finansın ikinci önemli görüşü olan yatırımcı duyarlılığının iyi bir şekilde kavranması gerekmektedir. Yatırımcıların içinde yaşadığımız dünyada inançlarını nasıl şekillendirdikleri ve bununla birlikte yatırımlarına nasıl yön verdikleri ya da yatırım karar aşamasında hangi ilkeler doğrultusunda hareket ettikleri yatırımcı duyarlılığı ile ortaya koyulmaktadır. (Türkmen, 2016, s. 56). Bu bilgiler doğrultusunda çalışmanın bu kısmında yatırımcı duyarlılığı kavramı ele alınacaktır.

Duyarlılık, bireylerin olası bir sebepten ötürü, bir olay veya durum üzerine kendilerini çok fazla iyi veya kötü hissetmesi olarak açıklanmaktadır. Psikoloji alan yazınının büyük çoğunluğu, kişilerin mevcut duygularının ileride ortaya çıkma ihtimali olan durumlara ilişkin aldıkları kararlara etki ettiğini ileri sürmektedir (Antonioni vd., 2013, s. 2).

Yatırımcı duyarlılığı, gelecekteki yatırım riskleri ve nakit akımlarıyla ilgili mevcut verilerle doğrulanamayan inanışlar şeklinde ifade edilip bununla birlikte spekülasyona olan eğilimin bir sembolü olarak da kabul görmektedir. Spekülatif pay senetleri biçiminde nitelendirilen küçük, orta ve teknoloji şirketlerinin pay senetlerinde bireysel yatırımcıların duyarlılığı olağandışı getirilere sebep olmaktadır. Yatırımcı duyarlılığının araştırma kapsamını mikro düzeyde pay senetleri, makro düzeyde ise piyasa hareketliliğine yön verilmesi oluşturmaktadır (Kabakçı ve Akkaya, 2020, s. 408).

Yatırımcı duyarlılığı kavramı finansal piyasalara ilk kez Black ile 1986 yılında girmiştir. Buna göre finansal piyasalar modelinin temelinde bilgi ve söylenti karşıt anlam taşımaktadır. Bireyler, hem normal hayatta olduğu gibi bilgi alışverişinde bulunarak kar elde etmeyi beklemekte hem de bilgi sahibi olmadan, bilgi yerine gürültü ile yani söylentilerle ticaret yapmak istemektedirler. Ancak bu iki durumun aynı anda gerçekleşmesini bekleyen yatırımcı yanlış sonuçlarla karşılaşabilmektedir (Black, 1986, s. 529). Dolayısıyla eldeki veriye olduğundan daha fazla gösterilen tepkiler, bilgiden ziyade söylentiye baz alarak yatırımlar yapılması yanlış sonuçların sayısını artırabilmektedir. Bu durum yatırımcıların bir takım spekülatif balonlar içerisinde yer almasını sağlayacaktır. Bu balonlar, hem varlıklara ilişkin değerlerin normalden daha fazla yüksek veya düşük şekilde değerlendirilmesine sebebiyet verecek, hem de yatırımcıların varlıklara yönelik beklentilerinin değişmesine yol açacaktır (Yılmaz, 2021, s. 120-121).

Yatırımcı duyarlılığı doğrudan ölçülebilen bir kavram değildir. Bunun sebebi gürültü tacirlerinin varlığı ve yatırımcıların sergiledikleri iyimser ve kötümser bakış açılarıdır. Bu sebeple yatırımcı duyarlılığını temsil eden bazı göstergelerden yararlanılmaktadır. Bu göstergeler doğrudan ve dolaylı olmak üzere iki başlıkta incelenmektedir. Doğrudan göstergelere tüketici güven endeksleri örnek gösterilebileceği gibi dolaylı göstergelere örnek olarak da kapalı uçlu yatırım fonu iskontosu örnek gösterilebilir. Bunlar dışındaki yatırımcı duyarlılığını temsil eden kavramlar Tablo 3.2’de şu şekilde gösterilmiştir:

Tablo 3.2. Yatırımcı Duyarlılığının Temsilcileri (Atasaygın, 2019, s. 36)

No	Yatırımcı Duyarlılığının Temsilcisi	Açıklama
1	Yatırımcı Anketleri	Yatırımcının nasıl bir beklenti içerisinde olduğunu anlamak için yapılan anketlerdir.
2	Yatırımcı Duygu Durumu	Yatırımcıların duygu durumlarının finansal kararlara yansıdığı temsilcisidir.
3	Bireysel Yatırımcı İlişkileri	Tecrübesi olmayan yatırımcıların da çokça duyarlı olduğunu kabul eden temsilcidir.
4	Piyasa İşlem Hacmi	Likit işlemlerin yatırım kararlarını etkilediğini varsayan temsilcidir.
5	Kar Payı Primi	Düzenli bir gelir akışına sahip olup riskin dağıtılmasına öncülük eden temsilci türüdür.
6	Halka Arzın İlk Günkü Performansı	İhraç edilen pay senedinin ilk günün getiri ortalamasından yüksek olduğunu varsayan temsilcidir.
7	İlk Halka Arz Hacmi	İhraç olan hisse senetlerinin piyasada işlem görmeye başladığı ilk andan itibaren gördüğü yoğun talebi ifade eden temsilcidir.
8	İçeriden Öğrenenlerin Ticareti	Firma sahipleri veya yöneticilerinden kaynaklı olarak yanlış fiyatlamaya sebebiyet veren temsilcidir.

Yatırımcı duyarlılığının başka bir temsilcisi olup çalışmada bağımsız değişkenlerden birisi olarak yer alan diğer temsilci VIX Endeksidir. Hem kurumsal hem de bireysel yatırımcılar tarafından takibi yapılan bu endeks, küresel riskin de bir sembolü olarak karşımıza çıkmakta ve küresel piyasalarda panik, korku ve gerilimi ölçmek için kullanılmaktadır. Ayrıca, piyasadaki işlemciler tarafından volatilitiyi takip etmek için kullanılmaktadır. Yatırım sahiplerinin, gelecekte ortaya çıkma ihtimali olan volatilitiyi yatırım kararlarında bir araç olarak kullanmaları, dolayısıyla VIX endeksinin yatırımcı davranışlarını belirlemede ve yatırım kararlarının alınıp verilmesinde ön planda olacağı anlamına gelmektedir. Bu endeksteeki artış, geleceğe yönelik belirsizliklerin ve bununla birlikte riskinde artması şeklinde açıklanmaktadır (Altuntaş ve Ersoy, 2021, s. 388-390).

3.2.1. Yatırımcı Duyarlılığını Gösteren Kavramlar

Yatırımcı duyarlılığının varlığını kanıtlayan bazı kavramlar vardır. Bunlar; söylenti tacirleri (gürültü ticareti) ticareti, aşırı tepki gösterme ve düşük tepki gösterme kavramlarıdır. Bu kavramlara ilişkin genel bilgiler şu şekildedir:

3.2.1.1. Söylenti Tacirleri (Gürültü Ticareti)

Diğer adı söylenti tacirleri olan bu kavram, geleceğe yönelik beklentileri, duyarlılıkları üzerinde etkisi olan yatırımcılardır (Shleifer ve Summers, 1990, s. 23). Söylenti kavramı ilk defa Black (1986) tarafından alan yazına kazandırılmış olup hala günümüzde de geçerliliğini korumaktadır. Black, bilgiden ziyade söylentiler kapsamında işlem yapan yatırımcıları “söylenti tacirleri” olarak tanımlamıştır. Söylenti tacirleri olarak ifade edilen rasyonel olmayan bu yatırımcılar, değişmeyen inanışları ve sezgileriyle rasyonel olmayan tercihlerde bulunup davranışlar sergilemektedirler. Bu davranışları

sergileyen yatırımcılar birbirlerini takip ederek piyasadaki söylentilere göre oluşturdukları ortak yargıları sonucunda hatalı yatırımlarda bulunabilmektedirler (Şahin, 2019, s. 10).

Bu teoriye ilişkin varsayımlar şu şekildedir (Anlaş, 2017, s. 30):

- Yatırımcılar, duyarlılığa karşı meyillidirler.
- Sınırlı arbitraj durumu söz konusudur.
- Bütün yatırımcılar kısa vadeli yatırımcılardır. Dolayısıyla yatırımcılar kâr paylarının bugünkü değeri yanında ara dönemdeki fiyatlarından da yararlanmaktadırlar.
- Piyasada meydana gelen denge fiyatı hem söylenti tacirlerinin hem de rasyonel yatırımcıların tahmininden oluşmaktadır. Yani fiyat üzerinde ikisinin de etkisi vardır.

Bu varsayımların yanı sıra teori, piyasada söylenti tacirleri ve rasyonel yatırımcılar olmak üzere iki tip yatırımcı olduğunu söylemektedir. Rasyonel yatırımcıların menkul kıymetlerden bekledikleri getiriler rasyonel, buna karşın söylenti tacirlerinin bekledikleri getiriler rasyonel olmamakla birlikte yatırımcı duyarlılığının etkisi altında kalmaktadır. Duyarlılık etkisinden ötürü rasyonel yatırımcılar kendi inanç ve değerlerine göre yatırım yaparken söylenti tacirleri ise düşük veya yüksek getiri tahmininde bulunup buna göre işlemlerini gerçekleştirmektedirler. Söylenti tacirlerinin duyarlılıkları rastlantısal yani stokastiktir. Rasyonel yatırımcılar bunu tahmin edemez. Bu durum menkul kıymetler için risk oluşturmaktadır. Piyasada söylenti tacirlerine ilişkin duyarlılıkların menkul kıymetler üzerinde etkisi olduğu ve duyarlılıkların söylenti tacirleri arasında yayıldığında çeşitlendirme ile yok edilemeyeceği de teorisinin önemli noktalarından birisidir.

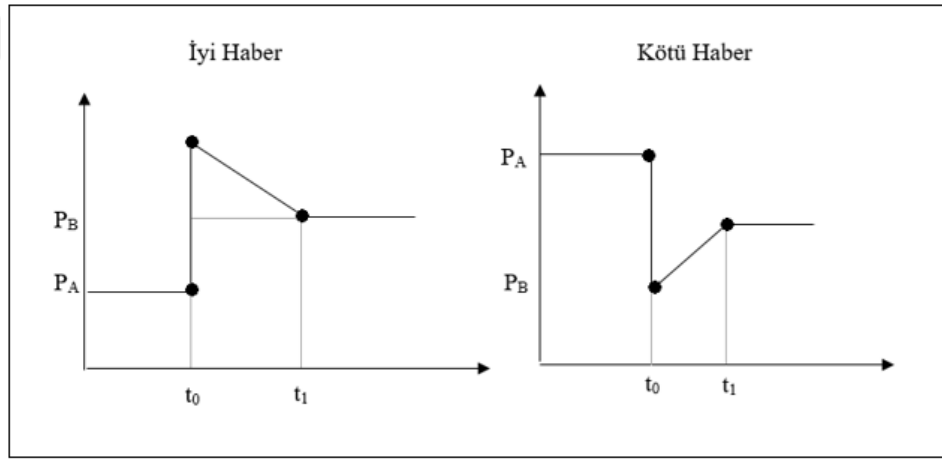
Söylentiler, yatırımcıların sağlıklı gözlem yapmalarına neden olurken bir portföyün veya pay senedi getirisinin de tahminini güçleştirmektedir. Söylenti ticareti, pay senedi fiyatlarına gürültü faktörünü de ekleyen bir unsurdur. Söylenti ticaretinde yaşanan artışlar pay senedi fiyatlarına çok fazla gürültü ekleyebileceği gibi bilgili yatırımcıların yapacakları işlemlerin de çok daha kârlı olmasını sağlamaktadır. Fakat bilgili yatırımcıların her zaman kâr edeceği söylenemez. Alınan pozisyonun büyümesi risk artışını da beraberinde getireceğinden gürültüyü yok edecek kadar büyük pozisyona girilmemelidir. Yatırımcılar her zaman gerek gürültüye gerekse de bilgiye dayalı olarak işlemlerini gerçekleştirmektedirler. Dolayısıyla pay senedi fiyatlarına yansıyan bu gürültü piyasa var olduğu sürece varlığını koruyacaktır (Black, 1986, s. 530-532).

3.2.1.2. Aşırı Tepki Gösterme

Aşırı tepki kavramı, bir firmaya ilişkin aynı yönde çıkan haberlerin sürekli duyurulması sonucunda pay senetleri fiyatının bu haberlere yanıtsız kalmayarak yüksek tepki vermesi durumudur (Demirel, 2021, s. 43). Yatırımcılar piyasaya yeni ulaşan haberlere gereğinden fazla tepki gösterme eğilimi içerisindedirler. Bu fazla tepki piyasalardaki finansal varlıkların gerçek değerini yansıtmamaktadır. Yatırımcıların farklı ve uygun reaksiyonlar çerçevesinde piyasadaki bilgi ve

haberlere bağlı olarak yatırım kararları almaları beklenmektedir. Uygun reaksiyon, piyasalara ulaşan haberlere bayes kuralı çerçevesinde tepki verilmesi durumudur. Fakat yatırımcıların genellikle bu kurala göre hareket etmedikleri birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur. Yatırımcılar, yatırım kararı aşamasında çoğunlukla en son edindikleri bilgi ve haberler doğrultusunda hareket etmektedirler. Buna dayalı olarak, yatırım kararlarına çok fazla reaksiyon gösterilmesi pay senetlerinin gerçek değerinde sapmalara neden olmaktadır. Bu sapmaların nedeni ise yatırımcıların piyasaya ve kendilerine karşı duydukları fazla iyimser ve kötümser duygulardan kaynaklı aşırı reaksiyon gösterme eğilimidir (Yılmaz, 2021, s. 112; Mankal, 2022, s. 40-41).

Yatırımcıların aşırı tepki gösterme davranışları menkul kıymet fiyatlarının yanlış belirlenmesine neden olmaktadır. Aşırı tepki ile ortaya çıkan fiyat oluşum grafiği Şekil 3.4.'de şu şekilde ifade edilmiştir (Öncü vd., 2006, s. 6):



Şekil 3.4. Aşırı Tepki Gösterme Grafiği (Öncü vd., 2006, s. 6)

Şekil 3.4.'de piyasada yeni oluşan iyi veya kötü haber ya da bilginin fiyatlara yansıma süreci gösterilmektedir. Şekilde yer alan;

P_A : Piyasaya yeni bir bilgi girmeden önceki finansal varlığın değerini

P_B : Bilginin t_0 zamanda piyasa girdikten sonraki değişimi

t_1 : Finansal varlığın fiyatında herhangi bir düzenleme yapılmışsa, varlığın bundan sonraki değerini ifade etmektedir.

Buna göre, piyasada yeni oluşan iyi haberler, yatırımcıların gelecekte ortaya çıkacak olan haber veya bilginin de iyi olacağını düşünmelerine neden olmaktadır. Bu durum, ilk zamanlar fiyatların yükselmesine neden olurken belli bir zaman sonra yeniden düşmesine sebep olmaktadır. Daha sonrasında piyasaya gelen haberlerin iyimserlik düşüncesi ile çelişmesi sonucunda yatırımcılar düşük gelir elde etmeye başlamışlardır. Bu durumun tersi düşüncesinde olan kötü haber veya bilginin piyasaya gelmesi ile de fiyatlar ilk başta düşmekte sonra yeniden yükselme aşamasına geçmektedir.

Piyasada oluşan haber veya bilgilere yatırımcıların gösterdikleri aşırı reaksiyon durumunu anlatan ilk çalışma 1985 yılında De Bondt ve Thaler tarafından gerçekleştirilen aşırı tepki hipotezidir. Bu hipotez, yatırımcıları karar aşamasındayken daha basit ve anlaşılır kurallarla hareket etmeye teşvik etmektedir. Bu basitleştirici ve anlaşılır kurallar yatırımcıların sahip oldukları yeni bilgilere aşırı reaksiyon göstermelerine sebep olmaktadır. Aşırı reaksiyonlara bağlı olarak da pay senetlerinin fiyatları aşırı yükselir veya düşerse geçmiş bilgileri kullanmadan ortalamaya dönüşleri tahmin etmek kolay hale gelecektir (Tosun, 2021, s. 89).

De Bondt ve Thaler tarafından aşırı reaksiyon gösterme üzerine yapılan ilk çalışmada 1926 ve 1982 yılları arasında New York Menkul Kıymetler Borsası (NYSE)'da işlem gören ve 36 aylık dönemde en iyi ve en kötü performans sergileyen 100 pay senedinden oluşan portföyler kullanılmıştır. Çalışma sonucunda ortaya konulan bulgular aşırı reaksiyonun en kötü performansa sahip pay senetleri için daha önemli olduğunu göstermiştir (The Bondt & Thaler, s. 1985; Mankal, 2022, s. 42).

Aşırı reaksiyondan kâr amacıyla faydalanılmasına “ters yönlü yatırım stratejisi” adı verilmektedir. Bu strateji ile yatırım yapmak isteyen yatırımcı, kaybettiği pay senetlerini alma eğilimindeyken kazanan pay senetlerini de satma eğilimindedir. Ters yönlü yatırım stratejisinin temel noktası, piyasalarda ortaya çıkan haberlere aşırı tepki gösterilmesidir. Piyasada oluşan aşırı reaksiyon sebebiyle kazanan pay senetlerinde aşırı fiyat yükselmesi görülürken, kaybeden pay senetlerinde de daha az gelir kazancı görülmektedir (Chan, 1988, s. 147).

3.2.1.3. Düşük Tepki Gösterme

Düşük tepki, yatırımcıların piyasada yeni oluşan haberlere anında değil de sonradan ve beklenenin altında tepki vermesi durumu olarak tanımlanmaktadır. Pay senedi fiyatlarına gösterilen düşük tepkinin ispatı ilk defa Ball ve Brown'un 1968 yılında yaptıkları çalışma ile ortaya konulmuştur. Ball ve Brown'un bu çalışması, 1957 – 1966 dönemleri arasında belirlenen kriterler çerçevesinde ABD'deki 261 pay senedi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma bulguları, pay senedi fiyatlarının yükseldiği yönündeki açıklamalara verilen tepkinin 12 ay öncesinden gösterilmeye başladığı ve bu tepkinin, fiyatların yükselme açıklaması yapılmasının ardından hemen hemen bir ay kadar süre ile devam ettiği görülmüştür (Ball ve Brown, 1968). Ball ve Brown'un çalışmasında yer alan bu tepki, tutuculuk yanılığı ile açıklanmaktadır. Tutucu davranış sergileyen bireyler, değişimlere uyum sağlamada zorlandıkları gibi inandığı değerlerin dışına da çıkmamaktadırlar. Piyasalarda görülen bu durum, kamuyu aydınlatmak için yapılan ilanlar sonrasında yatırım sahiplerinin yeni haberlere çok az tepki verdiğini göstermiştir (Ekim, 2018, s. 27).

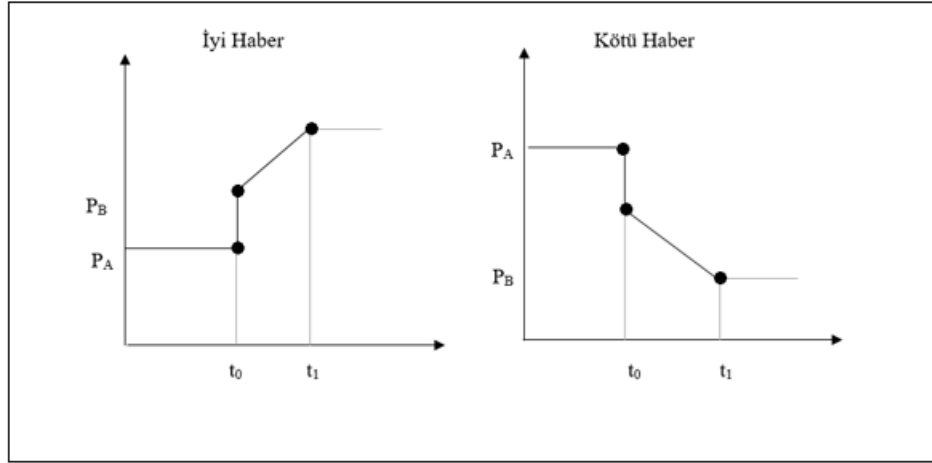
Düşük tepkinin temel nedeni, varlık fiyatlarının piyasada oluşan haberlere gecikmeli tepki vermesidir. Düşük tepkide hisse senedi fiyatları 1 ve 12 aylık dönem arasında tepki göstermektedir. Yatırımcıların bu yeni bilgiler karşısında gösterdikleri düşük tepkiler geçmişte değerlendirilmiş olan pay senetlerinin ilerleyen zamanlarda da değerlendirilmeye devam etmesine veya tersi şekilde değeri düşmüş

olan pay senetlerinin ilerleyen zamanlarda da düşeceğine neden olmaktadır (Tosun, 2021, s. 91). Şekil 3.5’de düşük tepki hipotezine ilişkin grafikler yer almaktadır. Bu grafiğe göre;

P_A : Piyasaya yeni bir bilgi girmeden önceki finansal varlığın değerini

P_B : Bilginin t_0 zamanda piyasa girdikten sonraki değişimi

t_1 : Finansal varlığın fiyatında herhangi bir düzenleme yapılmışsa, varlığın bundan sonraki değerini ifade etmektedir.



Şekil 3.5. Düşük Tepki Hipotezi (Gürsoy, 2012)

Şekil 3.5.’de yatırımcıların fiyatlara gösterdikleri düşük tepkiler yer almaktadır. İyi habere göre, piyasaya iyi bir bilgi girişi olduğunda yatırımcı, fiyatı istediği şekilde arttırma eğiliminde olamaz. Kötü habere göre de yatırımcı, fiyatı istediği şekilde azaltma girişiminde bulunamaz. Belli bir zaman sonra piyasaya ilişkin diğer faktörler kendini göstermeye başlar ve finansal varlığın değeri normal fiyat seviyesine geri döner (Gürsoy, 2011, s. 880).

3.2.2. Yatırımcı Duyarlılığının Finans Dünyasındaki Yeri ve Önemi

Davranışsal finans, finansal piyasalarda yatırımcı duyarlılığının baskın olduğunu savunan bir kavramdır. Yatırımcı duyarlılığının finansal piyasalar üzerindeki etkisi doğrudan ve dolaylı olarak gözlemlenebilmektedir. Yatırımcı duyarlılığının arttığı dönemlerde gürültüye bağlı işlem yapanlarda da artış olması likiditenin de artmasını sağlayacak ve bu durum piyasayı doğrudan etkileyebilecektir. Yatırımcı duyarlılığının piyasalara olan dolaylı etkileri incelendiğinde yatırımcıların kendilerine olan aşırı güvenleri göze çarpmaktadır. Bu konu üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında, rasyonel olmayan yatırımcıların kendilerine duydukları aşırı güven duygusu dolaylı olarak piyasa likiditesinin de artmasına neden olmuştur. Kısaca, literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde yatırımcı duyarlılığı kavramının doğrudan ve dolaylı yönlerden çok fazla gürültülü işleme sebebiyet verdiği, likidite ile ilişkili olup likiditeyi etkileyen önemli bir unsur olduğu görülmektedir (Liu, 2015, s. 53-54).

Finansal piyasalar üzerine yapılmış çalışmalar ve gözlemler, fiyatların sadece teorik bilgilere dayalı haberler sonucunda ortaya çıkmadığını göstermektedir. Buna dayalı olarak, yatırımcı

duyarlılığının pay senedi fiyatını etkileyen çalışmalar incelendiğinde, pay senedi piyasalarının ekonominin çoğunluğunu etkiliyor olması yatırımcı duyarlılığı kavramının da reel ekonomiyi etkileyebileceğini göstermektedir. Bu durum da ileride firmaların alacakları finansal kararlar üzerinde etkili olacaktır. Finans dünyasında en yaygın inançlardan birisi risk ve getiri arasında pozitif bir ilişki olduğu ve yatırımcıların yüksek riske sadece yüksek getiri elde etme durumunda katlanacak olmalarıdır. Buna göre, riski görmezden gelen yatırımcılar piyasadaki fiyatların sanki hep yükselme aşamasında olacağını düşünerek alım yapmaya devam etmiştir. Bu durum yatırımcı duyarlılığının çok yoğun olduğu bu süre zarfında piyasa fiyatlarında büyük düşüslere yol açmış ve fiyatlar düzelene kadar bireylerin normal olmayan getiriler elde etmesine sebep olmuştur (Beker, 2006, s. 12-16).

Yatırımcı duyarlılığının sosyal, ekonomik ve politik yönlerden de finans dünyasında etkili olduğu görülmektedir. Ekonomik açıdan yatırım kararlarının piyasada etkili olabilmesi için gelir ve giderlerin açıkça ortaya konması ve herhangi bir sorun karşısında tahmininin yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla belirsizliğin beraberinde getireceği risk unsurları analiz edilmeli ve finansal açıdan uygunluğu değerlendirilmelidir. Yatırımcıların karar aşamasında yanlış bilgiler doğrultusunda hareket etmeleri sonradan düzeltilmesi kolay olmayan problemlere sebebiyet verebilir. Bundan dolayı yatırımcı duyarlılığı konusunda risk analizi yapılması, doğru bilgiye ulaşılması ve kârlılığa etki eden unsurların tespit edilmesi açısından da büyük önem taşımaktadır (Uçkun ve Girginer, 2006, s. 116).

Yatırımcıların duyarlılığı üzerinde etkili olan bilişsel ve duygusal faktörlerle yatırımcıların kullandıkları yatırım araçları önemli olan başka bir unsurdur. Yatırımcıların kendilerini doğru bir şekilde yönetebilmeleri finansal yatırımlar konusunda alacakları kararlara yön vermeleri açısından da önem taşımaktadır. Bu yönüyle, yatırımcıların rasyonel karar almasını etkileyen faktörlerle başa çıkması için kendilerini iyi bir şekilde yönetmesi ve geliştirmesi gerekmektedir (Erdağ, 2021, s. 116).

4. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK, TEMİZ TEKNOLOJİ, TEMİZ ENERJİ, YEŞİL TAHVİLLER VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSLERİ

Finans literatüründe yeşil araçlara duyulan ilgi son dönemlerde fazlasıyla artış göstermektedir. Bu artışa sebep olan önemli unsurdan birisi, yatırım sahiplerinin karar aşamasında duygu, durum ve tutumlarına göre hareket etmesi sonucu ortaya çıkan yatırımcı duyarlılığı ve ilgisidir. Son zamanlarda sera gazı salınımlarının artması, iklimde meydana gelen değişiklikler ve kaynakların çabuk tüketilmesi gibi bir takım konular, yatırımcıların yatırım kararı verirken odaklandıkları başlıklar arasında yer almaktadır. Birçok şirket veya hükümet doğaya duyarlı projeler geliştirip sürdürülebilir ürün üretme konusunda çalışmalara başlayarak kendisine yeşil imaj oluşturma gereği hissetmektedir. Bundan dolayı şirketlerin çoğu, yeşil/temiz/sürdürülebilir projeleri finanse etmek ve geliştirmek için yeşil araçlara yönelmişlerdir. Bu bilgilerden hareketle çalışmanın bu bölümünde sürdürülebilirlik, temiz teknoloji, temiz enerji, yeşil tahviller ve sürdürülebilirlik endeksleri ile ilgili geniş kapsamlı bilgilere yer verilecektir.

4.1. Sürdürülebilirlik

Sürdürülebilirlik, yenilemeyen kaynakların kullanımında ölçülü davranılması, yenilenebilir kaynakların ise israfına neden olmadan kullanımının sağlanması şeklinde ifade edilmektedir. İşletmeler bakımından sürdürülebilirlik ise sosyal ve çevresel duyarlılıklar dikkate alınarak ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (Garip, 2024, s. 5).

Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkması 1950 ve 1960'lı yıllarda fazlalaşan dünya nüfusunun yiyecek ihtiyacının karşılanmasına yönelik ileri sürülen “Yeşil Devrim”e dayanmaktadır (Teksöz, 2014, s. 74). Yeşil devrimin ardından ortaya çıkan bu kavram, çevresel problemlerle birlikte çevre hareketi açısından da kabul gören geniş kapsamlı bir kavram haline gelmiştir. Özellikle Carson tarafından yayınlanan “Sessiz Bahar (The Silent Spring) 1962” isimli kitapta yeşil devrim ile yaygın şekilde kullanılan tarım ilaçlarının çevre problemine dönüşmesini konu edinen çevre hareketinin başlamasına yol açmıştır. Dahası, 1968’de Paul Ehrlich tarafından yazılan “Nüfus Bombası” adlı kitapta da fazlalaşan nüfusun ekolojik problemlere neden olduğundan bahsedilmiştir. Tarihteki bu gelişmeler sonucunda 1968 yılında UNESCO “Biyosfer Konferansı” gerçekleştirilmiştir. Gerçekleşen konferansın sonucunda biyosfer rezervleri şeklinde ifade edilen alanların korunması için 1970’de “İnsan ve Biyosfer Programı” uygulamaya koyulmuştur (Korga, 2023, s. 5-6).

Roma Kulübü tarafından 1972 yılında “Büyümenin Sınırları” isimli yapılan konferansta doğal kaynakların yenilenemez olduğuna vurgu yapılmış ve konferans raporunda toplumun çevre kirliliği ve tüketim şekilleri arasında bir ilişki olduğu, bu ilişkinin doğal bir getirisi olarak toplumun fazlalaşan tüketimi ile küresel sistemin günden güne tahrip olacağı, 21. yüzyılda küresel ekonomik sistemin kaybolacağına ilişkin tespitler yapılmıştır (Chowdhury vd., 2013, s. 5).

Bir diğer önemli gelişme 1972 yılında İsveç’in başkenti Stockholm’de gerçekleşen “Birleşmiş Milletler İnsani Çevre Konferansı”dır. Bu konferans, sürdürülebilir kalkınma kavramının gelişmesi için

önemli adımlardan birisi olmuştur. Konferansta küresel boyuttaki çevre problemleri ele alınmış ve konferans sonrasında çevre bilincinin geliştirilip çevrenin korunması amacıyla 26 ilkedan meydana gelen “İnsani Çevre Bildirgesi (Stockholm Deklarasyonu)” yayınlanmıştır (Korga, 2023, s. 6). Bu bildirgenin yayınlanmasının hemen ardından 1974 yılında “Bölgesel Denizler Programı” oluşturulmuştur. Oluşturulan bu plan kapsamında Akdeniz’in önceliklendirilmesine dikkat çekilmiştir (Ak, 2023, s. 5).

Sürdürülebilirlik kavramının gelişmesine yardımcı olan gelişmelerden birisi de 1980 yılında yayınlanan “Dünya Koruma Stratejisi” dir. Bu strateji, yaşam kaynaklarının korunmasına ağırlık vererek sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması konusunda rehber olmayı hedeflemekte ve bu kapsamda koruma verimliliği için kalkınma ve korumanın uyumlu bir şekilde birleştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir (Korga, 2023, s. 6).

Sürdürülebilirlik kavramı, 1983’te kurulan Dünya, Çevre ve Kalkınma Komisyonunun 1987’de yayınladığı “Ortak Geleceğimiz” isimli raporda ilk defa resmi olarak kullanılmış ve bu yönüyle de önemli bir gelişme olarak görülmüştür (Yıldız, 2023, s. 5). Bu raporda, ekonomik gelişme ve çevrenin korunması arasındaki pozitif ilişkiye odaklanılmış ve bu ilişkinin devamlılığı durumunda insanlık adına fayda sağlayacağı belirtilmiştir. Bu raporun ardından sürdürülebilirliğe katkı sağlayan bir başka gelişme de 1992 yılında Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’nın yayınlamış olduğu Rio Bildirisi’dir. Rio Bildirisi, çevre duyarlılığına sahip yönetim anlayışının benimsenmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu bildiri sonucunda “Gündem 21” ismi ile bir eylem planı hazırlanmış ve 1994’te Birleşmiş Milletler iklim değişikliği, çölleşme ile mücadele ve biyolojik çeşitlilik konularında sözleşmeleri imzalanmıştır (Öncel, 2022, s. 13). Rio Bildirisi’nin ardından 5 yıl sonra 1997 yılında Rio Bildirisi yeniden gündeme gelmiş ve Rio Konferansı düzenlenmiştir. Bu konferansın amacı, Gündem 21 raporunda yer alan kararlara uygun şekilde 5 yıllık zaman diliminde meydana gelen değişimleri değerlendirmektir (Özer, 2017, s. 122).

Sürdürülebilirlik konusundaki dönüm noktalarından birisi de 1997 yılında kabul edilen, karbondioksit emisyonlarını ve atmosferdeki sera gazını azaltmayı amaçlayan Kyoto Protokolü’dür (Hüseyin, 2024, s. 4). Protokol, 2009 yılında Türkiye’nin imzalaması ve Rusya’nın da katılımıyla birlikte 2005 yılında yürürlüğe girmiştir. Söz konusu bu protokol, küresel ısınmanın resmen kabul edildiği ilk çerçeve sözleşme özelliği taşımaktadır (Selçuk, 2023, s. 14).

2000 yılına gelindiğinde ise Amerika’nın New York kentinde “Milenyum Zirvesi” düzenlenmiş ve “Binyıl Bildirgesi” yayınlanmıştır. Yayınlanan bu bildiride bebek ölümlerinin azaltılması, yoksulluk ve açlığın engellenmesi, cinsiyet eşitliği ve evrensel eğitim, sıtma vb. bulaşıcı hastalıklarla savaşıma, çevresel sürdürülebilirlik ve küresel kalkınma gibi konulara odaklanılmıştır. Rio konferansının gerçekleşmesinden on yıl sonra 2002 yılında “Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi” gerçekleştirilmiştir. Bu zirvenin temel hedefleri, on yıl önce gerçekleştirilen Çevre ve Kalkınma

Konferansı'nda alınmış olan kararların uygulanabilirliğini denetlemek ve oluşan sorunları tespit ederek çözüm önerileri sunmak veya sorunlara çözümler oluşturmaktır.

Sürdürülebilirliğe destek veren önemli gelişmelerden birisi de 2009 yılında gerçekleştirilen “Sürdürülebilir Borsalar Girişimi” dir. Bu girişim, borsaların düzenleyiciler, şirketler ve yatırımcılarla iş birliği kapsamında kurumsal, sosyal ve çevresel yönetim konularında kurumsal performansın ve şeffaflığın artırılmasına ve sürdürülebilir yatırımların gelişmesine nasıl bir katkı sağlayacağını araştıran Birleşmiş Milletler desteğinde olan bir girişimdir. Borsa İstanbul bu girişime 2012’de katılmıştır. Borsa’nın hedefinde ticari kurumların kurumsal şeffaflığını arttırmak bulunmaktadır (Doğan, 2021, s. 17).

Çevre ve Kalkınma Konferansı’nın 20. yıl dönümünde 2012 yılında “Rio+20” olarak isimlendirilen “Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı” düzenlenmiş ve “İstediğimiz Gelecek” adlı belge kabul edilmiştir. Rio+20 Konferansı’nda 2000 yılında kabulü yapılan Binyıl Kalkınma Hedefleri’nin yerine düşünülen “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri”ni geliştirme süreçleri uygulanmaya konulmuştur. Bununla birlikte yeşil ekonomi kavramına da önem verilerek sürdürülebilir kalkınma finansmanı genişletilmiştir. 2012 yılında da Binyıl Kalkınma Hedefleri’ nin devamı niteliğinde “Gündem 30” isimli bir eylem planı oluşturulmuştur. Gündem 30, küresel bir sürdürülebilir kalkınma çerçevesi oluşturarak toplumun yaşam kalitesini arttırmayı, iklim değişikliğiyle savaşmayı, çevreyi korumayı ve açlık gibi sorunları çözmeyi hedeflemektedir (Korga, 2023, s. 8-9).

Daha sonra 2015 yılında Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi yapılmıştır. Bu zirvede yoksulluğu engellemek, bireylerin refah içerisinde yaşamalarını sağlamak, doğayı korumak ve iklim değişikliğiyle mücadele etmek gibi amaçları taşıyan “Gündem 30” isimli eylem planı onaylanmıştır (Turhan, 2023, s. 18).

2022 yılında uluslararası toplantı özelliği taşıyan Stockholm Konferansı Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansının 50. yıldönümü vesilesiyle gerçekleştirilmiştir. Konferansın ana konularını çevre kirliliği, iklim değişikliği, biyoçeşitliliğin azalması ve sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilmesi için uluslararası işbirliğinin güçlendirilmesi gibi konular oluşturmıştır. Gerçekleştirilen konferansın sonunda “Stockholm+50 Bildirgesi” kabul edilmiştir. Bunun yanı sıra küresel bir yol haritası sunacak yeni bir sürdürülebilir kalkınma anlaşması çağrısında bulunulmuş ve sürdürülebilir kalkınma amaçlarının gerçekleştirilmesini hızlandırmak için yapılacak olan eylem planlarının geliştirilmesine karar verilmiştir. Sürdürülebilirlik kapsamında 2023 yılında Dubai’de Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı (COP) gerçekleştirilmiştir. COP’lar, karbon emisyonlarının düşürülmesi, ülkelerin günden güne fazlalaşan iklim sorunlarına uyum sağlaması, küresel enerji geçişinin hızlandırılmasına yönelik kriterler belirleyerek iklim hareketleri için küresel bir dönüm noktası olmuştur (Ak, 2023, s. 7; Tutar, 2024, s. 114-115).

Küresel boyutta, firmaların sosyal ve çevresel etkilerinden sorumlu olmalarına yönelik toplumdaki talep yaygın hale gelmektedir. Bu talepleri karşılamak ve kurumsal sosyal sorumluluk performansını pay sahiplerine ulaştırmak için günden güne daha fazla sayıda firma sürdürülebilirlik raporları yayınlamaktadır. Global çerçevede kabul gören ve en yaygın kullanılan gönüllü sürdürülebilirlik raporlama çerçevesi Küresel Rapor Girişimi (GRI)'dir. GRI'nın raporlama ilkeleri, sürdürülebilirlik raporlarının şeffaf ve kaliteli olmasında önemli bir yere sahiptir. GRI kapsamında rapor kalitesini tanımlamak için altı temel ilke kullanılmaktadır. Bunlar; doğruluk, tamlık, denge, zamanlılık, netlik, doğrulanabilirlik, karşılaştırılabilirlik ve sürdürülebilir bağlam ilkeleridir. Bu ilkelere ilişkin bilgiler şu şekilde özetlenmiştir (Tutar, 2024, s. 180):

- Doğruluk İlkesi: Firmaların sürdürülebilirliğine ilişkin faaliyetlerinin değerlendirilmesine olanak sağlayacak şekilde doğru ve yeterli ayrıntıya sahip bilgilerin raporlanmasını ifade etmektedir.
- Denge İlkesi: Firmaların, raporladıkları bilgileri objektif bir şekilde ve firmayla ilgili olumlu ve olumsuz etkilerinin adaletli bir şekilde temsil etmesini ifade etmektedir.
- Açıklık İlkesi: Firmaların raporlarını açık bir şekilde sunmasını ve raporladıkları bilgilere erişimin kolay olmasını ifade etmektedir.
- Karşılaştırılabilirlik İlkesi: Zamanla firmaların sürdürülebilirlikle ilgili faaliyet sonuçlarında görülen değişimlerin ve bu değişimlerin diğer firmalara göre analizini yapabilmek için raporların dengeli bir şekilde sunulup hazırlanmasını ifade etmektedir.
- Tamlık İlkesi: Firmanın, raporlama yaptığı dönem boyunca firmaların sürdürülebilirlik faaliyetlerinin incelenmesini mümkün kılacak yeterli bilginin sağlanmasını ifade etmektedir.
- Sürdürülebilirlik Bağlamı İlkesi: Firmaların, sürdürülebilir kalkınmaya, faaliyet ve performansına yönelik bilgileri kapsayacak şekilde raporlama hazırlamasını ifade etmektedir.
- Zamanlılık İlkesi: Firmanın, bilgileri belli ve düzenli bir programa göre raporlaması ve bilgiyi kullanan kişilerin karar verme noktasına gelmeden hazır olması gerektiğini ifade etmektedir.
- Doğrulanabilirlik İlkesi: Firmaların, raporladıkları bilgilerin kalitesini tespit etmek amacıyla incelenip değerlendirilmesini sağlayacak şekilde verileri toplaması, kaydetmesi, düzenleyip analiz etmesi gerektiğini ifade etmektedir.

4.1.1. İlişkili Kavramlar

Sürdürülebilirlik kavramı, günümüz dünyasında üzerinde en çok durulan kavramlardan birisidir. Çok yaygın bilinen bir kavram olsa da kavramın tam olarak anlaşılabilmesi için farklı bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu doğrultuda çalışmanın bu bölümünde sürdürülebilirlikle ilişkili olan kavramların tanımına yer verilmiştir. Bu kavramlar özetle şu şekildedir:

➤ **Sera Gazı:** Sera gazları atmosferde sıcaklık tutma hacmini arttıran gazlar olarak tanımlanmaktadır. Bu gazların bir kısmı doğal yollarla oluşurken büyük kısmı da insan faaliyetleri sonucunda oluşmaktadır. Bunların yanı sıra orman alanlarının tahrip edilmesi, tarımsal faaliyetler ve fosil yakıtların yanması gibi unsurlar da sera gazı oluşumuna etki eden faktörler arasında yer almaktadır (Erdoğan, 2020, s. 287).

➤ **Karbon Ayak İzi:** Karbon ayak izi, ürün yaşam döngüsünün her bir aşamasında meydana gelen CO₂ salınımının bir ölçüsüdür. Karbon ayak izleri birincil (doğrudan) ve ikincil (dolaylı) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Birincil karbon ayak izi, ulaşım ve evsel enerji tüketimi gibi fosil yakıtların yanması sonucu ortaya çıkarken ikincil karbon ayak izi ise, kullanılan ürünlerin imalatı ve en sonunda bozulmalarını kapsayan emisyon ölçüsüdür (Özsoy, 2015, s. 201-202).

➤ **Yeşil Yıkama (Greenwashing):** Herhangi bir kuruluşun çevreci olmayan faaliyetleri üzerindeki dikkatini başka yöne çekmek için çevreye duyarlı programları teşvik etmek için yaptığı uygulamalardır. Yeşil yıkamanın günden güne artmasının nedenleri olarak çevreye dost olan ürünlerin satışlarının artması, yönetmelik ve hükümet yaptırımlarının olmaması, toplumun çevreye dost olan ürünlere olan talebinin artması, ekonomik açıdan zayıf olursa bile talebin her zaman yüksek olması gösterilebilir (Boran, 2023, s. 331 ve 333).

➤ **Döngüsel Ekonomi:** Bu kavram ürün, malzeme ve kaynakların değerinin ekonomide uzun tutulduğu ve atık miktarının en az seviyede olduğu bir ekonomi olarak tanımlanmaktadır. Yine bu kavram yeşil enerjiye geçişi, israfın engellenmesini, sanayi ekonomisini ve toksik kimyasalların kullanımının düşürülmesini baz almaktadır (Önder, 2018, s. 199).

➤ **İş-Yaşam Dengesi:** İş-yaşam dengesi, bir işletmenin işgücünün bireysel ve mesleki uğraşlarına nasıl öncelik verdiğini dikkate almaktadır. Bu kavram, iş faaliyetlerini tamamlamak için işteki sürenin artması sonucu kişinin özel yaşamına zarar vermektedir (Hüseyin, 2024, s. 21).

➤ **Karbon Dengeleme ve Karbon Kredisi:** Karbon dengeleme, bir şirketin faaliyetleri sonucunda meydana gelen karbon salınımlarına karşılık, aynı miktarda fakat başka bir yerde karbon tasarrufunda bulunan projelere finansman desteği vermesi veya o projelerde meydana geldiği belgelenen karbon sertifikalarını satın almasıdır (Bayrak, 2012, s. 275). Karbon kredileri ise, sertifikalı iklim eylem projelerinden kazanılan doğrulanabilir, ölçülebilir emisyon azaltımlarıdır. Bahsi geçen bu projeler, sera gazı emisyonlarını azaltır, engeller ya da ortadan kaldırmaktadır. Bunların yanı sıra orman tahribatını

önlemek, ekosistemleri korumak, fosil yakıt bağımlılıklarını düşürme gibi faydaları bulunmaktadır (Hüseyin, 2024, s. 22).

➤ **Net Sıfır Emisyon:** Net sıfır emisyon, sera gazı emisyonlarının mümkün derecede sıfıra yakın bir seviyeye indirgenmesi ve atmosferde kalan emisyonları teknolojik çözümlerle ya da doğal bir şekilde yeniden emilmesini sağlamaktır. Bu denge gezegenin sağlığı ve gezegendekilerin refahını korumak ve küresel sıcaklıkların artmasını engellemek amacıyla son derece önemlidir (Oladapo vd., 2025, s. 1).

➤ **Sürdürülebilir Finans:** Bu kavram, hem borç alıp verenler, hemde yatırımcılar açısından günden güne önemi artan ESG (çevresel, sosyal, ekonomik) ilkelerini yatırım stratejileri, karar alma süreçleri ve ekonomik kalkınma süreçleri kapsamına almaktır (Canikli, 2022, s. 31).

4.1.2. Sürdürülebilirliğin Boyutları

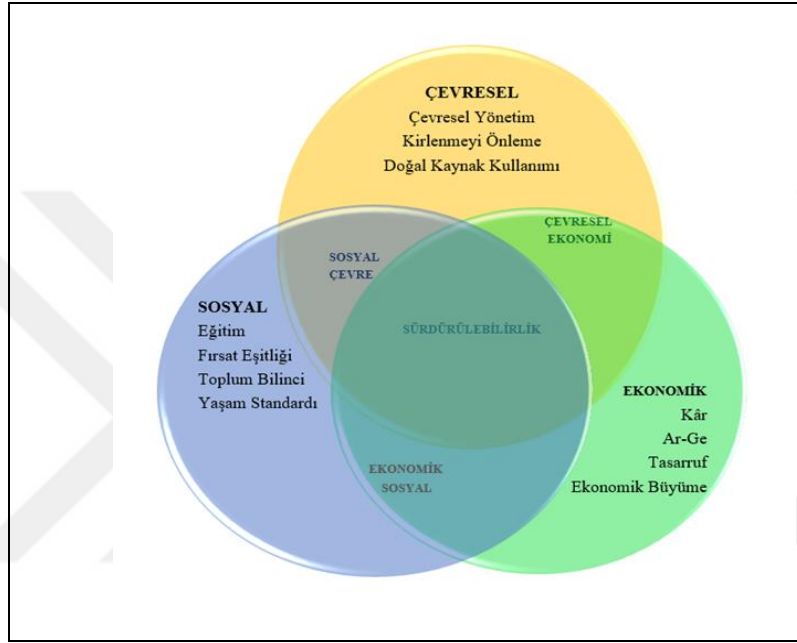
Sürdürülebilirlik boyutlarının tarihi 1997’de girişimci John Elkington tarafından ortaya atılan “Triple Bottom Line” teorisine dayanmaktadır. Buna göre, sürdürülebilirlik kavramının üç boyutu bulunmakta ve bu boyutlar birbirleriyle ilişkili olarak incelenmektedir. Triple Bottom Line teorisine göre, sadece firmaların faaliyetleri kapsamında elde ettikleri ekonomik değere odaklanmak yeterli olmamakla birlikte sosyal ve çevresel alanlarda da ortaya koyulan değer de göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Elkington, 1998, s. 37). Bu çerçevede sürdürülebilirliğe ilişkin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlar şu şekilde açıklanmaktadır:

Sürdürülebilirlik boyutlarından birisi olan çevresel sürdürülebilirlik, üretim unsurlarından birisi olan doğayı odağına alarak sürdürülebilirliği açıklamaktadır. Doğayı odak noktasına alan bu sürdürülebilirlik boyutu, firmaların doğal kaynaklarının kullanımı ve direk kendi faaliyetleriyle tedarik zincirlerinin faaliyetlerinin bir bütün halinde ifade edilmesini ilke edinmiştir (Hüseyin, 2024, s. 14). Bunların yanı sıra çevresel sürdürülebilirlik, karbon ayak izini ve sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik faaliyetler, sürdürülebilir enerji kullanımı ve genel çerçevede çevreyi koruma konusundaki faaliyetleri değerlendirme üzerine inşa edilmiştir (Turnacıgil, 2024, s. 110).

Sürdürülebilirliğin bir başka boyutu olan sosyal sürdürülebilirlik, bir bireyin yaşamı boyunca en yüksek seviyede sosyal refah yaşamasıyla ilgilenmektedir. Sürdürülebilirliğin sosyal boyutu, firmaların topluma karşı cinsiyet eşitliği, yoksulluğun düşürülmesi, eğitim imkanlarının artırılması, sağlık hizmetlerinin geliştirilmesi gibi sorumluluklarını ele almaktadır (Hüseyin, 2024, s. 16; Harris, 2000, s. 6; Kurnaz ve Kestane, 2016, s. 283). Bunların yanı sıra sosyal sürdürülebilirlik, firmaların paydaşları ile toplumla olan ilişkileri, firmalardaki adil ücret politikaları, çalışma şartlarının güvenliği ve iş yönetmeliğine bağlılık gibi konular üzerinde yoğunlaşmaktadır (Turnacıgil, 2024, s. 110).

Ekonomik sürdürülebilirlik, toplumun yararına olan faaliyetleri gerçekleştirirken kâr elde etmeyi amaçlayan bir kavram olarak nitelendirilmektedir. Sözü edilen bu yaklaşım çevresel, sosyal ve ekonomik faaliyetler sonucu meydana gelen fırsatları değerlendirmek amacıyla paydaşlar bakımından

uzun vadeli değer oluşturmayı kendisine hedef koymaktadır. Bir firmanın ekonomik sürdürülebilirliğinin açık bir şekilde anlaşılması için en önemli unsur finansal performanstır ve bu unsur firmaların sunmuş oldukları finansal tablolarda açıkça görülmektedir. Yine bu kavram, firmaların sahibi oldukları maddi sermaye, maddi olmayan sermaye ve finansal sermaye gibi farklı ekonomik sermaye türleri olarak gruplandırılmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirliğe sahip olan bir firma, kendi paydaşlarına ortalamanın üzerinde bir getiri sağlamanın yanı sıra gerekli durumlarda likidite de sağlamaktadır (Kurnaz ve Kestane, 2016, s. 283-284). Şekil 4.1.'de sözü edilen bu sürdürülebilirlik boyutlarının şekilsel gösterimine yer verilmiştir.



Şekil 4.1. Sürdürülebilirliğin Boyutları

4.1.3. İlgili Kuruluşlar

Küresel boyutta sürdürülebilirlik alanlarında öncü olan kuruluşlar, firmaları sürdürülebilirlik faaliyetlerine stratejik olarak yönlendirmeyi ve küresel standartlar oluşturmayı hedeflemektedir. Sürdürülebilirlik alanındaki kuruluşlar, firmaların sürdürülebilirlik performanslarını daha iyi bir şekilde değerlendirmelerine, sürdürülebilirlikle ilgili iyileştirmelere ve sürdürülebilirlik firmalarının kendi paydaşları ile daha güçlü bir etkileşim içerisinde olmalarına katkı sağlamaktadır (Tutar, 2024, s. 191). Bu kuruluşlarla ilgili bilgiler şu şekilde açıklanmaktadır:

IIRC kısaltmasıyla ifade edilen Uluslararası Entegre Raporlama Konseyi, firmalar, düzeleyici kurumlar, muhasebe uzmanları, yatırımcılar, standart belirleme otoriteleri ve sivil toplum kuruluşları tarafından kurulan küresel bir işbirliğidir (Dereköy, 2018, s. 594).

Sürdürülebilirlik Muhasebesi Standartları Kurulu (SASB), firmaların çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) konularında şeffaf bir biçimde raporlama yapmalarını sağlayan uluslararası standart belirleme kuruluşudur. Kurul, borsaya kayıtlı Amerikan şirketlerince önemli sürdürülebilirlik konularının yatırımcılara ve kamu yararına sunulması için sürdürülebilirlik muhasebesi standartları

ortaya koymaktadır. SASB, ABD Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu'nun istediği gerekli ve zorunluluk arz eden açıklamalar için oluşturulmuş ve düzenlenmiştir (Akarçay, 2014, s. 4).

Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi (WBSCD), 1995 yılında firmaların kolektif iş bilincinin daha yeni belirginleşmeye başladığı sürdürülebilirlik konusunun güçlüklerine cevap oluşturmak için kurulan bir platformdur (WBSCD, 2024). Bu platform, ilk olarak 1992'de eko-verimlilik kavramını ileri sürmüştür. Bu kavrama göre eko-verimlilik, ekonomik fayda ve çevresel performans arasındaki ilişkinin bir sonucu olarak ifade edilmektedir (Güngör ve Felekoğlu, 2018, s. 94).

Birleşmiş Milletler Ticaret ve Kalkınma Konferansı (UNCTAD), 1964 yılında yoksulluk, kalkınma, sürdürülebilir kalkınma, yatırım, ticaret ve teknoloji sorunlarının ele alınması amacıyla kurulmuş ve Cenevre'de düzenlenmiştir. UNCTAD veri toplama, kalkınma alanında araştırmalar yapma, ekonomik-ticari-mali konularda siyaset analizleri yapma ve gelişmekte olan ülkelere bu alanlar kapsamında teknik yardım ve eğitim sağlama faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Ayrıca, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmanın büyüklüğü ve karmaşası ile etkili bir şekilde başa çıkmak için hükümetlerle, sivil toplum ve özel sektör ile ortaklıklar arasında daha yakın ilişkiler kurmasını sağlamaktadır (MFA, 2024; Tutar, 2024, s. 205).

Birleşmiş Milletler Çevre Programı Finans Girişimi (UNEP FI), Küresel finans sektörü kapsamında yer alan özel sektör finans kurumlarını sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak hedefiyle yönlendiren ve bir çatı altında birleştiren bir girişimdir. Bu girişim, 1992'de gerçekleştirilen Rio Dünya Zirvesinde sürdürülebilirlik ve bankacılık konulu çalışmalarla birlikte 13 üye bankanın desteği ile kurulmuş ve 2020 yılından itibaren 300'den fazla üye ve 100'den fazla destekleyici kurumla birlikte hareket ederek sürdürülebilirlik kalkınma hedeflerine ulaşmak için faaliyetlerini gerçekleştirmektedir (Gedikli, 2020, s. 41).

Eski ismi ile Karbon Saydamlık Projesi olan CDP, halka açık firmaların doğal sermayeyi ve yenilenebilir kaynakları nasıl kullandığını, faaliyetlerinin tükenbilir kaynakların yeniden üretimini nasıl etkilediğini ve bu kapsamda karşılaşılabilecek risklerle nasıl başa çıkılabileceğini raporlama konusunda yatırımcılara aracılık eden, kâr amacı taşımayan, merkezi Londra olan uluslararası bir sivil toplum kuruluşudur. CDP, 2000 yılında kurulmuştur. Amacı, iklim değişikliğinin ticari faaliyetler ve pay değeri üzerinde oluşturduğu etkiler nedeniyle firmalar ve pay sahipleri arasında daimi ilişkiler kurulmasını sağlamaktır. Küresel boyutta çevresel sorunlara karşı farkındalığı veya duyarlılığı arttırmak adına tedarik zinciri, su, ormanlar ve iklim değişikliği konuları kapsamında programlar yürütmektedir (Sultanoğlu ve Özerhan, 2020, s. 179).

Dünya Borsalar Federasyonu (WFE), ilk olarak 1961'de kurulmuştur. Federasyonun merkezi Londra'dır. 2006 şirketler yasası çerçevesinde kâr amacında olmayan özel bir şirket olarak faaliyetlerini devam ettirmektedir (Süsay, 2021, s. 247). WFE, 250'den fazla piyasa altyapı sağlayıcısının temsilcisi

olmakla birlikte fedarasyon üyelerinin % 36'sı Asya-Pasifik'te, % 43'ü EMEA'da ve % 21'i de Amerika'da bulunmaktadır. WFE verilerinin içerdiği borsalar 55.000'den fazla halka açık şirkete kucak açmakta ve bu söz konusu kuruluşların piyasa değeri ise 111 trilyon ABD dolarıdır ([world-exchanges](https://www.world-exchanges.com/), 2024).

4.2. Temiz Teknoloji

Temiz teknoloji, genel çerçevede yenilenebilir ve sürdürülebilir uygulamalarla yaşadığımız evren üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirmek için tasarlanan çevreye duyarlı teknolojiler olarak tanımlanmaktadır. Bu teknolojiler hidroloji, atmosfer bilimi, enerji ve tarım gibi büyük bir araştırma havuzuna sahiptir. Temiz teknolojinin en temel amacı doğal çevrenin bozulmasını önlemektir. Ayrıca, çevrenin korunması sırasında doğaya duyarlı teknolojiler yardımıyla doğal kaynakların tükenmesini engellemek, çevreye verilen zararları engelleyebilmek, doğal çevrenin korunması için politikalar geliştirmek ve sürdürülebilir kalkınmayı sağlayarak gelecek kuşaklara daha yaşanılabilir ve temiz bir dünya bırakmak da söz konusu temel amaca hizmet eden etkenlerdir. Öte yandan enerji kullanımının büyümesini azaltmak, ekonomik kalkınmanın artırılması ve çevreye en az zararlı, doğal kaynakları bitirmeden toplumun ihtiyaçlarına yön vermek de bu amaçlar arasında yer almaktadır (Bhardwaj ve Neelam, 2015, s. 1958). Temiz teknolojinin bu amaçlarına hizmet eden bazı ilkeler bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde özetlenmektedir (Türk, 2024, s. 39):

- Yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımını minimum kılmak
- Geri dönüşüm atıklarını azaltmak ve yeni ürün üretmek için kullanılan hammaddelerin geri kazanılmasını sağlamak
- Sürdürülebilir ve verimli ürün ortaya koymak ve bu ürünlerin performansını arttırmak
- Temiz teknoloji maliyetlerini düşürmek
- Çevre dostu tarıma destek vermek
- Hava kirliliğini azaltmak
- Karbon ayak izini azaltmak
- Yeni iş alanları oluşturmak

Bu amaç ve ilkeler çerçevesinde temiz teknoloji, gelecekte daha temiz bir dünyanın oluşması için sürdürülebilir kaynakların kullanımına destek vererek bu kaynakları en verimli şekilde toplum yararına sunmaya çalışmaktadır.

Temiz teknoloji kapsamında yapılan çalışmaların ortak hedefi iklim değişikliğini engellemek amacıyla karbondioksitin yanı sıra farklı sera gazı emisyonlarını azaltmaktır. Temiz teknoloji pazarları çok yeni ve genç olmasına karşın doğal kaynakların tükenebilir boyuta ulaşması ve iklim değişikliğinin etkileri gibi konularda bilincin artırılması gibi nedenlerle yatırımcıların ilgi odağı haline gelmiştir. Bu

kapsamda yatırımcılar çevreye duyarlı teknolojileri destekleyen pay senetlerini, tahvilleri ya da yatırım fonlarını satın alarak yeşil teknolojiye destek vermektedirler. Bu teknolojiler modern çağda çok yeni olmalarına rağmen bu alandaki uygulamaların başlangıcı sanayi devrimine dayanmaktadır. 19. yy'ın başından beri bilim adamları kömür kullanan endüstriyel tesislerin ekolojik etkilerini incelemeye başlamışlar ve üreticiler daha az atıklı ürünler geliştirmeye başlamışlar ve bu şekilde çevresel olumsuzlukları azaltmaya çalışmışlardır. Bu duruma en güzel örnek ABD'de II. Dünya Savaşı sırasında yaşananlar olmuştur. ABD bu savaşta zararlı atık ve fazladan tüketimi en aza indirmek için 400.000'den fazla gönüllü ile savaş için kauçuk, metal, kağıt ve farklı türde malzemeler toplamaya başlamıştır. Bu savaşın ardından birçok kişi ve bilim insanı da ekosistemleri ve kaynakları korumayı amaçlayan ve bilinçli teknoloji konusunda farkındalık yaratmak için ekoloji hareketinde bulunmuştur. Özellikle 1970 yılında kurulan Çevre Koruma Ajansı kirlilik, atık ve farklı temiz teknolojiler konusunda zorunlu çalışmalar başlatmıştır (investopedia.com, 2024).

Temiz teknolojinin genel çerçevede beş özelliği bulunmaktadır. Bunlar; verimi yüksek kaynak ve enerji tüketimi, daha az maliyetli olması, kükürttrioksit, sülfürik asit, ozon vb. ikinci kirleticiler üretmemesi, yenilenebilir, temiz enerji ve/veya malzemelerden yararlanma ve insan sağlığına zarar vermemesidir. Bunların yanı sıra temiz teknolojinin dört önemli politikası bulunmaktadır. Bunlar; bağımsız enerji sağlama ve verimli kullanılmasına teşvik eden enerji politikaları, doğal çevrenin korunup iyileştirilmesi, olası kötü etkilerini kapsayan çevre politikaları, teknoloji yardımıyla ulusal boyutta ekonomik kalkınmayı geliştirmeyi hedefleyen enerji politikaları ve tüm insanlığın yaşam kalitesini arttırmayı amaçlayan sosyal politikalardır. Temiz teknoloji kapsamında oluşturulan bu politikaların en temel amacı ise, çevresel unsurların gerçekçi bir şekilde kullanımını sağlayarak doğal çevrenin bozulması ve doğal kaynakların tüketilmesini engellemektir (Türk, 2024, s. 35-36).

Temiz teknolojilerin geliştirilmesi ve kullanımlarının yaygın hale getirilmesi, iklim değişikliğinin en aza indirilmesi, artan enerji ve kaynak talepleri ve sürdürülebilir atık yönetimi gibi problemlere çözüm oluşturmak için yenilenebilir/sürdürülebilir bir çevreye yönelik uygulanabilir bir yöntem olması bakımından önemi büyüktür. Bu bakımdan doğaya duyarlı olan bu teknolojiler, karbon yoğunluğunun hafiflemesine, kaynak ve enerji verimliliğinin artırılmasına ve çevresel zararların ciddi boyutlara ulaşmasının engellenmesine yardım etmektedir (Pan vd., 2019, s. 1).

Temiz teknolojinin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarını kapsayan olumlu etkileri bulunmaktadır. Bu teknolojiler enerji ve su tüketimini azaltmaya yardımcı olurken aynı zamanda geri dönüşüm vasıtasıyla atıkları ve karbon ayak izini azaltmakta, dahası ürünlerin tasarımında yenilemelere gidip onların daha uzun ömürlü ürünler üretmesini sağlamaktadır. Bunların yanında ayrıca yeni iş alanları oluştururken maliyetleri düşürerek iş verimliliğini en yüksek seviyeye çıkartmaktadır. Daha az hammadde ve temiz enerji kullanımını teşvik etmektedir. Karbondioksit emisyonlarını azaltarak küresel ısınmanın olası etkilerini de azaltmaktadır. Geleneksel teknolojilerle karşılaştırıldığında temiz teknoloji çevre üzerindeki olumsuz etkileri azaltarak yaşam kalitesini de arttırmaktadır (Kara vd., 2022).

4.2.1. İlişkili Kavramlar

Temiz teknoloji kendi içerisinde yedi temel alana ayrılmaktadır. Bunlar temiz enerji, yeşil nanoteknoloji, yeşil bilgi teknolojisi, yeşil kimya, yeşil ürün, yeşil pazarlama ve yeşil binalardır. Bu alanlara ilişkin açıklamalar şu şekilde açıklanmaktadır:

➤ **Temiz Enerji:** Yeşil, yenilenebilir veya bir başka adıyla temiz enerji kavramı, rüzgâr, deniz, güneş ve okyanus gibi yeryüzünün doğal kaynaklarından elde edilen enerji türüdür. Bu enerjiler doğrudan kullanılabilirlikleri gibi diğer enerji türlerine de rahatlıkla dönüştürülebilirler. Nükleer veya fosil enerji kaynaklarının aksine tükenmeyen özellikte olan bu kaynaklar kullanıldıklarında zararlı atık meydana getirmediklerinden doğaya da zarar vermemektedirler (Gökay, 2019, s. 58). Aşağıda yer alan bölümlerde bu kavramdan ayrı bir başlık halinde söz edileceği için burada kapsamlı bir anlatıma gidilmemiştir.

➤ **Yeşil Nanoteknoloji:** Yeşil nanoteknoloji, çevreye ve insan sağlığına faydalı, yenilenebilir girdiler ve daha az enerji kullanarak yüksek olmayan düşük sıcaklıklarda toksik olmayan bileşenler kullanarak nano malzeme ve ürünler üretmektedir. Temel amaçları içerisinde düşük maliyetli, toksik olmayan madde kullanımı, kanserojen etki taşıyan maddelerin azaltılması ve bu maddelerle yapılan deneylerin azaltılması, sera gazı oluşumuna engel olunması, çok az yan ürün ile yüksek kaliteli ve doğal malzemeler üretmek için reaksiyonların geliştirilmesi yer almaktadır (Türk, 2024, s. 42).

➤ **Yeşil Bilgi Teknolojileri:** Yeşil bilgi teknolojisi, bilgisayarların ve bilgisayarlara ait alt sistemlerin tasarlanıp, üretilmesinde, kullanılmasında ve tedarik edilmesinde çevreye en az zararın verilmesi veya çevreye olan zararın sıfıra indirgenmesiyle ilgilenen bilgi teknolojisi dalıdır. Başka bir tanıma göre de yeşil bilgi teknolojisi, bilgi teknolojilerinin ürün yaşam döngüsü içerisinde verimli enerji üretirken çevresel zararların en düşük seviyeye indirgenmesidir. Bu kavram, 1992’de ABD Çevre Koruma Ajansı’nın (EPA), üstün enerji verimliliği sağlayan ürünleri tanımlayan gönüllü bir etiketleme programı olan Energy Star’ı başlatması sonucu meydana gelmiştir. Bu etiketli ürünleri kullanmanın tüketicilere ve kuruluşlara olan en büyük faydası hem paradan tasarruf sağlaması hem de sera gazı emisyonlarını azaltmaya yardımcı olmasıdır. Yeşil bilgi teknolojilerinin yaşamın her alanında görülmesi ve bununla birlikte enerji ve elektrik maliyetlerinde yaşanan artış, sera gazı etkisi ve küresel ısınma gibi çevreye zarar veren durumların ortaya çıkması yeşil bilgi teknolojilerine olan ihtiyacı arttırmıştır. Kişilerin yeşil bilgi teknoloji ürünlerini sıklıkla tercih etmeleri daha az enerji harcayarak tasarrufa gitmeleri bütçelerine olumlu katkılar sağlamış ve üreticiler açısından da bu durum bilinçli ve kaliteli kullanıcıları tercih etmelerine neden olmuştur. Bu teknolojilerin kullanılabilmesi için genellikle yeşil imalat, yeşil kullanım, yeşil tasarım gibi yollar izlenmektedir (Daştan ve Gürler, 2015, s. 177; medium, 2024).

➤ **Yeşil Kimya:** Yeşil kimya, doğayı ve insan sağlığını kötü yönde etkileyen bileşiklerin üretimini ve kullanımını azaltmak veya ortadan kaldırmak amacıyla kimyasal ürünlerin ve işlemlerin

bulunması, geliştirilmesi, tasarlanması ve uygulanması şeklinde tanımlanmaktadır. 150 yıldan daha fazla bir geçmişe sahip olan kimyaya bakıldığında, yeşil kimya daha yeni bir kavramdır. Bu kavram, 1990 yılında endüstriyi sonradan temizlemek yerine kirliliğe neden olan unsurları kaynağında azaltmaya veya yok etmeye davet eden kirliliği engelleme hareketi sonucunda ortaya çıkmıştır. 2000’li yıllara gelindiğinde ise yeşil kimya, üniversite sınıflarında konu olmaya başlamıştır. Fazlasıyla yeni bir disiplin olmasına karşın ucuz, güvenli ve doğaya duyarlı bir araştırma ve üretim imkânı sağlamasından ötürü endüstride yer edinmeye başlamıştır. Yeşil kimya temelde, çevresel korumayı hedefleyen faaliyetler içermesinin yanında insan refahı, yaşam kalitesi ve sürdürülebilir bir gelecek üzerinde de etkileri olan bir kavramdır (Gerçek, 2012, s. 50-52).

➤ **Yeşil Ürün:** Yeşil ürünler çevreye yararlı olan doğal kaynakları tüketmeyen ve geri dönüşümünün kolay olduğu ürünler olarak tanımlanmasının yanı sıra sürdürülebilir bir çevre ve daha iyi yaşam standartları için bilinçli tüketicilerin satın alıp kullandığı mal ve hizmetler olarak ifade edilmektedir. Bilinçli çevrecilik anlayışının gelişmesiyle çevreci ürünlere olan talep de her geçen gün artış göstermektedir. Dolayısıyla tüketiciler de geri dönüşümü kolay olan, üretim aşamasında yenilenebilir kaynakların kullanıldığı ve çevre için zararlı olmayan ürünleri sıklıkla kullanmaktadırlar. Herhangi bir ürünü yeşil olarak tanımlayabilmek için dört yönden incelenmesi gerekmektedir. Bunlar; ürünün ambalajı, yapısı, konumu ve mesajı’dır (Sarıcı ve Erikli, 2022, s. 102).

➤ **Yeşil Pazarlama:** Çevresel pazarlama olarak da isimlendirilen yeşil pazarlama, tüketici istek ve gereksinimlerine yönelik her türden doğa dostu ve çevrecil pazarlama faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram ilk olarak Amerikan Pazarlama Birliği (AMA)’nın 1975’te düzenlediği “ekolojik pazarlama” konulu bir seminerde tartışılmış ve literatüre girmiştir. Yeşil pazarlama, çevreyi koruma ilkeleri çerçevesinde ürün ortaya koymaya çalışmaktadır. Yani, çevresel sorumluluğa dayalı üretime odaklanmıştır. Ayrıca bu pazarlamada çevreyi koruma bilinci esas alınmaktadır. Yeşil pazarlama yaklaşımları dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; yeşil hedefleme, yeşil stratejiler, yeşil ürünler ve yeşil veya çevrecil olmaktır. Bu yaklaşımlarla firmalar yeşil pazarlamayı hedeflerine ulaşmada bir fırsat olarak görmekte, devlet kurumlarının çeşitli destek ve teşvikleriyle firmalar çevreye karşı daha duyarlı hale gelmektedirler (Erbaşlar, 2012, s. 95-97).

➤ **Yeşil Binalar:** Yeşil binalar, yapının arazi tercihiyle başlayıp yaşam döngüsü kapsamında ele alınan, çevresel ve sosyal sorumluluk bilinci ile tasarlanan, iklim özelliklerine ve arazi koşullarına uyumlu, doğal malzemelerin kullanıldığı, çevreye duyarlı ve sürdürülebilir yapılar olarak isimlendirilmektedir (Erdede ve Bektaş, 2014, s. 1). Yeşil binalar, doğal ışık ve iyi bir hava kalitesiyle kullanıcıların üretkenliklerini artırıp geliştirirken, yapımı ve kullanımı sırasında yenilenebilir kaynakların tüketimine duyarlı, çevre tahribatına neden olmayan, yıkımından sonra bile diğer yapılar için kaynak görevi gören ve doğaya zarar vermeden çevredeki yerini koruyan yapılar olarak da ifade edilmektedirler. Bir binanın yeşil olarak kabul edilmesi için tasarım ve uygulama aşamasının başlangıcından sonuna kadar binaların çevresel etkileri değerlendirilerek çevresel etkileri azaltılmaya

çalışılmaktadır. Bu kavram, ofisten hastaneye, konuttan alışveriş merkezine ve okuldan endüstriyel binaya kadar her yapı kapsamında uygulanabilmektedir. Bu binaların en büyük avantajları, binaların neden olduğu karbondioksit salınımını azaltması, inşaat aşamasında çevreye daha az zarar vermesi, yenilenebilir enerji kullanımını arttırması, yeşil çatı uygulamaları ile yağmur sularının yeniden kullanılması, enerji açısından tasarruf sağlamaları, izolasyon sistemleri aracılığıyla soğutma ve ısıtma maliyetlerini düşürmesi, doğal ışıktan faydalanılması ve binaların daha değerli olmalarını sağlamalarıdır (Şimşek, 2012, s. 6-7).

4.2.2. Temiz Teknolojinin Uygulandığı Sektörler

Temiz teknoloji, yıllar kapsamında en hızlı büyüyen sektörlerden birisi olmuştur. Temiz teknolojiye aktif şekilde yatırım yapan sektörler arasında inşaat sektörü, enerji, tarım, ulaşım, su-atık yönetimi yer almaktadır. İnsanlığın hayatta kalabilmesi için yeşil çözüm üreten firmalara daha fazla yatırım yapılması gerektiği ön planda tutulmuş ve temiz teknolojiye olan ihtiyaç çevresel risklerin azaltılması ve doğal kaynakların korunması amacıyla daha da artmıştır. Bu bilgiler çerçevesinde temiz teknolojinin kullanıldığı sektörler şu şekilde açıklanmaktadır (Kara vd., 2022).

➤ **İnşaat Sektörü:** Doğa üzerinde insan refahına yönelik yapılan bütün yapılar, yapılı çevre olarak tanımlanmaktadır. Bu yapılı çevre, karbonsuzlaşma yolunda atılan önemli adımlardan birisidir. Fiziksel koşulların çok çok ötesinde kalan bu yapılı çevre, insan faaliyetlerine bağlı olarak değişen bütün canlıların içinde yaşadığı doğal çevrenin korunmasını amaçlamaktadır. Binalar ve inşaat, küresel karbon emisyonlarının % 39'unu oluştururken, inşaat işleri ve malzemeler bu toplamın sadece % 11'ni temsil etmektedir. İnşaat sektörü, değişen çevreye uyum sağlayarak yeni iş modelleri yaratmak; hem karbon ayak izini azaltmaya hem de değişen ihtiyaçları anlamlandırarak bunları fırsata dönüştürmektedir. Bu sektörde uygulanan stratejiler “azaltmak, geri dönüştürmek ve yeniden kullanmak” ilkelerine dayandırılmaktadır (surdurulebilirkonut, 2024). Pasif ev tasarımları ve yeşil çatı gibi uygulamalar bu sektörde kullanılan yeşil araçlara örnek verilebilir (carbongate, 2024).

➤ **Enerji sektörü:** İnsanlığın başlangıcından bu yana, enerji ihtiyacı da insanlar için bir gereklilik olmuştur. Çünkü yaşamın bir gerekliliği olarak enerjiyi yeteri kadar üretmek ve ihtiyacımız kadar temin edip kullanmak insan hayatının en temel ihtiyaçlarının başında gelmiştir. Isınmadan pişirmeye, aydınlatmadan ulaşma, üretimden tüketime ve iletişimden bilişime gibi birçok alanda kullanım çeşitliliği ile enerji tüketimi modern dünyada ekonomik ve sosyal faaliyetlerin başında yer almıştır (Yelmen ve Çakır, 2011). LED aydınlatma sistemleri ve akıllı termostatlar bu sektörde yapılan yeşil araçlara örnek verilebilir (carbongate, 2024).

➤ **Tarım Sektörü:** Tarım sektöründe teknoloji kullanmanın en önemli amacı ekolojik ve ekonomik optimizasyonun gerçekleştirilmesidir. Ekolojik optimizasyon biyoçeşitliliği koruyan, bitkisel ve hayvansal gen kaynaklarını koruyup geliştiren, özellikle su ve toprak olmak gibi doğal kaynakları koruma ve dengeli kullanımını gözetken, hammadde üretiminde ve işleme aşamalarında çevreyle uyumlu

üretim yöntemlerini geliştiren teknoloji kullanımını hedeflerken, ekonomik optimizasyon ise, iş gücü verimliliğinin yükseltilmesini ve üretim maliyetinin en aza indirilmesini hedeflemektedir (Günaydın, 2009, s. 91-92).

➤ **Ulaşım Sektörü:** Günümüzde, çevresel bozulmaların azaltılması, enerji verimliliğinin en üst düzeye çıkarılması ve karbon ayak izinin de en düşük seviyede tutulması ulaşım sektöründe sürdürülebilirlik hedefleri olarak gösterilmektedir. Bu kapsamda oluşturulan yeşil ulaşım, fosil yakıtlardan uzak durularak doğa dostu enerji kaynaklarına ulaşmada gerçekleştirilen evrim olarak tanımlanmaktadır. Elektrikli araçlar, biyoyakıtlar, hibrit sistemler ve toplu taşıma gibi farklı yeşil ulaşım teknikleri, karbon salınımını azaltma ve çevresel zararları en aza indirmeyi hedeflemektedir. Sürdürülebilir ve temiz taşımacılık, yeşil ve çelik ulaşımın birleştiği bir noktada önemli bir etkidir. Araç tasarımında kullanılan güçlü ve hafif çelik alaşımları yakıtta verimliliği artırırken, yeşil ulaşım teknolojileri de doğa dostu enerji kullanımına ağırlık vererek karbon ayak izini azaltmayı hedeflemektedir (tosyaliholding, 2024). Elektrikli otobüsler, yaya dostu alanlar, bisiklet yolları bu sektörde kullanılan yeşil araçlara örnek verilebilir (carbongate, 2024).

➤ **Su ve Atık Yönetimi:** Dünyanın iyi bir geleceğe sahip olabilmesi için sürdürülebilirlik bir gereklilik haline gelmiştir. Sürdürülebilir bir üretim sağlamak için firmalar birbirinden farklı yöntemler kullanabilmektedirler. Bu tekniklerin başında etkili bir atık yönetimi vardır. Atık yönetimleri, üretim süreçlerinde ve doğaya zarar verme ihtimali olan her alan ve sektörde önlem alınması, çözümler aranması ve bu çözümlerin uzun süreli uygulanmasını kapsamaktadır (zorlu, 2024). Yeşil teknolojiler, atık ve su yönetimini gerçekçi bir şekilde dönüştürmeye yardımcı olmaktadır. Akıllı geri dönüşüm sistemleri atıkların etkili bir şekilde sınıflandırılması ve yönetilmesini sağlamakta ve bu şekilde geri dönüşüm oranlarının artmasına yardımcı olmaktadır. Biyoçözünür malzemeler ve sıfır atık uygulamaları atık miktarını azaltma seçenekleri sunarak doğaya olan zararları da en az düzeye indirmeye yardımcı olmaktadır. Kompostlama teknolojileri, organik atıkların değerli ve verimli toprak besinlerine dönüştürülmesini sağlayarak atıkların sürdürülebilir bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. AI destekli kameralar ve sensörler bu alanda kullanılan yeşil araçlara örnek verilebilir (carbongate, 2024).

4.2.3. Uygulamadaki Güçlükler

Temiz teknoloji, kaynakların etkili ve verimli bir şekilde kullanılması ve doğal çevrenin korunması bakımından önemli bir yöntem olarak görülse de bu doğaya duyarlı teknolojinin uygulanması bazı güçlükleri de karşımıza çıkarmaktadır. İlk olarak bu teknolojinin uygulanması ve bu teknoloji kapsamında yapılacak araştırmalar için büyük bir bütçe gerekmektedir. Bilhassa çevrenin korunması konusunda alınacak tedbirler açısından değerlendirildiğinde gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin çevreye duyarlı teknolojilerin geliştirilmesi için az bir sermayeye sahip olmaları bu konudaki en önemli engel olarak görülmektedir. Ayrıca uygulama ve denetleme olanaklarının yeterli olmamasının yanı sıra yeşil teknolojinin yararları konusunda kamuoyunun yeterince bilgilendirilmemesi ve teşvik edilmemesi

ayrı bir sorun olarak görülmektedir. Temel ihtiyaçların yeteri kadar karşılanmadığı toplumlarda çevreye verilmesi gereken önem ve bu konuda alınacak önlemler lüks bir ihtiyaç olarak görülmektedir. Bu ve bunun gibi durumların üstesinden gelebilmek ve fazla kaynak israfının önüne geçebilmek amacıyla toplumun bilinçlendirilmesi çokça önem arz etmektedir (Bhowmik ve Dahekar, 2014, s. 7).

4.3. Temiz Enerji

Temiz enerji, ekosistem içerisinde kendiliğinden meydana gelen ve kullanımı sırasında tükenmeyen doğal bir enerji kaynağıdır. Temiz enerji kaynağı olarak güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biyokütle enerjisi, hidrolik enerji, jeotermal enerji ve dalga (gel-git) enerjisi gösterilebilir (Gündüz ve Bicil, 2022, s. 3). Bu enerji kaynakları çevreyle ilgili endişeleri ve geleneksel enerji kaynaklarına olan bağımlılıkları azaltma gibi nedenlerle her zaman önemi artan bir konu olmuştur. (Karamıklı ve Şaşmaz, 2021, s. 294). Bu yönüyle de tarihi süreç içerisinde dünyanın var olduğu günden bu yana temiz enerji de her zaman var olmuştur. Bu enerjinin keşfedilmesi ve nasıl kullanılması gerektiğine dair herhangi bir bilginin olmaması toplumları başka kaynak arayışına itmiştir. İlk olarak sanayi devriminin başlamasıyla nüfusun artması ve buna bağlı olarak enerji ihtiyacı da fazlasıyla artmıştır. Enerji ihtiyacının bu denli fazla olması enerji ve enerji konusunda çevre problemlerini de beraberinde getirmiştir. Bilhassa, sanayi, ulaşım ve konut sektörlerinde kullanılan, ülkelerin ekonomik yönden kalkınmalarına yardımcı olan, sağlıklı gelişim ve temel insan ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli görülen enerjiye ilgi günden güne artmıştır. Ayrıca, fosil kaynakların bitecek olması, ülkelerin enerji konusunda dışa bağımlı olmak istememeleri, enerji kaynaklarına ilişkin fiyatların değişken olması ve çevreye verdiği zarar da göz önünde bulundurulduğunda temiz enerji kaynaklarının kullanılması bir zorunluluk haline gelmiştir (Okur, 2018, s. 45; Öymen ve Ömeroğlu, 2020, s. 1070).

Temiz enerji kaynaklarına olan dönüşün hızlanmasını etkileyen en önemli olay 1973'te yaşanan büyük petrol krizidir. Bu kriz fosil kaynaklara olan güvensizliği arttırmıştır. Fosil kaynaklar her ne kadar 1973 yılındaki petrol krizine kadar yaygın bir şekilde kullanılsa da bu krizden sonra meydana gelen petrol kaynaklı enerjinin kullanılması hususundaki güvensizlik ve risk durumları, bütün dünyada temiz enerji kaynaklarının popülerliğini arttırmıştır (Divrik, 2022, s. 64).

1973 yılında yaşanan petrol krizinin ardından enerjide arz güvenliği problemi meydana gelmiş ve yeni enerji kaynağı arayışı daha da hız kazanmıştır. Çevre kirliliğine olan duyarlılığın artmasıyla temiz enerji kaynakları enerji kapsamındaki yerini daha da netleştirmeye başlamıştır (Öymen ve Ömeroğlu, 2020, s. 1070).

Bu çerçevede birbirinden farklı uluslararası konferanslar, paneller düzenlenmiş, hükümetler arasında anlaşmalar yapılmış ve sözleşmeler yapılarak bunların hepsi yürürlüğe koyulmuştur. Bunlardan ilki, 1977'de iklim değişikliği ile mücadele konusundaki önemli adımlardan birisi olan Koyoto Protokolü'dür. Bu protokole göre, taraf ülkelerin sera etkisine neden olan gaz salınımları miktarının azaltılması, eğer azaltılamıyorsa belirlenen hedeften düşüş sağlamış olan ülkelere belli bir bedel

karşılığında karbon salınım hakkı alınması gerekmektedir. Bu şekilde çevreye zarar veren gaz salınımlarının azaltılarak bir denge oluşturulması amaçlanmıştır (Genç, 2018, s. 20). Koyoto Protokolü'nün ardından atılan önemli adımlardan bir diğeri ise küresel iklim değişikliği sorununu ortaya koymaya çalışan ve 1979 yılında yapılmış olan Birinci Dünya İklim Konferansıdır. Dünya Meteoroloji Örgütü tarafınca düzenlenen bu konferansta iklim değişikliği riski gündeme getirilmiş ve sonrasında riskin büyüklüğü ve önemine dikkat çekilerek bu konu üzerinde durulmuştur. Sonrasında 1988 yılında Dünya Meteoroloji Örgütü ve Birleşmiş Milletlerin ortaklaşa oluşturmuş oldukları Hükümetler Arasındaki İklim Değişikliği Paneli, 1990'da yapılmış olan İkinci Dünya İklim Konferansı ve 1991 yılında da hükümetlerin birbirleri arasında anlaşmalar yapılmıştır. 1992 yılında ise iklim değişikliği ile mücadeleyi simgeleyen ilk somut gösterge olan BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi imzalanmış ve 1994 yılında da yürürlüğe koyulmuştur. Bu sözleşme, söz konusu iklim değişikliğinin siyasal alanda da çözümler getirmesi açısından önem arz etmekte ve hükümetlerin, iklim değişikliğine neden olan sera gazı etkisini azaltmak amacıyla işbirliği yapmalarını gerektiğini vurgulamaktadır. Sözleşmenin temel ilkesi, sera gazı emisyonlarının azaltılması adına, ülkelerin kalkınma önceliklerini ve özel durumlarını dikkate alarak "ortak ama farklılaştırılmış sorumluluklar ve göreceli kabiliyetlere" dayandırılmaktadır. Bu kapsamda sözleşme, bazı ülkelerin sanayi devriminden itibaren iklim değişikliğine neden olan sera gazlarını atmosfere diğer ülkelerden daha fazla bırakması sonucu daha çok sorumluluk almalarına vurgu yapmaktadır (Pınarcıoğlu, 2018, s. 215; Öktem, 2008, s. 88).

2000'li yıllara gelindiğinde temiz enerjide yükseliş eğilimi görülmeye başlanmıştır. Bütün temiz enerji kaynakları kapsamında yapılan teknolojik yatırımlar, küresel ölçekli büyüme ve üretimlerde önemli gelişmeler yaşanmış ve destekleyici politikalarla temiz enerji dünyanın her yerinde bilinirliği daha da artan bir konu olmuştur. Bu gelişmelerin yanı sıra iklim değişikliği ve mücadelesine destek veren bu yıllardaki en önemli gelişme Paris İklim Anlaşması'dır. Paris İklim Anlaşması, küresel iklim değişikliği ile mücadele etmek için 12 Aralık 2015 tarihinde kabul gören ve 4 Kasım 2016 tarihinde yürürlüğe konan bir antlaşmadır. Bu anlaşma temelde Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne dayanmakta olup 2020 yılı sonrası süreçte iklim değişikliğinin neden olabileceği tehlikelere karşı küresel sosyoekonomik dayanıklılığın güçlendirilmesini hedeflemektedir (İklim, 2024).

İklim konusunda yaşanan tüm bu gelişmeler enerjinin insanlık tarihinin başından beri sürekli dünya gündeminin tam ortasında olmasına neden olmuş ve bunun nedenleri olarak da kaynak yetersizliği, ekonomik boyut ve dönüşüm teknolojilerinin çevreye verdiği zararlar gösterilmiştir. Hayat standartları ile harcanan enerji arasındaki ilişki göz önüne alındığında enerji kaynakları rezervlerinin hiçbir şekilde yeterli sayılmayacağı ve yeterli rezerv miktarının sonsuz enerji kaynağı sayılabileceği ortadadır. Sonsuz bir enerjiye sahip olmanın en önemli yolu ise tekrarlanabilir, güvenilir ve doğal olan kaynakların kullanılmasıdır. Bunlar kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasının sağlayacağı faydalar şu şekilde ifade edilmektedir (Kaya, 2018, s. 33 ve 35):

- Enerjide dışa bağımlılık büyük oranda düşecektir.
- Yerli kaynak kullanımı artacaktır.
- Enerji sektöründeki yatırımlarda artış yaşanacaktır.
- Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma sağlanacaktır.
- Çevrenin ve doğal yaşamın kirlilik oranı düşecek ve gelecek nesile daha temiz bir yaşam alanı bırakılabilecektir.

Ekonomistlerin ve politikacıların büyük çoğunluğu sürdürülebilir kalkınmayı sağlamanın yollarından birisinin temiz enerji kaynaklarının tüketilmesi olduğunu vurgulamaktadırlar. Bu yeşil enerjilerin çevreye duyarlı, temiz ve sürdürülebilir özellikte olmaları nedeniyle avantajları büyüktür. Özellikle de ısı tedarik etme, ulaştırma ve birçok alanda temiz enerjinin kullanılması enerji güvenliğini arttırırken aynı zamanda fosil yakıtlara olan bağılılığı yüksek oranda düşürmektedir. Dolayısıyla temiz enerji kullanımı arttıkça enerji üretimi ve tüketimi ile ilgili büyük kazançlar sağlanabilecektir (Divrik, 2022, s. 68).

4.3.1. Temiz Enerji Türleri

Temiz enerjiler, her zaman yenilenebilen bir doğal sistem içerisinde yer alan enerji döngüsünden meydana gelen enerjilerdir. Bu enerji kaynakları, bireylerin çevresel endişelerini ve geleneksel enerji kaynaklarına olan bağımlılıklarını azaltma gücüne sahip olması nedeniyle günden güne önemi artan bir konu haline gelmiştir. Bunların yanı sıra, bu enerji kaynaklarının kullanımı, sürdürülebilir enerjiye önemli katkılar sağlamakta ve enerji kullanımında dışa olan bağımlılığın azaltılması amaçlanmaktadır (Yalçınkaya ve Sert, 2024: 102). Bu ve bunun gibi amaçlarla kullanılan temiz enerjilerin temelde altı türü bulunmaktadır. Bunlar; güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biokütle enerjisi, jeotermal enerji, hidrolik enerji ve dalga gel-git (deniz akımları) enerjisidir. Bu enerjilere ilişkin açıklayıcı bilgiler özetle şu şekildedir:

➤ **Güneş Enerjisi:** Dünyada süreklilik arz eden bir konumda olan güneş enerjisi, en yüksek potansiyele sahip yeşil ve temiz enerji kaynakları içerisinde bulunmaktadır. Daha çevreci ve daha temiz bir enerji kaynağı olmasından ötürü de fosil enerji kaynaklarının iyi bir alternatifi olarak kabul görmektedir (Yılmaz, 2012, s. 44). Bu enerjinin temelde bir savaş stratejisinden ortaya çıktığı varsayılmaktadır. Buna göre, tarihte önemli bir yeri olan Arşimet, ayna görevini gören kalkanlarla Siraküza'yı koruyan Roma gemilerinin yelkenlerini uzaktan yakıp tutuşturmuş ve iyi bir zafer kazanmıştır. Dünyanın hem güneş etrafında hem de kendi çevresinde dönmesi sonucunda dünyaya gelen güneş enerjisi, günlük ve yıllık olarak değişmektedir. Dünyaya bir gün içerisinde gelen güneş enerjisi, güneşin toplam enerji büyüklüğünün milyarda biri kadardır. Bu gösterge, güneşin çok büyük bir enerji kapasitesine sahip olduğuna işaret etmektedir. Bunlarla birlikte, güneşin dünyaya iletmış olduğu enerji kapasitesi hemen hemen 130 trilyon kömüre ve dünyada harcanan enerjinin 15.000 katına denk

gelmektedir. Bu denli yüksek bir güce sahip enerjinin teknolojiyle birleşmesi sonucunda dünyanın enerji problemlerine çözüm oluşturacağı açıkça söylenebilir. Uygun teknolojik altyapının oluşturulması ile güneş enerjisini elektrik ve mekanik enerjiye dönüştürmek mümkün olabilmektedir. Günlük hayatta evlerde, ısıtma-soğutma, sıcak su ihtiyaçlarının karşılanmasında ve tarımda sulama amaçlı olarak güneş enerji sistemlerinden rahatlıkla faydalanılabilmektedir. Bunların yanı sıra, tek bir kurulum maliyetiyle evlerde ısı depolayan çatı, duvar veya pencere sistemleri ile de bireylerin veya firmaların elektrik ısıtma gereksinimleri karşılanabilmektedir (Kaysı, 2019, s. 73). Tablo 4.1.'de güneş enerjisi kullanımının birtakım üstünlük ve zayıflıklarına yer verilmiştir. Bunlar şu şekilde özetlenebilir:

Tablo 4.1. Güneş Enerjisi Kullanımının Üstünlük ve Zayıflıkları (Baş, 2018, s. 64-65).

Üstünlükleri	Zayıflıkları
Doğa dostudur.	Kuruluş maliyeti yüksektir.
Yenilenebilir ve sürdürülebilirdir.	Olumsuz hava koşullarından yüksek derecede etkilenmektedir.
Yeni iş sahalarının oluşmasına imkân tanımaktadır.	Sadece gündüz vakitlerinde enerji üretimine olanak sağlamaktadır.
Elektrik faturalarında tasarruf oluşturmaktadır.	Panel kurulumu için geniş bir alana ihtiyaç duyulmaktadır.
Bakım işlemi kolay ve azdır.	

Güneş enerjisi kullanımına ilişkin bu olumlu ve olumsuz noktalar, bu enerji türünü kullanan bireylerin ve kurumların yatırımlarına da yön vermektedir. Çünkü güneş enerjisinin uzun vadede maliyetinin ne olacağı ve ne kadar tasarrufa gidilmesinin de hesaplanması büyük önem taşımaktadır.

➤ **Rüzgar Enerjisi:** Rüzgâr, güneş ısısının yer yüzeyindeki çeşitli dağılımlarının neden olduğu sıcaklık ve basınç farklılıklarının dengeye gelmesi sonucunda ortaya çıkan hava akımlarıdır (Özgener, 2002, s. 161-162). Yüzyıllardır bir enerji kaynağı olarak insanların kullandığı bu rüzgâr, güneşin atmosferi farklı düzeylerde ısıtması sonucunda meydana gelmiştir (Alizada, 2022, s. 6). Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan rüzgâr, bu kaynaklar arasında en köklü geçmişe sahip enerji türüdür. Eski zamanlarda rüzgâr enerjisi yardımıyla su pompalama, yel değirmenleri, buğday öğütme işlemleri gerçekleştirilmiş olup bunların yanı sıra yelkenli teknelerde de rüzgâr enerjisinden yararlanılmıştır. Rüzgâra bağlı ilk elektrik santrali 1882'de New York'ta kurulmuş, ilk rüzgâr elektriği de 1981'de Danimarkalı Profesör Paul La Cour tarafından üretilmiştir. Modern düzeyde rüzgâr enerjisinin elektrik enerjisine evrilmesi 1980'li yıllarda başlamıştır. Türkiye'de ise ilk 1986'da Çeşme'de 55 kw nominal güçlü rüzgar enerjisi üretimi yapılmıştır. 1998 yılında ise Çeşme Germiyan köyünde 3 tane rüzgâr tribününden oluşan uluslararası tesis kurulmuştur. İçinde yaşadığımız zaman diliminde ise daha çok değirmenlerin modern şekilleri olan rüzgâr tribünleri, rüzgâr enerjisinden elektrik enerjisi üretmek için kullanılmaktadır (Akdoğan, 2018, s. 359; Acaroğlu, 2003, s. 181-183). Tablo 4.2.'de rüzgar enerjisinin üstünlük ve zayıflıklarına yer verilmiştir. Bunlar şu şekilde özetlenmektedir:

Tablo 4.2. Güneş Enerjisinin Üstünlük ve Zayıflıkları (Öztürk, 2013, s. 15).

Üstünlükleri	Zayıflıkları
Teknolojinin gelişmesiyle enerji üretimindeki birim maliyet azalmaktadır.	Çalışma alanlarında gürültüye neden olmaktadırlar.
Yenilenebilir ve güvenilirdir.	Kuş ölümlerine sebebiyet vermektedirler.
Bulunduğu alanlarda farklı faaliyetlere engel olmamaktadır.	Verimlilik bölgeden bölgeye değişkenlik gösterebilmektedir.
Dünyada hemen hemen her alanda uygulanabilmektedir.	Televizyon ve radyo sinyallerini olumsuz etkileyebilmektedir.
Dışa bağımlılığa neden olmamaktadır.	Türbinlerin uzun olması nedeniyle dar alanlar yetersiz kalmaktadır.
Çevre dostudur, kirliliğe neden olmamaktadır.	Görsel açıdan olumsuzdur.

Dünyada yenilenebilir enerji kaynakları arasında en gelişmiş, ticari bakımdan da en elverişli enerji kaynağı olarak kabul gören rüzgâr enerjisi, çevreye en az zarar veren, kullandıkça tükenme özelliği göstermeyen ve doğa ile uyumlu olan enerji kaynağıdır. Bilhassa cari açığı yıldan yıla artış gösteren ülkemizde ucuz ve yerli üretim için oldukça önemli bir konuma gelmiştir (Divrik, 2022, s. 48).

Rüzgâr enerjisinin yatırım maliyetlerinin fazla olması yatırımcıların yatırım konusunda çekingen olmalarına neden olabilir fakat kurulum aşamasından sonra başka bir hammaddeye ihtiyaç duyulmaması nedeniyle maliyetin düşmesi yatırımcılara daha cazip gelebilmektedir. Bunların yanı sıra teknolojinin de gelişmesi rüzgâr enerjisinden elektrik üretme maliyetlerinin düşmesine önemli ölçüde katkı sağlamaktadır. Bu gibi nedenlerle içinde yaşadığımız zaman diliminde rüzgâr enerjisi, hidrolik ve termik gibi birçok enerji santraliyle yarışacak konuma gelmiştir (Şenel ve Koç, 2015, s. 48).

➤ **Biokütle Enerjisi:** Kökeni biyolojik olan fosil olmayan organik madde kitlesine biyokütle adı verilmektedir. Ana bileşenlerini karbonhidratın oluşturduğu hayvansal veya bitkisel kökenli bütün doğal maddeler biyokütle enerji kaynağı, bu kaynaklar sonucunda ortaya çıkan enerji de biyokütle enerji olarak tanımlanmaktadır (Acaroğlu, 2008, s. 351).

Biyokütle enerjisi, dünyanın artan nüfusu ve sanayileşmesiyle birlikte çoğalan enerji ihtiyacını çevreye zarar vermeden ve sürdürülebilir şekilde sağlayabilecek kaynaklardan en önemlilerinden birisidir. Biyokütle enerjisinin organik bir özellik taşıması, kendisinin yeşil enerji sınıfında yer almasına yol açmıştır (Divrik, 2022, s. 50). Tablo 4.3.'de söz konusu bu enerjinin bazı üstünlük ve zayıflıklarına yer verilmiştir. Bunlar;

Tablo 4.3. Biyokütle Enerjisinin Üstünlük ve Zayıflıkları (Kapluhan, 2014, s. 99; Baş, 2018, s. 84)

Üstünlükleri	Zayıflıkları
Diğer enerji kaynaklarına nazaran daha az sera etkisine neden olmaktadır.	Sadece geniş yerleşim alanlarında uygulanabilmektedirler.
Her yerde yetiştirilebilecek bir türe sahiptir.	Dönüşüm verimleri düşüktür.
Enerji üretimine uygundur.	Tarım alanları için rekabet ortamı sağlamaktadır.
Çevre kirliliğine neden olmamaktadır.	
Asit yağmurlarına neden olmamaktadır.	
Depolanabilme özelliği taşımaktadır.	

Biyokütle enerjisinin yukarıda sıralanmış olan üstünlüklerinden hareketle Türkiye’de bilhassa son yıllarda üretim ve yatırım miktarlarında önemli artışlar olmuş, özellikle de yerel yönetim kuruluşları farklı biyokütle tesisleri inşa ederek bireylerin bu enerji bilincine kavuşmasını amaçlamışlardır. Bunların yanı sıra biyokütle enerjisinin tükenmeyen kaynak özelliği taşıması, özelliklede sosyo-ekonomik gelişmelere destek vermesi nedeniyle de her zaman önemine vurgu yapılan bir enerji türü olmuştur (Divrik, 2022, s. 52- 53).

➤ **Jeotermal Enerji:** Jeotermal enerji, yerin farklı noktalarından elde edilen tuzlar, mineraller ve gazlar içeren sıcak su ve buharın yerin üzerine geçirdiği ısı enerjisi olarak ifade edilmektedir. Bu enerji elektrik üretmede, kaplıca turizminde, ısınma ve soğutmada kullanılan bir doğa dostu enerji türüdür (Çanka ve Kılıç, 2013, s. 55). Jeotermal enerji, fosil yakıtların tüketilmesi ve bunların kullanımı sonucu ortaya çıkan asit yağmurları ve sera etkisi gibi birçok çevre sorununun önüne geçilmesi bakımından ciddi bir öneme sahiptir. Söz konusu bu durum, bilhassa jeotermal enerjinin çevre açısından diğer enerji kaynaklarına nazaran doğal üstünlüklere sahip olmasından ileri gelmektedir (Külekçi, 2009, s. 89).

Jeotermal enerjinin kullanımı köklü bir geçmişe dayanmaktadır. Bu enerjinin ilk kullanıcıları eski Romalılardır. Eski Romalılar jeotermal enerjiyi termal banyolarda sağlık ve ısıtma amaçlı kullanmışlardır. Yine bu enerji 1981 yılında ABD’de konutları ısıtmak için kullanılmıştır. Jeotermal enerjiden ilk defa kuru buhardan elektrik üretimi 1904 yılında İtalya’da gerçekleştirilmiştir. Fransa’da jeotermal enerji kullanımı 1969 yılında büyük şehirleri ısıtma amaçlı kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye’de ise jeotermal enerji, 1964’te Balıkesir (Gönen)’de ısınma amacıyla otellerde kullanılmaya başlanmıştır (Yelmen ve Çakır, 2011). Yine Türkiye’deki ilk jeotermal elektrik santrali Denizli (Sarayköy)’de kurulmuştur (Kaysı, 2019, s. 93).

Diğer enerji kaynaklarında olduğu gibi jeotermal enerjinin de bazı üstün ve zayıf yönleri bulunmaktadır. Bu doğrultuda Tablo 4.4.’de jeotermal enerjinin üstünlük ve zayıflıklarına yer verilmiştir. Bunlar;

Tablo 4.4. Jeotermal Enerjinin Üstünlük ve Zayıflıkları (Öztürk, 2013, s. 5).

Üstünlükleri	Zayıflıkları
Buhardan elektrik enerjisi üretmek için fosil yakıta ihtiyaç duymamaktadır.	Yapılarında bulunan bazı zararlı kimyasallar suyun reenjeksiyon edilmesini gerektirir.
Doğrudan temin edilebildiğinden maliyeti düşüktür.	Jeotermal enerji yerleşim yerlerine yakın olmalıdır.
Dışa bağımlılık gerektirmez.	Bu enerjiden elde edilen su, aşındırıcı minerallere sahip olabilmektedir.
Verim oranları yüksektir.	Bu enerjiyle ilgili yapılan fizibilite çalışmasının maliyeti yüksektir.
Doğal bir kaynaktır.	
Çevre dostudur.	

Bu bilgiler doğrultusunda jeotermal enerjinin düşük maliyetli olması, doğa dostu çevreci bir yapıya sahip olması ve diğer avantajlarından ötürü önemli bir enerji kaynağı olduğu söylenebilir.

➤ **Hidrolik Enerji:** Hidrolik enerji, su gücü yardımıyla elektrik enerjisi elde etme olarak tanımlanmaktadır. Bu enerji türünde, büyük ölçeğe sahip su rezervlerinin belli bir yükseklikten aşağıya salınmasıyla enerjiyi tribün aracılığıyla mekanik enerjiye dönüştürme işlemi gerçekleştirilmektedir. Ortaya çıkan bu mekanik enerji de jeneratörlerle elektrik enerjisine dönüşerek hidroelektrik enerjisi meydana getirmektedir (Yalçinkaya ve Sert, 2024, s. 103). Hidrolik enerji türünün M.Ö. 2000-3000 yılları arasında Mezopotamya, Çin, Mısır ve Anadolu’da su değirmenlerini çalıştırmak için kullanıldığı ve bu kullanımında 18. yy’a kadar devam ettiği bilinmektedir. 1770’li yıllarda su gücü kullanılarak elektrik üretme üzerine çalışmalar yapılmış olsa da bu enerji ile elektrik üretme araçları 1880’li yıllarda kullanıma açılmıştır (Yapraklı, 2013, s. 41-42). Yenilenebilir enerji kaynakları arasında kurulu güç açısından en büyüğü hidrolik enerjidir. Bu enerjinin ortaya çıkarılması sırasında en çok kullanılan yöntem akarsular üzerine setler çekmek şartıyla büyük rezervlerde biriktirilen suyun potansiyel enerjisinden yararlanarak elektrik enerjisi oluşturmaktır. Elektrik elde etmek amacıyla oluşturulan bu sistem içerisinde hidroelektrik santraller kullanılmaktadır (Koç ve Şenel, 2013, s. 37). Tablo 4.5.’de hidrolik enerjinin üstünlük ve zayıflıklarına yer verilmiştir. Bunlar;

Tablo 4.5. Hidrolik Enerjinin Üstünlük ve Zayıflıkları (Öztürk, 2013, s. 15).

Üstünlükleri	Zayıflıkları
Doğal bir enerji kaynağıdır.	Yatırım maliyetleri yüksektir.
Çevreye zarar vermezler.	Akış hızı, verimlilik ve yağış miktarı gibi durumlardan etkilenmektedirler.
Acil durumlarda devredışı bırakılabilirler.	Kurulduğu yerlerde ekolojik değişimler görülebilmektedir.
Dışa bağımlılık gerektirmezler.	Yatırımın tamamlanması zaman alabilmektedir.
Enerji üretiminin yanı sıra taşkını önleme ve sulama gibi birçok faaliyetin gerçekleştirilmesini sağlarlar.	Yerleşim alanlarının su altında kalmasına neden olabilmektedirler.

Hidroelektrik güç olarak da isimlendirilen bu temiz enerji türü, enerji üretebilmek için nehir, baraj, dere veya başka alanlardaki su akışından yararlanmaktadır. Bu enerji türünün temiz veya yeşil olarak isimlendirilebilmesi için çevrenin doğal yapısını bozmaması gerekmektedir. Bu sebeple, hidroelektrik enerjinin daha küçük çaplı hidroelektrik projeleri üzerinde uygulanması gerekmektedir (Alizada, 2022, s. 7).

➤ **Dalga ve Gel-Git (Deniz Akımları) Enerjisi:** Dalga ve gel-git enerjisi, okyanuslarda oluşan akıntıların yer değiştirmesi ile su kütlelerine ait potansiyel enerjinin kinetik enerjiye çevrilmesidir. Bu enerjisinin oluşmasına etki eden bazı faktörler deniz diplerinde oluşan çökmeler, depremler, rüzgârlar ve gel-git olaylarıdır (Okur, 2018, s. 42).

Dalga ve gel-git enerjisi, temiz enerji kaynakları içerisinde yeni gelişme gösteren bir enerji türüdür. Kurulum maliyetinin yüksek olması ve teknolojinin yeterince gelişmemiş olmasından ötürü diğer temiz enerji kaynaklarının gerisinde kalmış olsada ancak son yıllarda çoğu ülkenin bu enerjiye olan ilgisinde büyük oranda artış yaşanmıştır. Bu enerjiye ilişkin çalışmalar 1971-1973 yılları arasında ortaya çıkan petrol krizinden sonra başlamıştır. Bu krizle birlikte ülkeler, petrol fiyatlarının artması, enerji arzı güvenliği gibi sebeplerle başka enerji arayışlarına yönelmişlerdir. Dalga enerjisi de bu aranan enerji türünden birisi olmuştur. Dalga enerjisinden dalga jeneratörleriyle enerji açığa çıkarılmaktadır. Bu enerjinin açığa çıkarılmasında rüzgârların denizler üzerinde esmesi de etkili olmaktadır. Rüzgâr enerjisinin etkisiyle meydana gelen dalga ile az bir enerjiyle yüzlerce kilometre gidilebilmektedir (Kaysı, 2019, s. 102-103). Tablo 4.6.'da deniz akımları enerjisinin üstünlük ve zayıflıklarına yer verilmiştir. Bunlar şu şekilde özetlenmektedir:

Tablo 4.6. Deniz Akımları Enerjisinin Üstünlük ve Zayıflıkları (Öztürk, 2013, s. 15).

Üstünlükleri	Zayıflıkları
Sonsuz güç kaynağına sahiptir.	Olumsuz hava koşullarından etkilenebilmektedir.
Yenilenebilir olması sebebiyle fosil kaynaklara ihtiyaç duyulmaz.	Yeni bir enerji kaynağı olması sebebiyle nitelikli eleman konusunda sıkıntı yaşanabilmektedir.
Şebekesi olmayan uzak alanlarda elektrik sağlamaktadır.	Bu enerjiyle kurulacak olan sistemlerin yaşam alanlarına uzak olmaması gerekmektedir.
Yeni istihdam alanlarının oluşmasına imkân sağlamaktadır.	
Kıyıların korunmasına yardımcı olmaktadır.	
Çevre dostudur.	

Dalga enerjisi, çevreci ve doğa dostu olması, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltması, elektrik üretimine yardımcı olması ve tükenmeyen bir özelliğe sahip olması nedeniyle önemli enerji kaynakları arasında yer almaktadır. İngiltere, İsrail, Portekiz, İspanya ve Amerika gibi ülkeler dalga enerjisi ile öne çıkan ülkeler arasında yer almaktadır (Yalçınkaya ve Sert, 2024, s. 104).

4.3.2. İlgili Kuruluşlar

Türkiye hem coğrafi yapısı hem de doğal zenginliklerinden ötürü yeşil enerji potansiyeli açısından fazlasıyla zengin bir ülke konumundadır. Bu özelliğinden ötürü dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de son yıllarda yeşil enerji kapsamında adımlar atılmış ve hükümetler tarafından gerekli kurum ve kuruluşların yeşil enerji konusunda çalışmalar yapması ve projeler üretmesi için destekler verilmektedir (Uslu, 2016, s. 384). Bu kapsamda Türkiye’de ilk olarak 1972 yılında TÜBİTAK MAM kurulmuştur. Dünya lideri bir merkez olma hedefi taşıyan TÜBİTAK MAM, bilim ve teknoloji üreten, uygulamalı araştırmalar yaparak sürdürülebilir, yenilikçi, bilimsel ve teknolojik çözümler üretmeyi görev olarak benimsemiş ve bünyesinde “Enerji Teknolojileri”, “İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik”, “Malzeme Teknolojileri ve Yaşam Bilimleri”ne yer vermiştir (MAM.TÜBİTAK, 2024). Bu kuruluşun ardından 1978’de Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü (EÜ-GEE) kurulmuştur. Kurum yeni, yenilenebilir ve yeşil enerji kaynaklarından, rüzgâr, güneş, biyokütle ve jeotermal enerji kaynaklarıyla ilgili uygulamalara yönelik eğitim vermekte ve araştırmalar yapmaktadır (EUSOLAR, 2024). Daha sonra Bakanlar Kurulu’nun kararı ile 10 Şubat 1992 tarihinde Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği (TÜREB) ve Uluslararası Güneş Enerjisi Topluluğu – Türkiye Bölümü (GÜNDER) kurulmuştur. Avrupa Rüzgâr Enerjisi Birliği (Wind Europe)’nin ve Küresel Rüzgâr Enerjisi Konseyi (GWEC)in üyesi olan TÜREB, rüzgâr enerjisi konusunda Türkiye’deki en güçlü sivil toplum kuruluşudur (TÜREB, 2024). GÜNDER, günümüzde kamu kurumlarının yönetici ve personelleri, üniversite öğretim üyeleri, güneş enerjisi sektöründe faaliyette bulunan sanayicilerden ve güneş enerjisine gönül veren bireylerden oluşan Türkiye’nin önemli bir sivil toplum kuruluşudur (GÜNDER, 2024). Bu kuruluşları 1993 yılında kurulan Hacettepe Üniversitesi Yeni ve Temiz Enerji Araştırma Merkezi (YETAM) takip etmiştir. Merkezin amacı, günümüzde kullanılan enerji kaynaklarının çevreye verdiği zararların önüne geçilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yaygın hale getirmektir. (YETAM.HACETTEPE, 2024). 26 Aralık 1994 tarihinde Temiz Enerji Vakfı olarak (TEMEV) kurulmuştur. Bu vakıf, temiz ve yenilenebilir enerji konusundaki çalışmaları takip etme, çevreye en az zarar veren teknolojilerin ülkelerde uygulanması ve çevre konusunda farklı ülkelerle işbirliği halinde olup bu ülkelerle görüşmelerini artırmaktadır (TEMEV, 2024). En son olarak 2003 yılında ICHET (International Centre for Hydrogen Energy Technologies-Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi) kurulmuştur. ICHET, 2004 yılında faaliyetlerine başlamış ve bu yıl içerisinde ekonomik ve sosyal konulardaki hedefleri için yakıt hücresi ve hidrojen teknolojilerini destekleme girişimlerinde bulunmuştur. 2012 yılı itibari ile faaliyetlerini sonlandırmıştır (Önder ve Şahin, 2021; enerji-dunyasi 2024).

4.4. Yeşil Tahviller

Yeşil tahviller, doğal çevrenin korunmasına destek olan girişimlerin daha çok finanse edilmesi ya da yeniden finansmanının sağlanması için sermaye kazanmak amacıyla ihracı yapılan sabit getirili menkul kıymetlerdir. Bu tahviller, küresel finans dünyasının en yeni alanlarından biri olmasının yanı sıra bunlardan elde edilen fonların ekolojik amaçlı kullanılması büyük önem arz etmektedir. Yeşil

tahvillerin en temel özelliği, tahvil gelirlerinin çevresel projelerde kullanılabilmesidir. Bu özelliği ile geleneksel tahvillerden farklılaşan yeşil tahviller yeşil varlıkları, projeleri ya da ticari faaliyetleri finanse etmek veya yeniden finansmanının sağlanması için ihraç edilmektedirler. “YEŞİL” başlığı altında toplanan tahviller, ihraç anında belirledikleri projelere odaklanmaktadır. Tahvil ihraç eden kurum doğa dostu bir projenin veya üretim sürecinin finansmanı için borçlanabileceği gibi düşük karbon salınımını desteklemek amacıyla altyapı süreçlerini de fonlayabilmektedir. Yine bu tahviller yeşil projelerin tamamında kullanılmasına karşın daha yoğun şekilde enerji ve enerji verimliliğinde kullanılmaktadır. Bu doğrultuda, tahvil gelirlerinin yansıtılabileceği projeler kapsamında yatırımcılara daha detaylı bilgiler verilmektedir. Bu yeşil tahvillerden kazanılan fonların %75’lik kısmı sürdürülebilir enerji ve enerji verimliliğinde kullanılıp değerlendirilmektedir. Yeşil tahviller genellikle hükümetler, şirketler, bankalar ve belediyelerce temin edilmektedir. Temin edilen bu tahvil türü sukuk, teminatlı tahvil ve menkul kıymetleştirme olarak farklı borç şekillerine uygulanabilmektedir. Yeşil projelere enerji verimliliği, kontrol, sürdürülebilir su yönetimi, kirliliği azaltma veya önleme ve sürdürülebilir enerji vb. projeler örnek verilebilir (Paşa, 2021, s. 34-35; Baysan, 2019, s. 30-31).

Yeşil tahvilin gelişim süreci incelendiğinde ilk olarak 2006 yılında İsveçli yatırımcılar portföylerine koymak üzere yeni ve çevreci projeler aramaya başlamışlardır. O zamanlar küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle ilgili tartışmalar fazlasıyla gündemde yer alsa da henüz bu konuda yatırım yapılabilecek bir ürün bulunamamaktaydı. Bu ürün yerine daha çok İsveç Devlet Tahvili ve İpotek Devlet Tahvilleri gibi tahviller işlem görmekteydi. Alternatif ürün arayışları yıllar içerisinde devam ederken 2008 yılına gelindiğinde İskandinav Bankası Dünya Bankası ile beraber ilk yeşil tahvili ihraç etmişlerdir. İklim bilimci adı altındaki ilk yeşil tahvil Avrupa Merkez Bankası tarafından ihraç edilmiş ve bu Avrupa Merkez Bankasını 2008 yılında yeşil tahvil ismiyle Dünya Bankası takip etmiştir (Menteşe, 2021, s. 99). Bu yılda Dünya Bankası tarafından piyasaya sunulan yeşil tahvil tutarı 440 milyon dolardır. 2010 yılına gelindiğinde Uluslararası Finans Kurumu ile bazı kamu kuruluşlarınca yapılan yeşil tahvil ihraçlarının toplamı 4 milyar dolar seviyelerinde seyretmiştir. 2013 yılına kadar küçük tutarlarda gerçekleştirilen yeşil tahvil ihraçları bu seneden sonra artış göstermeye başlamıştır. Yine bu yılda genellikle kamu kurum ve kuruluşları tarafından ihraç edilen yeşil tahviller özel sektörlerde de yer almaya başlamıştır. 2015 yılına gelindiğinde bu tahvil piyasasına Çin, Brezilya, Meksika, Danimarka gibi ülkelerin girmesiyle yıllık 41 milyar dolar değerinde yeşil tahvil ihracı gerçekleştirilmiştir. 2017 yılının ilk yarısında dünya genelinde dolaşımda olan yeşil tahvil tutarı 200 milyar doları aşmıştır. 2018 yılında doğal kaynakların korunması, iklim değişikliği etkilerinin minimuma düşürülmesi, biyoçeşitliliğin korunması, çevre kirliliğinin azaltılması ve kontrolü kapsamında geliştirilen projelerin finansmanı gibi konuları kapsayan yeşil tahvil ilkeleri düzenlenmiştir (Çakır, 2022, s. 24). 2021 yılının sonlarına doğru 522,7 milyar dolar ve 2022 yılında da 487, 1 milyar dolarlık yeşil tahvil ihracı yapılmıştır (Gevher vd., 2023, s. 237). Türkiye’ye bakıldığında ise dünyadakine kıyasla yeşil tahvil konusunda çok bir ilerleme kaydedilememiştir (Özkan, 2019, s. 74).

Türkiye’de ilk yeşil tahvil ihracı 2016’da Türkiye Sınai ve Kalkınma Bankası’na, sonrasında YDA ve Rönesans İnşaat tarafından gerçekleştirilmiştir (Kandır ve Yakar, 2017, s. 160).

4.4.1. İlişkili Kavramlar

Yeşil tahvil piyasasının gelişim göstermesiyle birlikte yeşil yıkama ve yeşil prim kavramları ortaya çıkmıştır. Öte yandan, dini konuda hassasiyet gösteren yatırımcılar için yeşil sukuk önemli bir finansal ürün olmaya başlamıştır. Bu bilgiler kapsamında yeşil tahville ilgili kavramlar şu şekilde açıklanmaktadır:

➤ **Yeşil Yıkama:** Yeşil yıkama kavramı, çevreye karşı sorumlu bir kamu imajı yaratmak için bir kuruluş tarafından yayılan dezanformasyon; herhangi bir kuruluş tarafından veya tek bir kuruluş için duyurulan fakat aslı olmayan veya kasten yanıltıcı olarak algılanan çevresel sorumluluğun kamuya açık bir görüntüsü olarak tanımlanmaktadır. Yeşil yıkama kavramları, bireyleri bir kuruluşun çevreci performans, çevresel uygulamaları yahut ürünlerine ilişkin gereğinden fazla olumlu inançlara sahip olmaya teşvik eden iletişimle ilgili endişelerdir. Son birkaç yıldır çok sayıda firma yeşil tahvil ihracında bulunmaya başlamış ve bu firmaları hükümetler takip etmiştir. Bu alanda çok fazla yapıcı gelişmeler olsa da yeşil tahvil ürünlerinin yeşil kısmı özellikle daha çok tartışılmaktadır. Yeşil yıkama suçu endişesinin sebebi, yeşil tahvillerin genellikle bir kredi notu ile ihraç edilmesine karşın sadece gönüllü olarak sosyal, yönetim ve çevresel derecelendirilmeleri sağlamasıdır (Yılmaz, 2023, s. 25-26).

➤ **Yeşil Prim:** Yeşil primler, tahvil piyasalarında bulunan yatırımcıların çevresel boyutta sürdürülebilir varlıklara yatırım yapmaları için belli bir getiriye harcama konusunda istekli davranıp davranmadıklarını ifade etmektedir. Yeşil primle ilgili bir takım görüşler savunulmaktadır. Birinci gruptaki bireyler, pozitif yeşili ön planda tutan ve yatırımcıların çevreye duyarlı olan varlıklar için fiyat primi ödemeye hevesli olduğunu savunmakla birlikte onlara göre yeşil tahviller, yeşil olmayan tahvillere göre daha düşük getiri ve daha düşük beklenen getiri sağlamaktadır. İkinci gruptaki bireyler, yeşil tahvil araçlarının yeniliğinin veya risk unsuru taşımamasının daha yüksek getiri ve yüksek beklenen getiri sağlamasına imkân tanıdığını savunmaktadırlar. Bir diğer grup ise, yeşil tahvillerin temelde geleneksel tahvillerden çok da farklı olmadığını, bu durumun eleştiri konusu olsa bile fiyatlandırma aşamasında herhangi bir farklılığa neden olmayacağını yani yeşil prim olmayacağını ifade etmektedirler (Yılmaz, 2023, s. 25).

➤ **Yeşil Sukuk:** Sukuk, bir varlığa, çıkara ya da hizmete dayanan ve o varlık üzerinde hak sahibi olmaya yardım eden finansman veya yatırım aracı olarak tanımlanabilir. Yeşil sukuk kavramı ise rüzgâr çiftlikleri, güneş parkları ve biyogaz santralleri gibi doğaya dost olan projeleri finanse eden din ve şeriata uyumlu yatırım araçları olarak tanımlanmaktadır. Temel amacı, çevrenin korunmasına yönelik dini endişeleri dikkate almasıdır. Bilhassa, Güneydoğu Asya ve Körfez İşbirliği Konseyi Bölgesindeki dini yatırımcılar için yeşil sukuk, çevreye zarar vermeyen ve kurumsal sosyal sorumluluğu destekleyen üst düzey bir yatırımı temsil etmektedir (Yılmaz, 2023, s. 26). Yeşil sukuk, geleneksel ve İslami finans

yatırımcılarına ek olarak yeşil yatırımcıları da kapsadığından daha geniş bir yatırımcı alanına sahiptir. Sözü edilen bu yeşil sukuk geleneksel sukuk yatırımcıları için de farklı bir finansal varlık grubu olması bakımından ciddi bir öneme sahiptir. Yeşil sukuk ile İslami yatırımcılar, kendi inançları çerçevesinde uygun olan araçlara yatırım yapma ihtiyaçlarını karşılayabilmektedirler (Aydın, 2021, s. 66; Baysan, 2019, s. 61-62).

4.4.2. Yeşil Tahvil İlkeleri

2014 yılında yeşil tahvil kapsamında kriterler oluşturmak için bazı finans kuruluşu ve bankalar birleşerek bir takım ilkeler ortaya koymuşlardır. Bu topluluğa üye olmanın şartları da yeşil tahvil ihraç etme, bu tahvillere yatırım yapma ve yine bu tahvillerin satışının yapılması gibi kriterler çerçevesinde belirlenmiştir. Ayrıca bu ilkelere üye olmak için gönüllülük esası aranmıştır. İlkeler kurulunu Türkiye'nin de içinde olduğu 34 ülkeden yatırımcı, garantör, ihraççı ve gözlemci olmak üzere 4 farklı türdeki üyeler oluşturmaktadır. İlk kez 2014 yılında yatırım bankaları konsorsiyumu tarafından “Yeşil Tahvil İlkeleri” isimli rehber yayınlanmıştır. Bu tarihten sonra şeffaflık ve açıklık kapsamında yeşil tahvil piyasasının geliştirilmesi için yeşil tahvil ilkeleri oluşturma görevi Uluslararası Sermaye Piyasası Birliği (ICMA)'a devredilmiştir. Bu ilkeler, ihraççıların yeşil tahvili daha iyi anlayabilmeleri için kullanabilecekleri araç ve ihraççılar vasıtasıyla paydaşlara ulaştırılacak ve raporlanacak olan şeffaf ve doğru bilginin önemini ortaya koymaktadır. Bu çerçevede oluşturulan yeşil tahvil ilkeleri şu şekilde açıklanmaktadır (Gevher vd., 2023, s. 238; Menteşe, 2021, s. 100):

➤ **Fonun Kullandırımı İlkesi:** Tahvil gelirlerinin uygunluğu ve güvenliği açısından uygun yeşil projeler için kullanılması yeşil tahvilin temel unsurudur. Bütün belirlenmiş uygun yeşil projeler, ihraççı tarafından değerlendirmeye alınacak ve uygulanabilir olduğunda sayısallaştırılabilecek olan net çevrecil yararlar sağlamalıdır. Yeşil projeler AR-GE, yatırımlar ve varlıklar gibi birden çok kategoriyle ilişkili ve destekleyici harcamaları içermektedir. Rastgele bir şekilde listelenen uygun proje kategorileri şunlardan oluşmaktadır (ICMA, 2021, s. 4-5).

- Yaşayan doğal kaynaklar ve arazi kullanımının çevresel sürdürülebilir yönetimi
- Döngüsel ekonomiye uyarlanmış ürünler, üretim teknolojileri ve süreçleri
- Karasal ve su biyoçeşitliliğinin korunması
- Sürdürülebilir su ve atık su yönetimi
- Kirliliğin önlenmesi ve kontrolü
- İklim değişikliğine adaptasyon
- Yenilenebilir enerji
- Enerji verimliliği
- Temiz ulaşım

- Yeşil binalar

➤ **Proje Değerlendirme ve Seçme Süreci İlkesi:** Yeşil tahvili ihraç eden kişiler, projelerin çevresel sürdürülebilirliğe sahip olduğunu açık ve net bir şekilde yatırımcılara bildirmelidirler. İhraççının genel hedeflerine, politikasına ve stratejisine yönelik yüksek derecede şeffaflık sağlanmalıdır. Bu şeffaflık projenin çevrecil hedeflerini, ihraççının projenin yeşile uygunluğunu kavrama süreci ve olası riskleri yönetebilme sürecini kapsamaktadır (ICMA, 2021, s. 5).

➤ **Fon Yönetimi İlkesi:** Yeşil tahvile ilişkin net gelirler veya bu net gelire karşılık gelen bir tutarın, portföy içerisindeki bir alt hesaba yatırılması yada ihraççı tarafından uygun bir şekilde takip edilmesi gerekmektedir. Yeşil tahvil ödenmemiş olduğu sürece takipteki gelirlerin dengesi, o dönem itibarıyla uygun yeşil projelerin tahsisatlarına uyacak şekilde periyodik olarak ayarlanmalıdır. Yeşil tahvillerin getirileri ya her bir tahvil başına ya da birden fazla tahvil için toplu şekilde yapılabilen ve yönetilebilmektedir. (ICMA, 2021, s. 6)

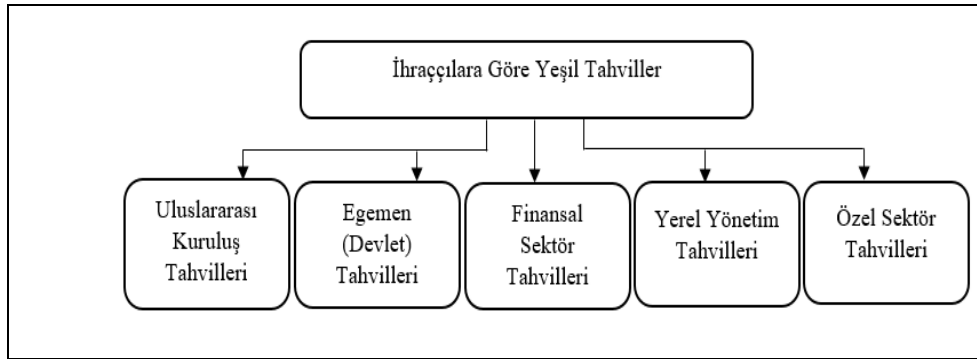
➤ **Raporlama İlkesi:** Raporlama ilkesine göre yeşil tahvil gelirlerinin tahsis edildiği projelerin bir listesi, projelere ilişkin kısa bir bilgi, tahsis edilen tutar ve projelerin tahmin edilen etkileri raporda yıllık olarak belirtilmektedir. Gizlilik anlaşmaları, rekabet durumu yada çok fazla alt projenin olması gibi nedenlerin paylaşımı sınırlandırıldığında yeşil tahvil ilkeleri bilginin genel terimlerle veya toplu portföy şeklinde sunulmasını önermektedir (ICMA, 2021, s. 6).

4.4.3. Yeşil Tahvil Türleri ve Kullanım Alanları

Yeşil tahviller gelirlerin kullanımına göre, ihraççılara göre ve yapılarına göre farklı türlerde gruplandırılmakta ve kullanım alanları çeşitlilik göstermektedir. Bu başlıklar altında gruplandırılan tahvil türleri ve kullanım alanlarına ilişkin bilgiler şu şekilde açıklanmaktadır:

➤ **Gelirlerin Kullanımına Göre Yeşil Tahviller:** Yeşil tahviller kapsamında yapılan ilk ayırım, tahvil ihracıyla elde edilen fonların nasıl kullanıldığı konusunda yapılmıştır. Yeşil tahviller, temelde etiketli tahviller veya etiketsiz tahviller olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Etiketli yeşil tahviller, ihraççıların tahvilden elde edilen gelirlerle destek vermeyi düşündükleri çevresel proje türlerini tanımladıkları ve yatırımcılara bu konuyla ilgili düzenli raporlar verdikleri tahviller olarak tanımlanmaktadır. Etiketsiz tahviller ise yeşil bir etikete sahip olmasa da çevresel nedenlerle uyumlu olup yenilenebilir enerji firmaları tarafından ihraç edilen tahviller şeklinde tanımlanmaktadır (Pham, 2016, s. 264). Etiketli yeşil tahvillerin, sermaye piyasalarında yeşil tahvil kapsamında pazarlaması yapılırken buna karşın etiketsiz iklim uyumlu tahviller ise yeşil tahvil kapsamında pazarlanamamaktadır. Ancak, daha gelişme aşamasında olan yeşil tahvil piyasasında hangi tahvillerin yeşil olup olmadığı hususunda genel bir standart yoktur. Bu sebeple yeşil tahvillerin kendi içerisindeki ayırımı kolay yapılamamaktadır (Kandır ve Yakar, 2017, s. 94).

➤ **İhraççılara Göre Yeşil Tahviller:** Yeşil tahviller, farklı kurumlar tarafından ihraç edilmelerine göre beş gruba ayrılmaktadır. Şekil 4.2.'de ihraç edilmelerine göre yeşil tahvil türlerine yer verilmiştir.



Şekil 4.2. İhraççılara Göre Yeşil Tahvil Türleri

Şekil 4.2.'de tahvil türlerine ilişkin bilgiler şu şekilde açıklanmaktadır (Baysan, 2019, s. 39):

- **Uluslararası Kuruluş Tahvilleri:** Bu tahviller, uluslararası finansal kuruluşlar tarafından ihraç edilmektedir. İhraççıya rücu edilmesi ve gelirlerinin kullanılması gibi özellikleri bulunmaktadır.
- **Egemen Devlet Tahvilleri:** Bu tahvil türü, ulusal hükümetlerce ihraç edilmektedir. Bu tür kapsamındaki ilk tahvil 2016 yılında Polonya, 2017 yılında da Fransa tarafından ihraç edilmiştir.
- **Finansal Sektör Tahvilleri:** Finansal sektör tahvilleri herhangi bir finansal kuruluş tarafından ihraç edilen ve özel sektör tahvillerinin türlerinden birisi olan tahvillerdir. Bu tahvil türü kredi (bilanço içi borç verme) sağlamak için ihraç edilmektedirler.
- **Yerel Yönetim Tahvilleri:** Yerel yönetim tahvilleri eyaletler, belediyeler ve bölgesel yönetimler tarafından ihraç edilen yeşil tahvil türüdür.
- **Özel Sektör Tahvilleri:** Özel sektör tahvilleri firmalar tarafından ihraç edilen, anapara geri ödemesi veya faiz ödemesi zamanında yapılmayan durumlarda ihraççısına rücu edilebilen yeşil tahvil türüdür.

➤ **Yapılarına Göre Yeşil Tahviller**

Bugüne kadar ihraç edilen yeşil tahvillerin büyük bir kısmı devlet tahvilleri veya şirket tahvillerinden meydana getirilmiştir. Fakat yıllar geçtikçe yeşil tahvil etiketi, ihraççılarca farklı yapılarla uygulanmıştır. Dolayısıyla bazen klasik yöntemlerle borçlandıkları tahvil yapılarını bazen de yeni yöntemleri kullanmışlardır. Bu kapsamda yapılarına göre oluşturulan tahvil türleri şu şekilde açıklanmaktadır:

- Yeşil Sukuk: Sürdürülebilir enerji yatırımlarında ya da çevresel varlıkların diğer bir deyişle yeşil ekonominin finansmanında kullanılan islami bir finansal araçtır (Yazıcıoğlu ve Töke, 2022, s. 353).
- Schuldchein: Borçluluk sertifikası olarak da tabir edilen Schuldchein özel olarak yerleştirilmiş, listelendirilmemiş, iki taraflı kredi notudur (Baysan, 2019, s.42).
- Vadesiz Tahviller: Bu tahviller, ihraççıya tahvil geri ödeme süresi içerisinde kontrol sağlayan ve sermaye yönetimi için kullanılan finansman araçlarıdır (Baysan, 2019, s.41).
- Teminatlı Tahviller: Yüksek kredi notuna sahip olan ve denetime tabi tutulan, yatırımcıların gerek ihraççıya gerekse de varlık havuzuna rücu edebildiği, başka tahvillere nazaran daha az fonlama maliyeti oluşturan ve de varlık havuzu düzenli bir şekilde takip edilen menkul kıymetlerdir (Baysan, 2019, s.44).
- Tahsisli Satılan Tahviller: Bu tahviller, ihraççının tahvili yurt içinde veya yurt dışındaki yerleşik bireylere borsa dışında doğrudan yatırımcıya satmasıdır (Baysan, 2019, s.42).
- ABD Yerel Yönetim Tahvilleri: ABD yerel yönetimlerinin, altyapı yatırımları da dâhil yaptıkları bütün harcamalar için kendi faydalarına olan vergi avantajlarından yararlanabilmek adına ihraç ettikleri uzun vadeli ve genellikle emeklilik fonları çerçevesinde yatırım aracı olarak kullanılan tahvil türüdür (Baysan, 2019, s.42).
- İpoteğe Dayalı Menkul Kıymetler: İpotek edilen gayrimenkulün onarılması veya satın alınması amacıyla kredilerin bir araya getirilerek menkul kıymete dönüştürülmesi sonucunda sermaye ve para piyasalarında işlem gören değerlerdir (calinokcuhukuk, 2024).
- Solar Varlığa Dayalı Menkul Kıymetler: Solar varlık kapsamındaki menkul kıymetler, güneş enerjisinden kazanılan nakit akışının menkul kıymetleştirildiği tahvil türüdür (Baysan, 2019, s.43).
- Sentetik Varlığa Dayalı Menkul Kıymetler: Yapısı gereği klasik menkul kıymetleştirme ile aynı olmasına rağmen bu menkul kıymet türünde varlıklardan kaynaklanan kredi risklerinin ihraççı kuruluş yerine yatırımcı veya yatırımcılara aktarılması söz konusudur (Erdoğan, 2022, s. 114).
- Temiz Enerji Kullanan Gayrimenkuller için Varlığa Dayalı Menkul Kıymetler: Bu menkul kıymetler enerji verimliliği, su koruma projeleri ve sürdürülebilir enerji için maliyeti düşük, uzun vadeli finansman sağlayan bir araçtır (Baysan, 2019, s.43).

Yeşil tahvillerin ihraç edilmesi amacıyla elde edilen nakit akışlarının belirli alanlarda kullanılması gerekmektedir. Bu çerçevede yeşil tahvillerden elde edilen gelirler yeşil projeler olarak nitelendirilen sürdürülebilir enerji, kirliliği engelleme ve kontrol etme, enerji verimliliği, biyoçeşitliliğin

korunması, sürdürülebilir arazilerden yararlanma, doğal kaynakların yenilenebilir bir şekilde yönetilmesi ve sürdürülebilir su kaynakları yönetimi projelerinin finansmanı için kullanılmaktadır. Bu alanları daha da indirmek gerekirse mevcut durumda yeşil tahvilden elde edilen gelirlerin büyük bir kısmı enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji alanlarında kullanılmaktadır (Erdoğan, 2021, s. 37-38).

4.4.4. Yeşil Tahvillerin Olumlu, Olumsuz Yanları ve Taşıdığı Riskler

Yeşil tahvillerin yatırımcılar ve ihraççılar açısından olumlu ve olumsuz yanları bulunmaktadır. Söz konusu bu olumlu yanlar yeşil tahvillere olan talebin artmasını, doğa dostu faaliyetler için rahat bir şekilde fon ihtiyacının karşılanmasını ve piyasaların gelişmesini sağlarken olumsuz yanları ise yeşil tahvil piyasasının gelişimine engel olan problemler kapsamında çözüm aranması gereken bir zorluk olarak ifade edilmektedir. Daha geniş çerçevede yeşil tahvilin olumlu ve olumsuz yanları şu şekilde ifade edilmektedir (Dumlu, 2023, s. 37-38; Kandır ve Yakar, 2017, s. 164):

Olumlu Yanları;

- Yatırımcılar risk ve getiri arasındaki dengeyi çevresel faydaları dikkate alarak kurmaktadır.
- Yeşil tahvillerin satın alındıktan sonra elde tutulma eğilimi fazla olan finansal araçlar olmasından ötürü ikinci el piyasalarında çok az dalgalanmalar görülmektedir.
- Yatırımcı kitlesinin genişlemesine katkıda bulunmaktadır.
- Eldeki fonun kullanım alanlarının rapor edilmesi sebebiyle risk ölçümleri şeffaf şekilde gerçekleştirilmektedir.
- Yeşil projelere ilişkin farkındalığın çoğalması ve uzmanlık kazanılmasında önemli bir etkisi bulunmaktadır.
- Firmalar ve yerel yönetimler desteklediği anlaşmalarla ilgili taahhütlerini yeşil tahviller vasıtasıyla yerine getirmektedirler.
- Devlet kuruluşları ve şirketler yeşil tahviller aracılığıyla kendilerini sürdürülebilir ve yenilikçi kapsamında marka haline getirerek saygınlıklarını ve itibarlarını arttırmaktadırlar.
- Yeşil tahviller, yeni teknolojilerin tanınmasını kolaylaştıracak ve yeşil yatırımın hızını arttıracak şekilde kamu-özel ortaklıklarının kurulmasını daha kolay hale getirmektedirler.

Olumsuz Yanları;

- Geleneksel tahvil piyasasının yeşil tahvil piyasasına göre likiditesi ve işlem hacimleri düşüktür.
- Çoğu tahvil yatırımcısının yeşil tahvil konusunda farkındalıkları yetersizdir.
- Yeşil tahvillerin çevreye ve yatırımcıya olan yararları kısmen bilinmektedir.

- Yeşil tahvil piyasasının hukuksal düzenlemeleri ve standartları hâlâ sınırlıdır.
- Yeşil tahviller ihrac öncesi ve sonrasında raporlama, etiketleme ve izleme gibi ekstra maliyetler oluşturmaktadırlar. Bunun sonucunda yeşil tahvil ihracı sonrasında elde edilen fonların toplam maliyeti artmaktadır.
- Gönüllü raporlamaya dayandırılan yeşil tahvil piyasasında raporlama ve şeffaflık güçlü değildir. Piyasanın büyümesi şeffaflığı da önemli bir konu haline getirecektir.
- Uzun vadeli yatırım seçenekleri değerlendirilirken yeşil tahvil hakkındaki bilgi eksikliği belirsizliğe neden olacaktır.

Yeşil tahvillerin gerek yatırımcılar gerekse de ihraççılar açısından en büyük riski, temerrüde düşme durumunun yaşanma olasılığıdır. Bu riskin yaşanması ihraççıya ve tahvillere ilişkindir. Bu durum aynı şekilde faiz ve sermayenin geri ödemesini yapabilmek adına yeterli oranda nakit akışını sağlayabilmek açısından da önemlidir. Bunların yanı sıra, yeşil tahvillerdeki yüksek maliyet durumu, bilhassa ihrac ücretleri ve işlem maliyetlerinin sabit olmaması, gelişmekte olan ülkelerdeki düşük maliyetle işlem gören başka finansman araçlarını ekonomik anlamda daha uygun duruma getirebilir (Paşa, 2021, s. 48).

4.4.5. Yeşil Tahvil Piyasası

Yeşil tahvil piyasası, birden çok tarafı olan kalkınma bankaları tarafından gerçekleştirilen ilk ihraçlar sonucunda ortaya çıkmıştır. 2007 ile 2012 yılları arasında piyasada IFC, DB ve AYW gibi küresel ve diğer finansal kuruluşlarla beraber bazı yerli hükümet fonlama ajansları, ulusal kalkınma bankaları ve belediyeler tarafından ihrac edilen yeşil tahviller ortaya çıkmıştır. 2013’de piyasaya giren firmalar ve bankalarla yeşil tahvil piyasasına giren ihraççıların ve yatırımcı gruplarının havuzu büyük oranda genişlemiş ve bu tahvillerle ilgili pazarlara olan ilgi fazlasıyla artmıştır (Baysan, 2019, s. 47).

Genel olarak yeşil tahvillerin vadeleri 3-10 yıl aralığını kapsadığı için uzun dönemli yatırım yapmak isteyen yatırımcılara yeşil tahvil piyasaları bu fırsatı sunmaktadırlar. Yeşil tahvil ihraççılarının % 82’si yatırım yapılabilir ya da yüksek bir puan çerçevesinde derecelendirilmişlerdir. İhrac edilen yeşil tahvillerin hemen hemen % 80’den fazlası Euro yada ABD Doları cinsinden olmasına rağmen aynı zamanda piyasalarda önemli hale gelen 25 farklı para birimi cinsinden yeşil tahvil ihracı gerçekleştirilmektedir. Bu ihraçlar yatırımcılara çeşitli para birimi üzerinden portföy çeşitlendirme fırsatı vermektedir. Yeşil tahvil piyasaları çoğunlukla ek bir finansman geliri sağlamak, uzun vadeli yeşil finansmana imkân vermek, ihraççılara saygınlık kazandırmak, çevre ile ilgili politikaları açık ve net bir duruma kavuşturmak gibi birçok nedenlerle yeşil tahvillerin daha kolay ve etkin bir şekilde alım satımının gerçekleşmesini sağlamaktadır (Paşa, 2021, s. 50).

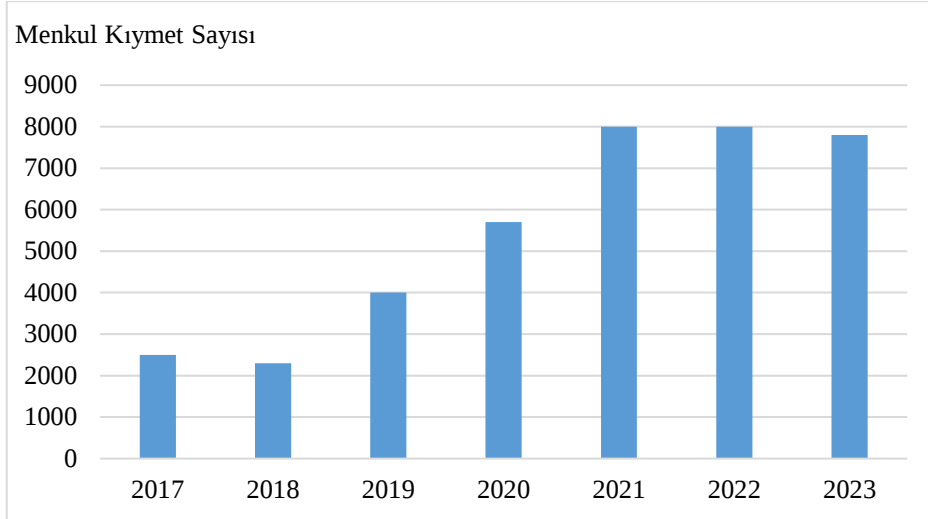
Yeşil tahvil piyasasının gelişmesi, birçok piyasa ve değişkenle yakın ilişki içerisindedir. Bu piyasanın gelecekteki devamlılığı, risk alan ve risk veren yanları ile küresel piyasalar bunlardan

birkaçını oluşturmaktadır. Yeşil tahvil piyasasının gelişmesi çoğunlukla portföy çeşitlendirmesinde uygunluğu dikkate alan ve herhangi bir riske karşı kendilerini koruma hususunda çözüm arayan çevreye duyarlı kurumlar, yatırımcılar ve bilim insanlarını ilgilendirmektedir. Bunların yanı sıra ülke tahvillerine yatırım yapan kurumsal ve bireysel yatırımcılar, değişen iklim şartları ve daha çevreci unsurları dikkate alarak bu piyasaya alternatif olabilecek ya da tahvil piyasasına renk katabilecek olan yeşil tahvil piyasasına yönelmektedirler. Bu çerçevede küresel iklim değişikliğine duyarlı olan yatırımcılar son yılların önemli konularından birisi olan yeşil tahvil piyasasına yatırım yapmaktadırlar. Bu sebeple yeşil tahvil piyasalarının gelişimi ve son durumuna ilişkin bilgiler çevreci yatırımcılar için son derece önemli hale gelmiştir (Güneş, 2023, s. 1246).

4.4.5.1. Dünyada Yeşil Tahvil Piyasası

Dünyadaki ilk kurumsal yeşil tahvillerin ihracı Fransız elektrik şirketi EDF, Bank of America ve İsveçli emlak şirketi Vasakronan tarafından gerçekleştirilmiştir. 2012’ de Paris ve 2013’de de Göteborg tarafından gerçekleştirilen ihraçlar ile belediyeler yeşil tahvil pazarlarına katılmışlardır. 2013 yılındaki bir başka gelişme ilk varlığa dayalı menkul kıymetlerin ABD’li gayrimenkul firması Hannon Armstrong tarafından ihracının yapılmasıdır. 2014 yılına gelindiğinde ise Johannesburg ile gelişmekte olan piyasalardaki ilk belediye yeşil tahvil ihracında bulunmuşlardır. Sonrasında söz konusu pazara ihracat kredi kuruluşları katılmıştır. 2015 yılında firma tahvilleri gayrimenkul sektörleri, kamu hizmetleri ve taşımacılık gibi bazı sektörleri gerisinde bırakmış ve 400 Milyon Sterlin tutarında Transport for London ve Fransız geri dönüşüm şirketi Paprec 480 Milyon Avro değerinde yeşil tahvil ihracında bulunmuşlardır. 2016 yılında Apple, 1,5 milyar ABD Doları değerindeki ihraç ile ilk etiketli yeşil tahvil ihracını gerçekleştiren teknoloji firması olmuştur. Aynı yıl içerisinde Polonya Aralık ayında 750 Milyon Avro ile temiz enerji, sürdürülebilir ulaşım ve tarım, millî parklar ve ağaçlandırma için yaptığı ihraç ile yeşil devlet tahvili ihracında bulunan ilk ülke olmuştur. Bu ülke, 2018 yılı sonunda yaklaşık 2 Milyar ABD doları tutarında tahvil ihraç etmiştir. Fransa, “iklim için enerji geçişi” etiketli ilk tahvil ihracını Ocak 2017’de 7,5 Milyar Avro ile gerçekleştirmiştir. Bunu sırasıyla 2017 yılının Kasım ayında 49 Milyon ABD Doları ile Fiji, Aralık ayında 30 Milyon ABD Doları ile Nijerya, 2018 yılının Mart ayında 5,5 Milyar ABD Doları ile Belçika, 2 Milyar ABD Doları ile Endonezya, Mayıs ayında 24 Milyon ABD Doları ile Litvanya, Ekim ayında 3,5 Milyar ABD Doları ile İrlanda ve 15 Milyon ABD Doları ile Seyşeller takip etmiştir (Baysan, 2019, s. 48).

2017 yılından 2023 yılına kadar dünyadaki yeşil tahvil ihraçlarının sayısında yıllık bazda %13 oranında düşme yaşanmıştır. Bu doğrultuda yeşil tahvil ihracının yıllar içindeki değişimi Şekil 4.3.’de şu şekilde gösterilmektedir (climatebonds, 2024):



Şekil 4.3. Yeşil Tahvil İhracının Yıllar İçerisindeki Değişimi (climatebonds, 2024)

2022 yılında 83 Milyar ABD Doları tutarında gerçekleşen yeşil tahvil hacmi 2023 yılında 545 oranında artış göstererek 120 Milyar ABD dolarına çıkmıştır. 2023 yılında yeşil tahvil ihracı konusundaki diğer gelişmelere bakıldığında;

- Üst üste son üç yılda yarım trilyon sınırı aşılarak 587,6 Milyar ABD Doları değerinde yeşil tahvil ihracı gerçekleştirilmiştir.
- En büyük bireysel ihraççı, 22,5 Milyar ABD doları ile Birleşik Krallık olmuştur.
- 61,6 Milyar ABD doları ile yeşil ihracın gerçekleştirildiği en verimli ay Mayıs olmuştur.
- Yeşil tahviller ilk kez Arnavutluk, Kıbrıs, Makedonya ve Karadağ'dan çıkmıştır.
- 2023 yeşil tahvil ihraçları için Asya-Pasifik en verimli ikinci bölge olmuş ve toplam ihrac hacminin üçte birine (189,4 Milyar ABD doları) katkıda bulunmuştur. Katkıda bulunulan bu miktarın % 44' ü Çin'den gelmiştir.
- 2022'ye kıyasla 2023 yılında Afrika'daki yeşil ihraçlar yıllık % 326'lık bir artışla önemli ölçüde artmıştır.
- Yeşil tahvile en büyük katkılar 521 Milyon ABD doları ile Afrika Kalkınma Bankası'ndan ve 300 Milyon ABD Doları ile Kenya Elektrik ve Aydınlatma Şirketi'nden gelmiştir.
- Afrika'daki ihraççı sayısı 2022'de sadece dört iken 2023 yılında on bire çıkmıştır.
- Avrupa 309,6 Milyar ABD Doları hacimle yeşil tahvil piyasasına hâkim olan ülke olmuştur (climatebonds, 2024).

2023 yılında yeşil tahvil ihracında bulunan ilk 10 ülke ve kuruma ilişkin bilgiler Tablo 4.7.'de şu şekilde gösterilmektedir:

Tablo 4.7. Ülke ve Kurumların 2023 Yılındaki Yeşil Tahvil İhraçları (climatebonds, 2024)

Ülke Adı	Tutar (Milyar ABD\$)
Birleşik Krallık	22,5
Almanya	18,8
İtalya	15,0
Hong Kong (SAR)	14,4
Alman Kalkınma Bankası	14,0
EIB (Ege İhracatçı Birlikleri)	13,6
Avrupa Birliği	11,6
Avusturya	11,4
Fransa	10,7
ICBC (Çin Endüstri ve Ticari Bankası)	9,9

Dünyadaki yeşil tahvil ihracına yönelik bir diğer gelişme ise 2023 yılında toplamın %14'üne katkıda bulunarak üst üste ikinci kez yeşil tahvil hacimlerinin en büyük kaynak sağlandığı ülkenin Çin olmasıdır. Çin'in yıl içindeki ihraçları 2022'de 86,5 Milyar ABD Doları iken bu sayı 2023 yılında % 4 düşüşle 83,5 Milyar ABD Doları olmuştur. Yeşil tahvil hacmine en büyük kaynağı sağlayan ikinci ülke Almanya olmuştur. Almanya, 67,5 Milyar ABD Dolar hacimle, toplamın % 11'ni oluşturmuş ve yıllık % 6,8'lik artışla ikinci sırada yer almıştır. En büyük iki ihraççı olan Alman hükümeti ve Alman kalkınma bankası, Almanya'dan kaynaklanan hacmin neredeyse yarısını oluşturmuş ve bu hacim 32,7 Milyar ABD Doları fiyatlandırılmıştır. Yeşil tahvil hacmine kaynaklık eden diğer ülke ABD olmuştur. ABD'deki yeşil tahvil piyasası, çok sayıda ihraççıdan gelen daha küçük anlaşmaların belirgin bir şekilde yaygın olmasıyla belirlenmiştir. 2023 yılında ABD piyasasında 1231 yeşil tahvil anlaşması fiyatlandırılmıştır. ABD'de gerçekleşen ortalama anlaşma büyüklüğü 48,6 Milyon ABD Dolarında olmuştur. Çin, ise toplamın % 10'nu temsil edip sayı olarak 288 anlaşma ile yeşil tahvil anlaşması yapan en büyük ikinci ülke olmuştur. Bu bilgiler kapsamında yeşil tahvil hacmine kaynaklık eden en büyük 10 ülkeye ilişkin bilgiler Tablo 4.8.'de şu şekilde gösterilmiştir (climatebonds, 2024):

Tablo 4.8. 2023 Yılında Yeşil Tahvil Hacmine Kaynaklık Eden Ülkeler (climatebonds, 2024)

Ülke Adı	Hacim (USD Milyar)	Anlaşma Sayısı
Çin	83.5	288
Almanya	67.5	117
ABD	59.9	1231
Birleşik Krallık	32.7	26
Uluslararası	31.3	69
İtalya	30.3	33
Fransa	30.0	42
İspanya	21.8	45
Hollanda	20.6	28
Hong Kong, Çin	15.6	21

4.4.5.2. Türkiye’de Yeşil Tahvil Piyasası

Bugüne kadar, Türkiye’de temiz enerji projesine yönelik iklim finansmanının sağlanmasındaki en büyük ve en önemli unsur yerli bankalar olmuştur. Ticari bankalar yeşil enerji yatırımları ve enerji sektörünün finansmanında çokça aktif olmuşlardır. Türkiye Sınai Bankası TSKB, Türkiye’nin uluslararası sermaye piyasalarındaki ilk yeşil tahvil ihracı 2016 yılında yapılmıştır. Bu ilk yeşil tahvil ihracının ardından kamu kuruluşları ve özel sektörler tarafından da 29 Kasım 2023 tarihinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi Londra Borsası’nda 5 yıl vadeli 715 Milyon Amerikan Doları değerindeki Türkiye’nin ilk yerel yönetim yeşil tahvili ihraç edilmiştir. T.C. Merkez Bankası’nın haftalık menkul kıymet istatistiklerine göre Türkiye’nin yeşil tahvil piyasası 2023 yılının Mart ayı itibarıyla 10 Milyar Amerikan Doları büyüklüğüne ulaşmıştır (herguner, 2024).

Türkiye için yeşil tahvil potansiyelinin enerji dönüşümü açısından incelendiğinde yüksek olduğu söylenebilir. Mevcut yeşil tahvil ihraçlarının toplam sayısı 10’un altında seyretmesine karşın son yıllarda hızlı bir gelişim göstermiştir. Genel olarak, Türkiye’nin yeşil tahvil potansiyeli enerji dönüşümü yatırımları finans sektörü, kamu kuruluşları, enerji sektörü ve reel sektör (hizmet ve sanayi) kapsamında incelenmektedir. 2022-2030 dönemlerine ilişkin her bir sektör üzerine yapılan incelemeler sonucunda toplam 16 Milyar ABD Doları, yıllık ortalama 1,8 Milyar ABD Dolarlık yeşil tahvil potansiyeli bulunduğu saptanmaktadır. Söz konusu dönemler için Türkiye’nin enerji dönüşümü yatırım ihtiyacı 135 Milyar ABD Doları, finansman ihtiyacı ise 107 Milyar Dolar olarak tahmin edilmektedir. Bu finansman ihtiyacının %15’lik kısmının ise yurt dışı tahvil aracılığıyla karşılanabileceği tahmin edilmektedir (Shura, 2024). Tablo 4.9.’da Türkiye’nin enerji dönüşümü yatırımları odaklı yeşil tahvil potansiyeline ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 4.9. Türkiye’nin Enerji Dönüşümü Yatırımları Odaklı Yeşil Tahvil Potansiyeli (Milyon ABD Dolar)

	2022-2030	Yıllık Ortalama
KAMU	5.000	556
Hazine	3.000	333
Türkiye Varlık Fonu (TVF)	500	56
Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ)	500	56
Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ)	500	56
Diğer	500	56
FİNANS SEKTÖRÜ	3.000	333
Bankalar	2.500	278
Diğer Finans Kuruluşları	500	56
ENERJİ SEKTÖRÜ	2.000	222
Elektrik Üretimi	1.000	111
Elektrik Dağıtımı	500	56
Diğer (Yenilenebilir Enerji Ekipmanları, Yeni Teknolojiler)	500	56
REEL SEKTÖR	6.000	667
İmalat Sanayi	4.000	444
Büyük Sanayi Kuruluşları (İSO 500 ve İkinci 500)	3.000	333
Hizmet ve Ticaret	1.500	167
Diğer	500	56
TOPLAM	16.000	1.778

Tablo 4.9.'da kamunun potansiyeli değerlendirilirken, mevcuttaki dış borcun yanı sıra Hazine ve Maliye Bakanlığı'nın tahvil ihraçları ve Türkiye Varlık Fonu, EÜAŞ, TEİAŞ başta olmak üzere kamu kuruluşlarının yatırım potansiyelleri de dikkate alınmıştır. 2021 yılı sonu itibariyle kamunun uzun vadeli dış borcunun yaklaşık %60'ı tahvillerden meydana gelmektedir. Genel olarak, uluslararası tahvil piyasası beklentileri hesaba katılarak bu tutarın %10'nun 2022-2030 dönemlerinde yeşil tahvile dönüşebileceği öngörülmüştür. Fakat son tahminler çerçevesinde ihtiyatlı bir yaklaşım ile 9.4 Milyar ABD Doları tutarındaki kamu potansiyelinin 5 Milyar ABD Dolarlık kısmının faaliyete geçirilebileceği varsayılmaktadır. Sözü edilen 5 Milyar ABD dolarının 3 Milyar ABD Doları Hazine ihraçları için ve geriye kalan 2 Milyar ABD Doları da TVF, EÜAŞ ve TEİAŞ başta olmak üzere farklı kamu kuruluşları için kullanılacağı düşünülmektedir. TVF, başta TOGG olmak üzere portföyünde bulunan mevcut kuruluşların ve yeni teknolojilere yatırım yapmak üzere gündem konusu olacak olası kuruluşların yatırımları ile önemli bir potansiyel taşımaktadır. EÜAŞ, gerek pompaj depolamalı HES yatırımları ve yeşil enerjiye yönelik olası yatırımları gerekse de mevcut portföydeki diğer iyileştirme yatırımlarının finansmanına yönelik yeşil tahvil potansiyeli yüksek kamu kuruluşları içerisinde yer almaktadır. Aynı şekilde TEİAŞ'da iletim ve enterkonneksiyon hattı genişletme, iyileştirme ve enerji depolama yatırımları ile potansiyel taşımaktadır. Finans sektörü için, Türkiye bankacılık sektörünün uluslararası piyasalardan borçlanma düzeyi ve iklim tahvili bilhassa yeşil tahvil ihraç etmede uluslararası düzeyde finans kuruluşlarının yeri dikkate alınarak ihtiyatlı bir projeksiyonda bulunulmuştur. Başta bankacılık sektörü bulunmak üzere Türkiye finans sektörünün sürdürülebilir finansman konusundaki farkındalığı, uluslararası gelişmelerin takibi ve uyum kapasitesi çokça yüksektir. Diğer bir sektör olan enerji sektörü şirketlerinin yeşil tahvil potansiyeli de dikkatli bir öngörüyle oluşturulmuştur. Portföyde, büyük oranda yeşil enerji yatırımlarından oluşan ve yatırım iştahı yüksek olan, tamamlayıcı alanlara da yatırım yapacağı öngörülen elektrik üretim şirketleri bulunmaktadır. Tedarik şirketleri, elektrik dağıtım şirketleri vb. paydaşların enerji verimliliği yatırımları ve elektrikli araç ekosistemine yönelik yatırımlar gibi konularda finansman ve iş modeli geliştirdikleri görülmektedir. Türkiye de önemli bir yeri olan yerel yönetimler yukarıda bulunan tablo 4.9.'da yer almasa da bilhassa büyükşehir belediyelerinin tahvil potansiyelinin çokça yüksek olduğu da açıkça söylenebilir (SHURA, 2024). Tablo 4.10.'da Türkiye'nin uzun vadeli tahvil dağılımına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 4.10. Türkiye'nin Uzun Vadeli Tahvil Dağılımı (Milyon ABD Doları) (<https://www.shura.org.tr/>)

	2010	2017	2021	2022-2030 Yeşil Tahvil Potansiyeli
Kamu	44.185	74.122	93.674	9.367
Özel Sektör	1.000	42.152	31.903	4.785
Toplam	45.185	116.274	125.577	14.153
Uzun Vadeli Dış Borç Stoku İçindeki Pay	%21,0	%34,1	%39,2	

Tablo 4.10.'da Türkiye'nin uzun vadeli tahvil dağılımında 2010, 2017, 2021 yıllarında en çok kamu sektörüne ağırlık verdiği, 2022 -2030 dönemleri arasında da yine kamu sektörüne ağırlık vereceği

öngörülmektedir. Türkiye'nin yeşil tahvil ihracına ilişkin bilgilerin ardından çalışmanın bu kısmında Türkiye'de yeşil tahvil ihracında bulunan kurumlara yer verilmiştir. Bu kurumlara ilişkin bilgiler özetle şu şekildedir:

➤ **TSKB Tarafından İhraç Edilen Yeşil Tahviller:** Sürdürülebilirlik alanında önemli gelişmelere imza atan TSKB, bir başka önemli ilke de imza atarak uluslararası piyasalarda sürdürülebilir veya yeşil tahvil ihracını gerçekleştiren ilk Türk bankası olan kurumdur. 2016 yılında Türk özel sektörünün düşük karbonlu ekonomiye geçişi için kaynak temin eden TSKB, 5 yıl vadeli 300 Milyon Dolar tutarındaki ihracı ile öngörülen tutarın çok daha fazlası şeklinde telap görerek büyük başarı elde etmiştir. TSKB'nin yetki verdiği yedi bankanın işbirliğiyle gerçekleşen bu ihraç ile elde edilen fon, yalnızca sürdürülebilir ve yeşil projelerin finansmanında kullanılmak için tasarlanmıştır. TSKB'nin sürdürülebilirlik alanında verdikleri finansman desteği her geçen gün daha da büyümektedir. TSKB, özel sektör projelerine aktardığı kaynaklarla Türkiye'nin yıllık karbondioksit salınımının 8.3 Milyon ton azalmasına destek vermektedir. TSKB, 2016'da gerçekleştirdiği ilk yeşil tahvil ihracının ardından 2017 yılında dünyada bir ilke öncülük ederek gelirlerinin sosyal ve çevresel projelerin finansmanında kullanılacak olan sermaye türevi sürdürülebilir tahvilin uluslararası piyasalardaki ilk örneğini gerçekleştirmiştir. Kurum, son olarak 2019 yılında sürdürülebilir bankacılık çalışmaları çerçevesinde UNEP-FI sorumlu Bankacılık Prensipleri'ne kurucu imzacı olarak katılım sağlamıştır (TSKB, 2024).

➤ **YDA Grup Tarafından İhraç Edilen Yeşil Tahviller:** Türkiye'nin yurtiçi sermaye piyasalarında gerçekleştirdiği ve nitelikli yatırımcıya yönelik ihraç ettiği yeşil ve sürdürülebilir tahvil özelliği taşıyan ilk tahvil 2008'de YDA Grup tarafından gerçekleştirilmiştir (Yazıcıoğlu ve Töke, 2022, s. 352). İnşaat sektörünün lider firmalarından birisi olan YDA Grup sermaye piyasalarındaki ilk ihraç işlemini nitelikli yatırımcılara yönelik gerçekleştirmiştir. % 3,50 - % 4,00 getiri oranıyla satışa sunulan tahvil, yatırımcıların fazla ilgileri sonucunda % 3,75 getiri oranından fiyatlanmıştır. Yapılan tahvil ihracı, YDA Grup inşaatın çok düşük bir maliyetle ve daha uzun vadelerle yeniden finanslanmasına imkân sağlarken, aynı zamanda finansman kaynaklarının çeşitlendirilmesine ve ileri yapılacak olan ihraçlar için geniş bir yatırımcı portföyünün oluşturulmasına yardımcı olacaktır (YDA, 2024).

➤ **Rönesans Sağlık Yatırım Tarafından İhraç Edilen Yeşil Tahvil:** Rönesans Sağlık Yatırım (RSY), kamu özel işbirliği çerçevesinde faaliyete geçireceği Elazığ Fethi Sekin Şehir Hastanesi projesi Türkiye'de 20 yıl vade ile tamamı yabancı yatırımcılara ihracı yapılan ilk proje bonusu olmuştur. Bu yabancı gruptan bono ihracı yoluyla 288 Milyon Euro finansman sağlanmıştır. Bono, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ve Dünya Bankası'nın Çok Taraflı Yatırımlar Garanti Ajansı (MIGA) ile birlikte geliştirilen yeni bir kredi iyileştirme aracıdır. Bu projeye ilişkin raiting, Moddys tarafından Baa2 olarak belirlenmiştir. Bu doğrultuda Türkiye'nin kredi derecelendirme kuruluşu Moody's tarafından Baa2 notu ile derecelendirilen ilk bonusu olma özelliğine sahiptir. Rönesans Holding içerisinde yer alan ve Türkiye'nin sağlık yatırımı konusunda en önemli firmalarından birini temsil eden Rönesans Sağlık

Yatırımın bu projesi küresel boyutta büyük önem taşıyan “Yeşil ve Sosyal Bono” olma özelliği taşımaktadır (RSY, 2024; hurriyet, 2024).

➤ **Garanti BBVA Yeşil Tahvil İhracı:** Sürdürülebilir finans alanında birçok ilke imza atan ve Türkiye’de çoğu yeniliğe öncülük eden Garanti BBVA, 2017 yılında ilk tahvil ihracını International Finance Corporation (IFC) ile İpotek Teminatlı Menkul Kıymet İhracı (İTMK) programı çerçevesinde 150 Milyon ABD Doları tutarında gerçekleştirmiştir. Banka, bu işlemle Yeşil Mortgage ürününü piyasaya sunmuş ve yüksek enerji verimliliğine sahip binaları içerisine alan çevreye duyarlı projelerin finansmanına katkıda bulunmuştur. 2019 yılına gelindiğinde bir başka yeniliği gerçekleştiren Garanti BBVA, GMTN (Global Medium Term Notes) programı kapsamında 5 yıl vadeli 50 milyon ABD Doları tutarındaki yeşil tahvil ihracını gerçekleştirmiştir. Sürdürülebilir ve yeşil tahvil prensipleriyle uyumlu olma niteliği taşıyan bu ihraçtan elde edilen fon ile iklim değişikliğine çözüm oluşturan yeni ve uygulaması hâlâ devam eden projelere katkı sağlanmaktadır (Garanti BBVA, 2024).

➤ **Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. Yeşil Tahvil İhracı:** Sürdürülebilirlik alanında küresel sorunlara çözüm oluşturmayı amaçlayan Yapı Kredi bankası, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma amaçlarını dikkate alan ve bu amaçlar doğrultusunda hareket eden bir kurumdur. Gerçekleştirmiş olduğu sürdürülebilir tahvil ihracı ile Türkiye’nin düşük karbon ekonomisine geçişine destek vererek İklim Eylemi, Erişilebilir ve Temiz Enerji Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına destek vermektedir. Kurum, 2017’de imzaladığı Global Compact Türkiye Sürdürülebilir Finansman Bildirgesi’nin güncel kalmasına da bu amaçlarla katkı sağlamaktadır (YAPIKREDİ, 2024). Banka 2020 yılında Uluslararası Sermaye Piyasaları Birliği (ICMA) yeşil tahvil ilkeleri ve piyasa uygulamaları kapsamında ilk yeşil tahvilini çıkarmıştır. Yapı Kredi, piyasadaki en son gelişmeleri takip etmek ve yeşil araç kapsamını genişletmek için 2021 yılında Sürdürülebilirlik Tahvil Çerçevesini Sürdürülebilir Finans Çerçevesi şeklinde güncellemiştir (yapikrediinvestorrelations, 2024).

➤ **Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş. Yeşil Tahvil İhracı:** Türkiye’nin lider sanayi kuruluşlarından birisi olan Vestel Şirketler Grubu, Türkiye’de gelirlerinin tamamını çevreci yatırımlarına harcayarak yaptığı yeşil tahvil ihracını uluslararası derecelendirme alarak TL cinsinden gerçekleştiren ilk marka olmuştur. Yeşil tahvil ihracını Garanti BBVA aracılığıyla gerçekleştiren Vestel, sürdürülebilir ve yeşil ürün grubundaki satışlarını, araştırma ve geliştirme harcamalarını ve inovasyon, girişimcilik çalışmalarını 2022 yılına değin % 50 oranında arttırmayı amaçlamaktadır (Anadolu Ajansı, 2024).

➤ **QNB Finansbank Yeşil Tahvil İhracı:** QNB Finansbank, ilk yeşil tahvil ihracını Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası (EBRD) ile gerçekleştirmiştir. Bu ihraç aynı zamanda bankanın 50 Milyon Dolar tutarındaki ilk yeşil tahvil ihracı, EBRD’ nin Türkiye’deki bir bankaya ilk yeşil tahvil yatırımı olma özelliği taşımaktadır (<https://www.aa.com.tr>). Uluslararası Sermaye Piyasası Birliği (ICMA) yeşil tahvil prensiplerine uyumlu olarak, 3 yıl vadeli bu tahvilden sağlanan 50 Milyon Dolarlık kaynak, QNB

Finansbank'ın portföyündeki uluslararası sertifikasyona sahip yeşil bina projelerinin finansmanında kullanılmaktadır (qnbfinansbank, 2024).

➤ **Arçelik A.Ş. Yeşil Tahvil İhracı:** Küresel piyasalarda 350 milyon Euro tutarında 5 yıl vadeli yeşil tahvil ihracı gerçekleştiren Arçelik, Türkiye'den küresel piyasalarda yeşil tahvil ihracını gerçekleştiren ilk reel sektör şirketi olmuştur. Şirket, ihraç ettiği bu tahvili, enerji ve eko verimli döngüsel ekonomiye uyarlanmış ürünlerin üretimde enerji verimliliğine katkı sağlaması için yeşil projelerin finansmanında kullanmayı hedeflemektedir. Bu tahvillerin ihracından elde edilen gelirler ise, firmanın sürdürülebilir su ve atık su yönetimi, kirliliği engelleyici ve kontrol altına alan çözümlerde, yenilenebilir enerji ve yeşil bina girişimlerine fon sağlamada kullanılacaktır. Arçelik bu kapsamda, yeşil tahvile uygun ve onaylı projeler için 189.844.582 € ödeme yapmıştır. Bu tutar, toplamda 385 projeye denk gelmektedir. Bu projelerden 139'u enerji verimli ürünler için, 89'u eko verimli veya döngüsel ekonomiye uyumlu ürünler için, 14'ü atık önleme ve kontrolü için, 116'sı üretimde enerji verimliliğini arttırmak için, 6'sı yenilenebilir enerji için ve 21'i de sürdürülebilir su ve atık su yönetimi için kullanılmaktadır (arcelikglobal, 2024).

➤ **AYDEM Enerji Yeşil Tahvil İhracı:** Aydem Enerji'nin yenilenebilir enerji alanında faaliyette bulunan iştiraki Aydem Yenilenebilir Enerji, uluslararası nitelikli yatırımcılara satılmak üzere ihraç ettiği yeşil tahvil için talep toplama sürecini tamamlayarak 131 yatırımcının katılımıyla 1,6 Milyar Dolar tutarında talep toplayan firma, Türkiye'de ilk seferde en yüksek tutarda gerçekleştirilen tahvil ihracına öncülük etmiştir. Firma aynı zamanda 750 Milyon Dolar tutar ile Türkiye'nin en büyük yeşil tahvil ihracını da bu şekilde gerçekleştirmiştir. Firma tarafından ihraç edilecek olan yeşil tahvillerin vadesi 5,5 yıl olarak belirlenmiş, 3,5 yıl anapara geri ödemesiz, yüzde 7,75 faiz oranı ile ihraç edilmiştir (ekonomist, 2024).

➤ **Zorlu Enerji Sukuk İhracı:** 1933 yılında kurulan ve enerji sektörünün çeşitli alanlarında faaliyette bulunan zorlu enerji global ölçekte entegre hizmet veren bir enerji şirkettir (tskb, 2024). Zorlu Enerji adına Türkiye'nin ilk sürdürülebilir kira sertifikası yani sukuk ihracını, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası (TSKB) gerçekleştirmiştir. Zorlu enerji adına gerçekleştirilen ihraç, sürdürülebilir sukuk çerçevesi içeriği ile dünyada bir ilk olma niteliğine sahiptir (zorludergi, 2024).

➤ **Akbank Yeşil Tahvil İhracı:** Mevcut sermaye yeterlilik oranıyla Türkiye'nin en güçlü bankalarından birisi olan Akbank Türk bankacılık sektörü, mevduat bankaları arasındaki ilk sürdürülebilir sermaye benzeri tahvil ihracını 10 yıl vade ile 5 yıl sonunda erken itfa opsiyonuna sahip olan 500 Milyon ABD Doları tutarındaki işlem getirisi ile kupon oranı % 6.80 olarak gerçekleştirmiştir. Bankanın sermaye benzeri tahvil ihracına ülke dışından 150'den fazla yatırımcıdan 145 Milyar Dolar civarında tahvil ihracının yaklaşık 3 katı kadar talep gelmiştir. Banka yeşil tahvil ihracından elde ettiği geliri ülkenin düşük karbon ekonomisine geçişine destekleyecek projelerin finansmanında kullanmayı hedeflemektedir (akbankinvestorrelations, 2024).

➤ **İş Bankası Yeşil Tahvil İhracı:** İş Bankası, ilk yeşil tahvil ihracını 21 Ağustos 2019 tarihinde gerçekleştirmiştir. İş bankasının gerçekleştirmiş olduğu bu tahvil aynı zamanda Türk bankaları tarafından gerçekleştirilen ilk %100 Yeşil Euro tahvil işlemidir. İhraç değeri 50 Milyon ABD Doları olan tahvilin vade süresi 10 yıldır. Bu ihraç, İş bankasının sürdürülebilir bir bütünlük yansıtması, farklı yatırımcı kitlelerine ulaşma fırsatı vermesi ve uzun vadeli fonlama olmasından ötürü büyük bir öneme sahiptir. 2023 yılında İş Bankası, 500 Milyon TL değerinde iki yıl vade süresi ile gerçekleştirdiği yeşil tahvil ihracı ile bankacılık sektörü tarafından yurt içinde TL cinsinden gerçekleştirilen ilk yeşil borçlanma aracı ihracı olmuştur. İhraçtan elde edilen gelirlerin yeşil projelere verilen kredi finansmanında kullanılması hedeflenmektedir (isbank, 2024).

➤ **Ziraat Bankası Sürdürülebilir Eurobond İhracı:** Ziraat bankası tarafından gerçekleştirilen sürdürülebilir Eurobond ihracı, kaynak yapısının çeşitlendirilmesi, yatırımcı portföyünün genişletilmesi ve uzun vadeli borçlanma imkânlarının artırılması gibi stratejilerle sosyal ve çevresel yaklaşımları içeren sürdürülebilirlik vizyonu kapsamında küresel piyasalarda 5 yıl vadeli ve 600 Milyon USD değerinde gerçekleştirilmiştir. Söz konusu bu ihraç, sermayesinin %100'ü Türkiye'deki bir kamuya ait finansal kuruluş tarafından gerçekleştirilen ilk sürdürülebilir Eurobond olup, gelişmekte olan ülke devlet tahvillerinin yer aldığı en büyük endeks kapsamında yer almıştır. İhraçtan elde edilen gelirlerin ağırlıklı olarak sürdürülebilir enerji ve istihdamın devamlılığını sağlamaya yönelik çevresel ve sosyal temalı krediler yoluyla müşterilere aktarılması planlanmaktadır. Banka, 2024 yılında küresel piyasalarda 500 Milyon USD değerinde 5 yıl vadeli, % 8.125 faiz oranıyla sürdürülebilir tahvil ihracı gerçekleştirmiştir. Bu ihraç, Avrupa, Amerika, Asya ve Körfez Bölgesindeki uzman yatırımcıların katılımıyla ihraç değerinin 4 katı kadar başarıyla sonuçlanmıştır. Bu ihraç aynı zamanda 2024 yılında Türkiye'den yapılan ilk yurt dışı tahvil ihracı olma özelliğine de sahip olmuştur (ziraatbank, 2024).

➤ **Yeşil Tahvil Endeksleri ve Borsaları:** Borsalar, piyasaya erişim sağlamada hayati bir öneme sahiptirler. Bu nedenle piyasaya erişim konusunda köprü görevi görmektedirler (climatebonds, 2024). Piyasa endeksleri, belli bir yatırım aracı veya menkul kıymet grubunun performansını izleyen istatistiksel ölçü birimleridir. Bu endeksler, bu gruptaki menkul kıymetlere yönelik şeffaf risk ve getiri verileri sağlayarak yatırımcıların bilgi engeli gibi karşılaştığı problemleri azaltmayı amaçlamaktadır. Ayrıca, hangi projelerin veya faaliyetlerin uygun olup olmadığı konusunda da bilgi vermektedirler. Günden güne yeşil tahvillere olan ilginin artmasıyla beraber, piyasa likiditesi için talep de artmış ve uluslararası birçok borsa ve düzenleyiciler 2014 yılında yeşil tahvile özgü borsalar meydana getirerek yeşil ihraçlara teşviki arttırmak için girişimlerde bulunmuşlardır. 2015 yılından itibaren yeşil tahviller Meksika'nın borsa listelerinde ve Londra, Oslo ve Stockholm menkul kıymetler borsasında listelenmişlerdir. İlk özel yeşil tahvil borsası olan Lüksemburg Yeşil Borsası 2016 yılında kurulmuş ve toplam değeri 100 Milyar Doları aşan dünyadaki yeşil tahvillerin yarısını listelemektedir. Ayrıca, Londra, Meksika, Şanghay ve Shenzen Menkul Kıymetler Borsası ve Borsa Italiana yeşil tahvil

listeleme bölümleri oluşturmuşlardır (Çakır, 2022, s. 39; Yılmaz, 2023, s. 48). İhraç sahiplerinin bu borsalarda işlem yapabilmeleri için menkul kıymetlerine dair etki raporlaması, gelir kullandırımı ve gelirlerin yönetimi vb. konularda bilgiler vermesi gerekmektedir. Bu ve bunun gibi birçok uğraşlar üzerine inşa edilen menkul kıymet borsaları, piyasa katılımcıları için ek bir veri ve ticaret yeteneği sağlayan özel yeşil tahvil listelerinin meydana getirilmesini sağlamıştır (Baysan, 2019, s. 54-55). Tablo 4.11.'de 2023 yılı itibariyle yeşil tahvillerin dünya genelinde işlem gördüğü borsalara yer verilmiştir. Bu borsalar ve borsalara ilişkin bilgiler şu şekilde özetlenmektedir:

Tablo 4.11. Yeşil Tahvillerin İşlem Gördüğü Borsalar (climatebonds, 2024)

Borsa Adı	Özel Bölüm Türü	Açılış Tarihi
Oslo Borsası	Yeşil Tahvil	Ocak 2015
Stockholm Borsası	Sürdürülebilir Tahvil	Haziran 2015
Londra Borsası	Sürdürülebilir Tahvil	Temmuz 2015
Şangay Borsası	Yeşil Tahvil	Mart 2016
Meksika Borsası	Yeşil Tahvil	Ağustos 2016
Lüksemburg Borsası	Lüksemburg Yeşil Borsası	Eylül 2016
İtalya Borsası	Yeşil ve Sosyal Tahvil	Mart 2017
Tayvan Borsası	Sürdürülebilir Tahvil	Mayıs 2017
Johannesburg	Yeşil Tahvil	Ekim 2017
Japonya Borsası	Yeşil ve Sosyal Tahvil	Ocak 2018
Viyana Borsası	Yeşil ve Sosyal Tahvil	Mart 2018
Nasdaq Borsası	Sürdürülebilir Tahvil	Mayıs 2018
İsviçre Borsası	Yeşil ve Sürdürülebilir Tahvil	Temmuz 2018
Uluslararası Borsa	Sürdürülebilir Tahvil	Kasım 2018
Frankfurt	Yeşil Tahvil	Kasım 2018
Santiago	Yeşil ve Sosyal Tahvil	Temmuz 2019
Euronext	Yeşil, Sürdürülebilir ve Sosyal Tahvil	Kasım 2019
Bombay	Yeşil Tahvil	Haziran 2019
Arjantin Borsası	Yeşil, Sürdürülebilir ve Sosyal Tahvil	Eylül 2019
Brezilya Borsası	Yeşil Tahvil	Eylül 2019
Nijerya Borsası	Sürdürülebilir Tahvil	Ekim 2019
Hong Kong	Yeşil, Sürdürülebilir ve Sosyal Tahvil	Haziran 2020
Kore Borsası	Yeşil, Sürdürülebilir ve Sosyal Tahvil	Haziran 2020
Toronto	Sürdürülebilir Tahvil	Kasım 2020
Singapur Borsası	Yeşil, Sürdürülebilir ve Sosyal Tahvil	-
Bolsas y Mercados Espanoles (BME)	Yeşil, Sürdürülebilir ve Sosyal Tahvil	-
Astana Internatioanl (AIX)	ESG Tahvil	Arlık 2022

4.5. Sürdürülebilirlik Endeksleri

Sürdürülebilirlik endeksi, en hızlı şekilde kâr sağlamaktan ziyade çevreye duyarlı olup onu korumayı hedefleyen firmaların finansal göstergelerini ölçmeye yarayan bir sistemdir (Altınay vd., 2017, s. 269). Sürdürülebilir finans kavramına olan ilginin artmasıyla birlikte yatırımcılar için sürdürülebilirliğin de önemi artmış ve menkul kıymet borsalarında sürdürülebilirlik endeksleri oluşturulmuştur. Sürdürülebilirlik endeksleri çoğunlukla, piyasanın derinleştirilmesi, genel ekonomik eğilimlerin ölçülmesi ve sermaye piyasalarının performanslarının artırılması kapsamında belli bir piyasadaki pay senedi fiyatlarının belli bir süre içerisindeki davranışlarını ifade eden gösterge haline

gelmişlerdir. Bu endeksler sürdürülebilir yatırımlara destek vermek, yatırımcıları bu alandaki firmalarla bir araya getirmek için oluşturulmuşlardır. Yine bu endekste yer alacak firmaların incelenmesinde sosyal, çevresel ve yönetim kriterleri baz alınmaktadır. Bu kriterler çerçevesinde de firmaların sosyal ve çevresel konularda hangi davranışları sergiledikleri ve nasıl davrandıkları, hangi yatırım ve faaliyetlerde yer aldıkları, kurumsal yönetim ilkelerine ne kadar bağlı olduklarının tespit edilmesi kurumsal paydaşlar ve yatırımcılar için büyük kolaylıklar sağlamaktadır (Kılıç, 2023, s. 41-42).

Sürdürülebilirlik çalışmalarının hızlanmasına etki eden gelişmeler 1999 yılında Dow Jones Endeksi'nin kurulmasıyla kendini göstermiştir. Sürdürülebilirlik endeksleri konusuna öncülük eden borsalar Euronext, Londra ve Nasdaq borsalarıdır. Dünya'da kurulan ilk sürdürülebilirlik endeksi, 1990'da kurulup kurumsal yatırımcılar kapsamında araştırma sürdüren "KLD Research&Analytics"ın hesapladığı Domini 400 Sosyal Endeksi'dir. Sürdürülebilirlik endeksine yönelik gelişmeler incelendiğinde 2000'de Güney Afrika, 2005'te Brezilya, 2007'de Almanya, 2008'de İspanya, Norveç, Avusturya, İsveç ve Danimarka, 2009'da Endonezya, Kore ve Çin, 2010'da Mısır ve 2014'te Türkiye'de Sürdürülebilirlik çalışmalarının uygulandığı görülmektedir (Altınay vd., 2017, s. 269).

Bu çalışmalara destek veren firmaların ulusal ve uluslararası piyasalarda daha güçlü bir şekilde rekabet edebilmeleri ve sürdürülebilir performanslarını ölçebilmek için sürdürülebilirlik endeksleri oluşturulmuştur. Bu kapsamda oluşturulan seçilmiş bazı sürdürülebilirlik endekslerine ve bu endekslere ilişkin bilgiler aşağıda şu şekilde açıklanmıştır:

4.5.1. Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi (DJSI)

1999 yılında kurulan bu endeks, kurumsal sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesinde en fazla kullanılan endekstir. DJSI endeksi firmaları hem sektörel hem de genel anlamda değerlendirilmektedir. Bu endekste belirlenen göstergeler küresel, ülkesel ve bölgesel olarak sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırma neticesinde DJSI Dünya, DJSI Avrupa DJSI Japonya, DJSI Kuzey Amerika, DJSI Kuzey Amerika, DJSI Kore ve DJSI Gelişmekte Olan Pazarlar şeklinde 7 farklı endeks oluşturulmuştur. Bu sürdürülebilirlik endeksinin küresel boyuttaki en önemli yansımalarından birisi çok kısa bir zaman diliminde kabul görnesi ve uygulamasının yaygınlaşmasının sonucu olarak sürdürülebilirliğin tanınırlığını ve popülerliğini arttırmasıdır (Tutar, 2024, s. 223- 225).

4.5.2. Domini 400 Sosyal Endeksi (Domini 400 Social Index)

MSCI KLD 400 Sosyal Endeksi, olağanüstü sosyal, çevresel ve yönetim derecelendirmelerine sahip şirketlere maruz kalma olanağı sağlayan ve ürünlerinin olumsuz çevresel ve sosyal yansıması olan firmaları kapsamayan, ABD menkul kıymetlerinin sermaye ağırlıklı bir endeksidir. Söz konusu bu endeks, ABD'deki küçük, orta ve büyük ölçekli firmaları temsil eden MSCI USA IMI olarak isimlendirilen pay senedi endeksi arasından seçilmiş 400 firmadan meydana gelmektedir. Yine bu endeks, güçlü sürdürülebilirlik profiline sahip firmalardan oluşan çeşitlendirilmiş bir kıyaslama arayan yatırımcılar için oluşturulmuştur. 1990 yılının Mayıs ayında Domini 400 Sosyal Endeksi olarak başlatılan bu endeks, ilk SRI endekslerinden birisidir (MSCI, 2024).

4.5.3. FTSE4Good Global Sürdürülebilirlik Endeksi

2001 yılında FTSE tarafından ortaya koyulan FTSE4Good Endeksi, bir sosyal sorumluluk endeksidir. Bu endeks, sosyal sorumluluk sahibi olan firmalara yatırım yapabilmek ve bu firmalar arasında karşılaştırma yapabilmek adına paydaşlarına çevre kapsamında sürdürülebilir araştırmalar yapmak, paydaşlarla olumlu ilişkiler içerisinde olmak ve evrensel insan haklarını koruyup desteklemek gibi bazı kriterler sunmaktadır. Bunların yanı sıra endeks, bebek maması, tütün, nükleer enerji, silah ve uranyum madenciliği gibi sektörleri ve bu sektörde faaliyette bulunan firmaları endekse kabul etmemekte ve herhangi bir özel fon ya da yatırım ürününü desteklememektedir (Turhan, 2023, s. 56). Bu endekste yer alabilmek için Amerika’da dünya genelinde, “FTSE Developed Index (Geliştirilmiş Avrupa Endeksi)” ve Avrupa’da yer alan “FTSE All-Share Index (Paylaşılan Tüm Endeks)” lerin birisinde bulunmak gerekmektedir. Bunun ardından paydaş ilişkileri, evrensel insan hakları, sosyal durumlar ve çevresel sürdürülebilirlik gibi kapsamlar belirlenerek firmalar FTSE4Good seçim kriterlerine göre incelenmektedirler. İncelenmesi yapıp endekste yer alacak olanlar tespit edildikten sonra FTSE Endeks Hesaplama Metodu’na göre endeks meydana getirilmektedir (Argüden, 2002, s. 57).

4.5.4. FTSE/JSE Sorumlu Yatırım 30 Endeksi

JSE Sorumlu Yatırım Endeksi (JSE SRI), Johannes Menkul Kıymetler Borsası tarafından oluşturulmuş gelişmekte olan ülkeler içerisinde ilk sosyal bakımdan sorumlu bir yatırım endeksidir. Bu endeks, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek amacıyla firmaların sosyal, çevresel ve yönetim konularına ilişkin sürdürülebilirlik uygulamalarını teşvik etmek ve ESG performanslarını ölçmek amacıyla geliştirilmiş bir endekstir. Bahsi geçen bu endeks, 2015’te JSE sürdürülebilirlik uygulamalarını destekleme konusundaki gelişimini ileri seviyeye taşımak amacıyla küresel endeks oluşturan FTSE Russell ile ortaklık oluşturmuş ve sonucunda da endeks FTSE/JSE Sorumlu Yatırım Endeksi olarak faaliyetlerini sürdürmektedir (Korga, 2023, s. 37-38).

4.5.5. Borsa İstanbul (BİST) Sürdürülebilirlik Endeksi

Gelişmiş ülkelerin borsalarında bulunan sürdürülebilirlik endeksi Türkiye ‘de Borsa İstanbul (BİST)’da sürdürülebilirlik endeks adıyla faaliyetlerini gerçekleştirmektedir. Borsa İstanbul sürdürülebilirlik endeksinin amacı, Borsa İstanbul’da faaliyette bulunan ve kurumsal sürdürülebilirlik güçleri yüksek olan firmaların içinde olacağı bir endeks meydana getirmektir. Ayrıca, Türkiye’de bilhassa BİST firmaları arasındaki sürdürülebilirlik kapsamındaki bilincin, bilgi ve uygulamaların artıp gelişmesi de amaçlanan konular arasındadır. Firmaların sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşabilmeleri için firmaların ilgili dönem kapsamında gerçekleştirdiği her faaliyetin ölçülmesi, değerlendirilmesi ve rapor edilmesi gerekmektedir. Söz konusu bu endeks, 4 Kasım 2014 tarihinden beri XUSR kodu ile fiyat ve getiri şeklinde hesaplanıp yayınlanmaya başlamıştır. Endeksin başlangıç değeri 98.020,09’dur. Endekste yer alan her bir pay %15 ile ağırlıklandırılmıştır. BİST endeksinin yıl içerisinde Kasım ve Ekim şeklinde 1 endeks dönemi bulunmaktadır. 2014’te BİST 30’da

bulunan firmalar, 2015'te ise BIST 50'de bulunan firmalar değerlemeye alınmıştır. 2016'dan beri değerlemeye alınan firmaların listesi BIST 50 endeksi firmalarına ek olarak BIST 100 firmalarından gönüllü olanlarını içerecek şekilde genişletilmiştir. Değerlemeye alınan firmaların listesi her yıl Aralık ayı içerisinde güncellenerek Borsa İstanbul tarafınca duyurulmaktadır (Altınay vd., 2017, s. 269; Gao vd., 2021, s. 1-2).

Bu endeks, firmalara kurumsal sürdürülebilirlik performanslarını ulusal ve uluslararası boyutta karşılaştırma fırsatı sunmaktadır. Ayrıca, yeni amaçlar belirlemek ve iyileştirmeler yapmak için firmalara bir performans değerlendirme amacı sunulmakta ve de kurumsal olarak şeffaflık ve hesap verilebilirlikle sürdürülebilirlik konularına ilişkin risk yönetim becerilerini geliştirme imkânı verilmektedir. Bu durumların firmalar için bir rakabet ortamı sağlayacağı, endekse alınan firmaların kamuoyunca tanınmalarını ve saygınlıklarını artıracığı düşünülmektedir (borsaistanbul, 2024).

Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi'ndeki temel kurallara göre endeks seçimleri şu kriterler çerçevesinde oluşturulmaktadır (Parlakkaya vd., 2019, s. 36).

✓ Çevre Kriterleri

- Çevre (Çevre Politikası, Çevre Yönetim Sistemleri)
- Biyoçeşitlilik (Biyoçeşitlilik Politikası)
- İklim Değişikliği (İklim Değişikliği Yönetimi)

✓ Sosyal Kriterler

- Sağlık ve Güvenlik (Sağlık ve Güvenlik Sistemleri)
- İnsan Hakları (İnsan Hakları Politikası ve Sistemleri)

✓ Kurumsal Yönetim Kriterleri

- Yönetim Kurulu Yapısı (Yönetim Kurulu Yapısı)
- Rüşvetle Mücadele (Rüşvetle Mücadele Politikası ve Sistemleri)

Firmaların BİST Sürdürülebilirlik endeksinde yer alması için bazı kriterlere sahip olması gerekmektedir. Bu kriterler özetle şu şekildedir (borsaistanbul, 2024):

- Genel sürdürülebilirlik notunun 50 veya 50⁺ olması,
- Her bir ana başlık notunun 40 veya 40⁺ olması,
- Kategori notlarından minimum sekizinin 26 veya 26⁺ olmasıdır.

Bu kriterlerin yanı sıra 21 Kasım 2022 tarihinden beri yayınlanmaya başlayan BİST 25 sürdürülebilirlik endeksi ile sürdürülebilirlik performansı yüksek ve aynı zamanda büyük ve likit firmalardan oluşan bir endeks oluşturulması hedeflenmiştir. Buna göre BİST Sürdürülebilirlik 25

endeksinde yer alacak payların da bazı kriterlere sahip olması gerekmektedir. Bu kriterler (borsaistanbul, 2024);

- Genel sürdürülebilirlik notunun 70 veya 70⁺ olması,
- Her bir ana başlık notunun 60 veya 60⁺ olması,
- Kategori notlarından minimum sekizinin 50 veya 50⁺ olmasıdır.

Bu kriterlere sahip olan paylar arasından işlem hacmi ve piyasa değeri en yüksek 25 pay seçilerek belirlenmektedir. BİST Sürdürülebilirlik 25 endeksinin hesaplanmaya başlamasıyla yatırımcılara sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk ilkelerini benimseyen firmaların ayırt edilip bu firmalara yatırım yapmalarını sağlayacak yeni bir araç, varlık yöneticileri için sürdürülebilirlik ilkelerine dayalı fonlar, borsa yatırım fonları ve yapılandırılmış ürünler gibi farklı finansal ürünler çıkarmaları için geniş alternatifler sunulmaktadır (borsaistanbul, 2024).

4.5.6. Kurumsal Sürdürülebilirlik Endeksi

Bu endeks, toplumun ihtiyaçları ile uyumlu olan sürdürülebilir bir kalkınma için yatırım alanları oluşturmak ve kurumları etik şekilde sorumluluk almaya teşvik etmek amacıyla Latin Amerika'da oluşturulan bir girişimdir. Aralık 2005'de faaliyete başlamış olan bu endeks Johannesburg, Londra ve New York'tan sonra sürdürülebilirlik alanında oluşturulan dördüncü endekstir ve kuruluş aşamasında Uluslararası Finans Kurumu ve Dünya Bankası'nın Özel Sektör Bölümünce desteklenmektedir. Kurumsal sürdürülebilirlik endeksi, Sao Paulo Borsası'nda faaliyette bulunan şirketlerin kurumsal yönetim, sosyal adalet, ekonomik etkinlik çevresel denge konularına dayanan kurumsal sürdürülebilirlik performanslarının karşılaştırılmasını sağlamaktadır (Hüseyin, 2018, s. 72).

5. KONUYA İLİŞKİN OLARAK YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil endeksleri üzerindeki etkisini tespit etmek amacıyla yapılmış olan çalışma sayısı çok fazla olmayıp söz konusu çalışmalara aşağıda yer verilmiştir. Buna karşın konuyla ilişkili olmakla birlikte, bu çalışmada araştırılan ilişkiyi temel araştırma konusu edinmemiş çalışmalara bu çalışmanın “ekler” bölümünde yer verilmiştir.

Behera vd. (2023), gelişmekte olan 18 ülkeye ilişkin karbon nötrlük hedefine ulaşmada temiz enerji ve temiz teknolojinin önemini incelemeyi amaçlamışlar ve yolsuzluk kontrolü, kentleşme, sürdürülebilir enerji kullanımı ve temiz teknolojinin uzun ve kısa vadede karbon emisyonunu iyi şekilde azalttığı tespit edilmiştir.

Hadad ve Levy (2023), pay senedi piyasası için TASE’ de yer alan en büyük 35 piyasa değeri şirketinin değer ağırlıklı endeksi olan TA-35 endeksinin oluşturduğu çalışmada aktif perakende ölçekli yatırımcıların yer aldığı piyasalarda yatırımcı duyarlılığının şirket tahvilleri üzerindeki etkisini EGARCH modeli ile incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucunda hem hisse senedi hem de tahvil getirileri üzerindeki koşullu oynaklıkların perakende duyarlılığındaki değişikliklerden etkilendiği ve bu etkinin büyüklüğünün bu piyasalar arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Herculano ve Lütkebohmert (2023), yatırımcı duyarlılığını ölçmeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda gerek küresel yatırımcı duyarlılığının gerekse yerel yatırımcının az sayıda faktör tarafından iyi bir şekilde biçimlendiği, küresel yatırımcı duyarlılığının gerçek ekonomik gelişmelerin önemli bir unsuru olduğu ve küresel yatırımcı duyarlılığının yurtiçi yatırımcı duyarlılığı ile de ilgili olmasından ötürü yurtiçi yatırımcı duyarlılığındaki hareketlerin % 19 ile % 32’sini açıkladığı tespit edilmiştir.

Korkmaz vd. (2017), pay piyasası ile yatırımcı ilgisi arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamışlar ve yatırımcı ilgisinden endeks getirisine yönelik küçük bir ihtimal de olsa nedensellik ilişkisi olduğu ve işlem hacminin yatırımcı ilgisinin Granger nedeni olarak bulunduğu tespit edilmiştir.

Meng vd. (2023), Çin borsasında işlem gören firmaların ESG performansını artırmanın firmaların saygınlığını arttırmaya yardımcı olup olmadığını ve yatırımcı ilgisinin ESG performansı üzerinde bir eşik etkisinin olup olmadığını araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda Çin borsasında işlem gören firmalar ile ESG performansı arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Pham ve Çephe (2022), yeşil tahvil performansı ve yatırımcıların ilgisi arasında ortaya çıkan yayılmanın normal ve normal olmayan piyasa koşullarında nasıl farklılık gösterdiğini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda yatırımcı ilgisi ve yeşil tahvil getirileri arasında olan yayılmalarda artma olduğu tespit edilmiştir.

Sharif vd. (2023), seçilmiş ASEAN-6 ülkesindeki sürdürülebilir enerji arzı, çevre vergisi, temiz enerji yatırımı ve ekonomik büyümenin temiz teknoloji yeniliği üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda gerek kısa vadede gerekse de uzun vadede yeşil yatırım ve yeşil enerjinin temiz teknoloji yeniliği üzerindeki etkilerinin olumlu olduğu tespit edilmiştir.

Sharif vd. (2023), İskandinav ülkelerinin 1995- 2020 yılları arasındaki yıllık verileri kapsamında ele aldıkları çalışmada gelir ve nüfusu da dikkate alarak 5 bağımsız İskandinav ülkesinde yeşil teknolojinin, yeşil enerjinin ve çevre vergilerinin sürdürülebilir bir çevre üzerindeki rolünü detaylı bir şekilde incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, hem kısa hem de uzun vadede yeşil teknoloji, yeşil enerji ve çevre vergilerinin CO2 ile negatif bir ilişki içerisinde olduğu, gelir ve nüfusun hem kısa hem de uzun vadede CO2 emisyonlarıyla pozitif bir ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Dahası, 5 bağımsız İskandinav ülkesinde çevre vergisi, yeşil teknoloji ve yeşil enerjinin sürdürülebilir çevreye önemli katkıları olduğu tespit edilmiştir.

Yavuz (2023), BIST sürdürülebilirlik endeksi, S&P küresel temiz enerji endeksi ve Dow Jones sürdürülebilirlik endeksi arasındaki dinamik bağlantılılık ilişkisi ve bunların birbirleri üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. Çalışma sonucunda, S&P küresel temiz enerji endeksi ile Dow Jones sürdürülebilirlik endeksinin BIST sürdürülebilirlik endeksine volatilité yansıttığı, S&P küresel temiz enerji endeksinin de Dow Jones sürdürülebilirlik endeksine volatilité yansıttığı tespit edilmiştir.

Yin vd. (2023), borsada yer alan Çin’li firmaların 2011-2022’ye kadar olan dönemdeki verilerinden yararlanarak borsa açılışının yine borsada yer alan firmaların ESG’si üzerindeki etkisini, yatırımcı dikkatinin aracılık rolünü, farklılıklar arasındaki fark (DID) ve aracılık kullanarak araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, borsa açılışının yatırımcıların borsaya olan ilgilerini arttırarak borsada yer alan firmaların ÇSY performansını iyi seviyeye getirdiği tespit edilmiştir.

6. YATIRIMCI İLGİSİ VE DUYARLILIĞININ TEMİZ TEKNOLOJİ, TEMİZ ENERJİ VE YEŞİL TAHVİL ENDEKSLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN ANALİZİ

Çalışmanın bu bölümünde yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond) endeks getirileri ile ilişkisi incelenmiştir. Bu çerçevede öncelikle araştırmanın özgün değeri, amacı, kapsamı ve veri seti, kısıtları ve yönteminden bahsedilmiştir. Daha sonrasında araştırmada kullanılan değişkenler ve oluşturulan hipotezlerle birlikte yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond) getirileri ile ilişkisine yönelik yapılan analiz sonucunda elde edilmiş olan bulgular değerlendirilip yorumlanmıştır.

6.1. Araştırmanın Özgün Değeri ve Amacı

Çalışmada, yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond) endekslerine olan olası etkisinin 2013-2023 döneminde ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Ayrıca küresel ısınma ve iklim değişikliği ile artan endişeler doğrultusunda ortaya çıkan ve yeşil projelerin etkin bir şekilde finansmanını sağlayan endeksler ile yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı ilişkisinde davranışsal teorilerin geçerliliğinin sınanması da amaçlanmıştır. Böylece yatırımcılara ve araştırmacılara faydalı bilgiler ve öneriler sunulması hedeflenmektedir. Bunlar doğrultusunda elde edilen bulgulara göre yatırımcılar, piyasadaki bilgiden yola çıkarak daha fazla getiri sağlayıp sağlamama durumuna göre yatırım kararlarına yön verebileceklerdir.

Bu amaç kapsamında literatür incelemesi yapıldığında yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı birçok endeks üzerinde incelenmiş olsa da, küresel ölçekte ve yeşil ürünler kapsamında yapılan çalışmaların sayısının yetersiz olduğu görülmektedir. Örneğin; bu araştırma dönemini oluşturan 2013-2023 yılları arasında, S&P yeşil ürün endeks verileri kullanılarak Türkiye’de yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığını inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu açıdan çalışma, Türkiye’de konuya ilişkin olarak yapılan ilk çalışmalardan biri olma özelliği taşımaktadır.

Ayrıca, çalışmada bahsi geçen ESG faktörlerinin, firmaların uzun vadeli performansını etkileyen riskleri tespit etme konusunda yatırımcılara faydalı olacağı düşünülmektedir. Yine, bu çalışma sürdürülebilir yatırım araçlarına yönelik fiyatlama dinamiklerine yeni bir bakış açısı kazandırabilir. Bu durum, sürdürülebilir araçların fiyatlandırılmasında yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının etkisinin, risk ve getiri algısına göre şekillenmesine katkı sağlayabilir. Buna göre; çalışmanın firma yöneticileri ve yatırımcıların doğru stratejiler oluşturmalarında yol gösterici olabileceği söylenebilir.

6.2. Araştırmanın Kapsamı, Veri Seti ve Kısıtları

Çalışmada, yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının S&P endeksleri üzerindeki ilişkisi amaçlanmış olup, çalışma kapsamını yatırımcı ilgisi için Google arama trendlerinden elde edilecek veriler, yatırımcı duyarlılığı için VIX endeks verileri ve S&P Renewable Energy & Clean Technology,

S&P Global Clean Energy ve S&P Green Bond endekslerinin 2013-2023 dönemine ait haftalık verileri oluşturmaktadır.

Çalışmanın bağımsız değişkenlerini yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı oluşturmaktadır. Yatırımcı ilgisi GAT verileri ile ölçülmüş ve literatürde yeşil finans konuları içerisinde yer alan kelimeler tespit edilmiştir. Bu kapsamda Google Trends'te; yeşil tahvil, temiz enerji, yenilenebilir enerji, temiz teknoloji, yeşil finans, sürdürülebilirlik, yeşil bankacılık, yeşil kredi, yeşil fonlar, iklim bonoları/yeşil bono, yeşil yatırım, yeşil endeks/temiz endeks, karbon finansmanı, yeşil hisse senetleri ve yeşil risk sermayesi anahtar kelimelerinin İngilizce karşılıkları aratılmıştır. Ardından bu kelimelerin aranma sıklıkları belirlenerek toplamaları alınmış, son olarak elde edilen bu değerler de toplanarak tek bir değere ulaşılmıştır. Söz konusu değerler, çok büyük olduklarından logaritmik dönüşümleri yapılmıştır. Bu da “LnTGAT” bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Yatırımcı duyarlılığı ise VIX endeks verileri ile elde edilmiş ve bunun da logaritmik dönüşümleri yapılmıştır. Bu da “LNVIX” bağımsız değişken olarak ele alınmıştır. Çalışmanın bağımlı değişkenleri temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond) olarak belirlenmiştir. Tüm değişkenler, logaritmik dönüşümlerinin yapılması sonucunda analize dâhil edilmiştir.

Ayrıca, yatırımcı ilgisine ilişkin veriler haftalık olduğu için S&P endekslerine ilişkin verilerin günlük ortalaması alınarak haftalık veriye dönüştürülmüştür. Başka bir ifade ile S&P endekslerinin her bir güne karşılık gelen verisi hafta sonu günleri hariç tutularak programa girilmiş ve ilgili haftaya ilişkin her bir 5 günlük verinin toplamalarının ortalaması alınmıştır. Sözü edilen bu işlem Excel programı yardımıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada kullanılan yatırımcı ilgisine ait veriler <https://trends.google.com>, yatırımcı duyarlılığına ait veriler <https://tr.investing.com> ve S&P endekslerine ait veriler de <https://www.spglobal.com> internet sitesinin veri tabanlarından elde edilmiştir.

Çalışmanın bağımsız değişkenleri olan yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı endeksine ilişkin ilk veriler 2007 yılı itibari ile elde edilmiştir. Çalışmanın bağımlı değişkenleri olan temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond) endekslerine ilişkin ilk verilere ise 2013 yılı itibari ile ulaşılabilmektedir. Bu da çalışmanın kısıtını oluşturmaktadır. Bu farklılıktan ötürü tüm değişkenler için geçerli olan ortak dönem aralığı 2013-2023 olarak belirlenmiştir. Çalışmanın bir diğer kısıtı bağımlı değişken olarak seçilen endekslerdir. Birçok temiz enerji ve yeşil tahvil endeksi bulunmaktadır. Ancak yeterli zaman boyutuna sahip olmadıkları için analize dâhil edilememiştir.

6.3. Araştırmada Kullanılan Değişkenler

Çalışmada yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının S&P endeksleri üzerindeki etkisi açıklanmak istenmiştir. Çalışmada bağımsız değişkenler olarak yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı

belirlenmiştir. Yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı yakın zamanlarda sıklıkla çalışmalara konu edilmiş fakat doğrudan ölçülemediği için farklı yöntemlerle incelenmiştir. Yakın zamanlarda yapılan çalışmalarda yatırımcı ilgisi Google arama motorundan elde edilen arama sonuçları ile ölçülmüştür. Google arama trendleri (GAT) bir zaman serisi ölçümü sağlamakta ve ölçülen veriler 0-100 arasında değişen normalize edilmiş bir endeks puanı ortaya koymaktadır. Bu sebeple çalışmada yatırımcı ilgisini ölçmek için 2013-2023 yılları arasındaki dönemde Google arama motorundaki kelimeler hem finans kategorisinde hem de tüm kategorilerde haftalık olarak aratılmıştır. Yatırımcı duyarlılığı, yatırımcı duyarlılığı teorisi ile tutarlı olarak yatırımcı davranışları hakkında bilgi verme özelliği taşıdığı için VIX endeksi ile ölçülmüştür. Çalışmanın bağımlı değişkenleri olarak da temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond) endeksleri belirlenmiştir. Bunlar çerçevesinde araştırmada kullanılan değişkenlerin veri kaynakları ve sembolleri Tablo 6.1.'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. Araştırmada Kullanılan Değişkenler

	Değişken Adı	Sembol	Veri Kaynağı
Bağımlı Değişkenler	S&P Renewable Energy & Clean Technology	LnCTI	https://www.spglobal.com
	S&P Global Clean Energy	LnCEI	https://www.spglobal.com
	S&P Green Bond Index	LnGBI	https://www.spglobal.com
Bağımsız Değişkenler	Yatırımcı İlgisi	LnTGAT	https://trends.google.com
	Yatırımcı Duyarlılığı	LnVIX	https://tr.investing.com

6.4. Araştırmada Kullanılan Modeller

Çalışmada kullanılan değişkenler doğrultusunda yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının S&P Renewable Energy & Clean Technology, S&P Global Clean Energy ve S&P Green Bond endekslerindeki olası etkisini ortaya koyabilmek amacıyla araştırma kapsamında oluşturulan regresyon modelleri aşağıdaki gibi kurgulanmıştır.

$$\text{LnCTI}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{LnVIX}_t + \beta_2 \text{LnTGAT}_t + \varepsilon_t \quad \text{MODEL 1}$$

(Yatırımcı Duyarlılığı, Yatırımcı İlgisi ile S&P Renewable Energy & Clean Technology Endeks Getirisi)

$$\text{LnCEI}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{LnVIX}_t + \beta_2 \text{LnTGAT}_t + \varepsilon_t \quad \text{MODEL 2}$$

(Yatırımcı Duyarlılığı, Yatırımcı İlgisi ile S&P Global Clean Energy Endeks Getirisi İlişkisi)

$$\text{LnGBI}_t = \beta_0 + \beta_1 \text{LnVIX}_t + \beta_2 \text{LnTGAT}_t + \varepsilon_t \quad \text{MODEL 3}$$

(Yatırımcı Duyarlılığı, Yatırımcı İlgisi ile S&P Green Bond Endeks Getirisi İlişkisi)

Denklemlerde yer alan;

lnTGAT: Yatırımcı ilgisinin toplam arama sonuçlarını,

lnVIX: Yatırımcı Duyarlılığını,

LnGBI: Green bond (Yeşil Tahvil)’i

LnCEI: Clean energy/Renewable energy (Temiz Enerji/Yenilenebilir Enerji)’i

LnCTI: Clean Technology (Temiz Teknoloji)’i ifade etmektedir.

6.5. Araştırmada Kurgulanan Hipotezler

Çalışmada yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond), endeksleri üzerindeki etkisi 3 model ile incelenmiştir. Bu çerçevede bağımsız değişkenlerin her biri bağımlı değişkenler ile ayrı ayrı analize dâhil edilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada 6 hipotez kurgulanmıştır. Bunlara ilişkin bilgiler aşağıdaki gibidir;

Hipotez 1

H₀: Yatırımcı ilgisi ile S&P Green Bond endeks getirisi arasında ilişki yoktur.

H₁: Yatırımcı ilgisi ile S&P Green Bond endeks getirisi arasında ilişki vardır.

Hipotez 2

H₀: Yatırımcı ilgisi ile S&P Global Clean Energy endeks getirisi arasında ilişki yoktur.

H₁: Yatırımcı ilgisi ile S&P Global Clean Energy endeks getirisi arasında ilişki vardır.

Hipotez 3

H₀: Yatırımcı ilgisi ile S&P Renewable Energy & Clean Technology endeks getirisi arasında ilişki yoktur.

H₁: Yatırımcı ilgisi ile S&P Renewable Energy & Clean Technology endeks getirisi arasında ilişki vardır.

Hipotez 4

H₀: Yatırımcı duyarlılığı ile S&P Green Bond endeks getirisi arasında ilişki yoktur.

H₁: Yatırımcı duyarlılığı ile S&P Green Bond endeks getirisi arasında ilişki vardır.

Hipotez 5

H₀: Yatırımcı duyarlılığı ile S&P Global Clean Energy endeks getirisi arasında ilişki yoktur.

H₁: Yatırımcı duyarlılığı ile S&P Global Clean Energy endeks getirisi arasında ilişki vardır.

Hipotez 6

H₀: Yatırımcı duyarlılığı ile S&P Renewable Energy & Clean Technology endeks endeks getirisi arasında ilişki yoktur.

H₁: Yatırımcı duyarlılığı ile S&P Renewable Energy & Clean Technology endeks getirisi arasında ilişki vardır.

6.6. Araştırmanın Yöntemi

Yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının S&P endeksleri üzerindeki etkilerinin sınanması amacıyla çalışmada Eviews 13 istatistik programı kullanılarak zaman serisi analizi uygulanmıştır.

➤ Çoklu Doğrusal Bağlantı ve İçsellik Sorunu

Çoklu doğrusal bağlantı sorunu, regresyon analizinin bağımsız değişkenlerin birbirleriyle ilişki içerisinde olmaması varsayımı sağlanamadığında ortaya çıkmaktadır. Regresyon modelindeki bağımsız değişkenlerin hiçbirinde bir ilişki bulunmadığında değişkenler birbirleriyle ilişkisiz olmaktadır. Fakat birçok uygulamada bağımsız değişkenler arasında ilişki olmaması durumu nadir karşılaşılan bir durumdur. Regresyondaki bağımsız değişkenler arasında küçük de olsa bir ilişki durumundan bahsedilebilir. (Tunç, 2018, s. 17).

İçsellik, bağımsız değişkenler ile hata terimi arasında ilişki durumunun olması anlamına gelmektedir. Bu kavram, bazı sorunlardan ötürü meydana gelmektedir. Bunlar (Aydın, 2016, s. 39-40);

- Modelde yer alması gereken fakat modele dâhil edilmeyen değişkenlerin olması
- Dinamik modellerde yer alan hata terimi ile bağımsız değişkenler arasında bir ilişkinin olması
- Eşanlı denklemlerde bağımsız ve bağımlı değişken arasında bir ayrım olmamasından ötürü bir denklemde bağımsız değişken olarak ele alınan bir değişken başka bir modelde bağımlı değişken olarak ele alınabilmektedir. Bundan dolayı bu değişkenlerin hata terimi ile ilişkili olması durumunda içsellik sorunu meydana gelmektedir.

Bağımsız değişkenlere ait verilerin elde edilmesi esnasında ortaya çıkan ölçme hataları da içsellik problemine neden olabilmektedir.

➤ Korelasyon Analizi

Değişkenlerin yönü ve bunlar arasındaki etkileşimlerin nasıl olması gerektiğini belirleyen korelasyon analizi, değişkenler arasında herhangi bir etkileşim olup olmayacağını ve etkileşim olması durumunda bunun derecesinin tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelerken, değişkenlere ait ölçümlerin niteliğine dikkat etmek gerekmektedir. Ordinal ya da nominal değişkenler arasındaki ilişkinin, sayısal değişkenler arasındaki doğrusal ilişki için kullanılan yöntemle incelenmesi doğru değildir. Sayısal değişkenlerin kendi aralarındaki bağıntının derecesi korelasyon katsayısı (Pearson bağıntı) ile tespit edilirken, iki ordinal değişken ya da biri ordinal, biri sayısal olan

iki değişken arasındaki doğrusal ilişki Spearman bağıntısıyla tespit edilmektedir (Yurtkuran, 2015, s. 34).

➤ Spearman Sıra Korelasyon Katsayısı

İki kesikli değişken arasında olan ilişkinin derecesini hesaplayabilmek için spearman sıra korelasyon katsayısı kullanılmaktadır. Bu korelasyon katsayısı -1 ile +1 arasında değerler almaktadır. Değişkenler arasında ilişki bulunmaması durumunda korelasyon katsayısı 0'a yaklaşırken, değişkenler arasında güçlü bir ilişki olması durumunda ortaya çıkan değer mutlak değerce 1'e yaklaşmaktadır. İlişki katsayısındaki işaretin pozitif olması değişkenlerin aynı yönlü (değişkenlerden biri artarken/azalırken, diğerinin de arttığını/azaldığını) ilişki içerisinde olduğunu, ilişki katsayısındaki işaretin negatif olması ise değişkenlerden birinin arttığını diğerinin de azaldığını ifade etmektedir. Bu katsayıyı hesaplayabilmek için ilk olarak değişkenlerin değerleri kendi aralarında en küçük değere 1 verilecek şekilde küçükten büyüğe doğru sıralanmalıdır. İki değişkenin sıraları arasındaki farkların karelerinin hesaplanması (d^2) bu ilişki katsayısının hesaplanmasının temel noktasıdır. Spearman sıra korelasyon katsayısı (r_s) şu şekilde hesaplanmaktadır (Altaş vd., 2012, s. 1)

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2 i}{n(n^2 - 1)} \quad (6.1)$$

Yukarıdaki denklemde yer alan bu ölçü gözlemlerin değil, sıra sayılarının uygunluk derecesini ifade etmektedir.

Spearman korelasyon katsayısının hesaplanabilmesi için şu durumlardan herhangi birinin olması gerekmektedir (Yurtkuran, 2015, s. 34):

- Çalışmayı oluşturan değişkenlerden birisinin sıralı kategorik (ordinal) olması
- Değişkenlerin normal dağılıma sahip olmaması
- Örneklem hacminin az olması
- X ve Y arasında doğrusal bir bağıntının olmaması

Çalışmanın tanımlayıcı istatistikler tablosuna bakıldığında hiç bir değişkenin normal dağılıma sahip olmaması sebebiyle çalışma kapsamında Spearman korelasyon analizi yapılmıştır.

6.6.1. Zaman Serisi Analizi

Bir değişkenin zaman içerisinde aldığı değerlerin sıralanması sonucunda elde edilen serilere “zaman serileri” adı verilmektedir. Değişkene ait değerlerin zaman içerisinde sıralanması ile stokastik (değişken) süreç elde edilmektedir. Bir değişken süreci tanımlayabilmek için sürecin 1. ve 2. momentlerine bakılmalıdır. 1. moment aritmetik ortalamayı ifade ederken 2. moment ise sürecin varyansını ifade etmektedir. Ekonometrik modellerde çoğunlukla kullanılan veriler zaman serilerine dayalı olanlardır. Bu verilerin geçmiş uzantılarının da güvenilir olması büyük önem taşımaktadır. Zaman serisi analizlerinde göz önünde bulundurulacak noktalar şunlardır (Kızılcı, 2007, s. 73):

- Değişkenlerin önceki dönemlere ait değerleri ile geleceğe yönelik tahminler yapmak ve zaman verilerinin rastlantısal özelliklerinin incelenmesi
- Zaman verilerinde trendlerin ve mevsim etkisinin devre dışı bırakılarak durağan verilerinin hazırlanması

6.6.1.1. Durağanlık (Birim Kök) Testleri

Zaman serisi analizlerinin temelini verilerin durağanlığı oluşturmaktadır. Çünkü durağan olmayan serilerin analizinde sahte sonuçlar meydana gelebilmektedir. Anlamlı t-istatistiği ve yüksek R^2 değerine rağmen meydana gelen parametreler ekonomik olarak anlamlı sayılabilir. Fakat serinin ekonomik anlamlılığı için birim kök içermemesi yani durağan olması gerekmektedir. İki dönem arasındaki ortak varyans, ortak varyansın hesaplandığı dönemde değil, dönemler arasındaki uzaklığa bağlı olduğu dönem için seri kabul edilmektedir (Sözen, 2010, s. 94). Kısaca zaman serisi analizinin doğru yapılabilmesi için serinin durağanlığa sahip olması gerekmektedir. Durağanlığın sağlanabilmesi için de serinin ortalaması ve varyansının zamandan etkilenmemesi gerekmektedir (Kızılcı, 2007, s. 73). Serilerin durağan olması durumunda şoklar kalıcı olmamaktadır. Şokların etkisi zamanla azalmakta ve seriler normal seyrine dönmektedir. Bir zaman serisinin durağan olup olmadığı ilk aşamada serinin grafiğine bakılarak anlaşılmaktadır. Grafik, incelenen zaman serisinin azalan veya artan bir trend gösterip göstermediği konusunda bilgi vermekte fakat yeterli olmamaktadır. Bu sebepten ötürü birim kök testleri ile durağanlık sınaması yapılmaktadır. Birim kök testleri yapısal kırılmayı dikkate alan doğrusal testler ve yapısal kırılmayı dikkate almayan doğrusal testler (geleneksel testler) olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu bölümde analizde kullanılan yapısal kırılmayı dikkate almayan geleneksel testlerden “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF)” testi ile yapısal kırılmayı dikkate alan testlerden “Zivot-Andrews (ZA, 1992)” testi açıklanacaktır.

➤ ADF Birim Kök Testi

ADF birim kök testinde aşağıda yer alan regresyon modellerinde $\delta = 0$ olup olmadığı test edilmekte ve H_0 hipotezi altında serinin birim köklü olduğu test edilirken, alternatif hipotez ile serinin durağanlığı test edilmektedir (Konaklı, 2020, s. 22).

$$\text{Sabit Terimsiz Model} = \Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^k \Delta Y_{t-j+1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim \text{WN}(0, \sigma^2) \quad (6.2)$$

$$\text{Sabit Terimli Model} = \Delta Y_t = \alpha + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^k \Delta Y_{t-j+1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim \text{WN}(0, \sigma^2) \quad (6.3)$$

$$\text{Sabit Terimli ve Trendli Model} = \Delta Y_t = \alpha + \beta t + \delta Y_{t-1} + \sum_{j=2}^k \Delta Y_{t-j+1} + \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim \text{WN}(0, \sigma^2) \quad (6.4)$$

H_0 hipotezi ($\delta = 0$) kabul edilmiyorsa Y değişkeninin durağan, H_0 hipotezi kabul ediliyorsa Y değişkeninin durağan olmadığı sonucu elde edilir. Orijinal seviyesinde durağan olmayan bir değişkenin durağan olana kadar devresel farkları alınmaktadır. ADF karar verme noktasında Y_{t-1} değişkeni için hesaplanan t istatistiği DF tablo değerleri ile karşılaştırılmaktadır. Bu doğrultuda t istatistik değeri kritik olan değer sol tarafında kalıyorsa H_0 hipotezi kabul edilir. Bu durum seri durağan olmadığını

göstermektedir. T istatistik değerinin kritik değerin sağında kaldığı durumda ise H_0 hipotezi kabul edilmemektedir. Bu durum da serinin durağan olduğunu göstermektedir.

➤ Zivot ve Andrews (ZA, 1992) birim Kök Testi

Zivot ve Andrews (1992), Perron (1989) testinde yer alan kırılmanın dışsal olarak bilindiği hipotezini eleştirmişler ve kırılma noktalarının içsel şekilde tahmin edildiği Zivot-Andrews (ZA) birim kök testini geliştirmişlerdir (Damar vd., 2021, s. 666).

Zivot ve Andrews, Perron'un ADF stratejisini takip ederek birim kök testini aşağıda yer alan regresyon denklemlerindeki modeller üzerinden açıklamaktadırlar (Bostancı, 2019, s. 22-23).

$$\text{Model A: } Y_t = \mu + \theta DU_t(\lambda) + \beta t + \alpha Y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6.5)$$

$$\text{Model B: } Y_t = \mu + \beta t + \gamma DT_t^*(\lambda) + \alpha Y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6.6)$$

$$\text{Model C: } Y_t = \mu + \theta DU_t(\lambda) + \beta t + \gamma DT_t^*(\lambda) + \alpha Y_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta Y_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6.7)$$

Yukarıdaki, $DU_t(\lambda)$ ve $DT_t^*(\lambda)$ değişkenlerinin belirlenmesi aşağıda yer alan gösterimlerle yapılmaktadır.

$$DU_t(\lambda) \begin{cases} 1 & t > T\lambda \text{ ise} \\ 0 & t \leq T\lambda \text{ ise} \end{cases} \quad (6.8)$$

$$DT_t^*(\lambda) \begin{cases} t - T\lambda & t > T\lambda \text{ ise} \\ 0 & t \leq T\lambda \text{ ise} \end{cases} \quad (6.9)$$

Kırılma kesrini gösteren λ , Perron (1989)'da olduğu gibi $\lambda = TB/T$ şeklinde hesaplanmaktadır. Modellerde kırılma kesrinin λ şeklinde gösterilmesi, kırılma zamanının içsel olarak belirlendiğini göstermektedir. λ , her model için $\alpha = 1$ temel hipotezini test eden tek yönlü t istatistiğini minimum seviyeye indiren kırılma noktasına göre seçilmektedir. Uygulamalarda çoğunlukla $\lambda \in [0.15, 0.85]$ olarak alınmaktadır.

ZA birim kök testinin temel hipotezi birim kök sürecini gösterirken alternatif hipotezi bir kırılma ile beraber durağan süreci göstermektedir. Kritik değerler, kırılma kesrine bağlı olarak Zivot ve Andrews tarafından hesaplanmıştır.

6.6.1.2. En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi

Doğrusal regresyon analizinde çoğunlukla kullanılan teknik En Küçük Kareler (Ordinary least squares-OLS) tahmincisidir. 1805 yılında Legendre ve 1809 yılında Gauss tarafından yayınlanmıştır. Bu yöntemin amacı, hata terimlerinin normal dağılım göstermesi ve varyanslarının homojen olması halinde optimum sonuçları, başka bir ifade ile hata terimlerinin kareleri toplamını minimum eden modeli kurmaktır. Bu sebeple EKK yöntemi aşağıda yer alan fonksiyonu minimum kılacak b katsayısını tahmin etmeye çalışmaktadır (Eker, 2011, s. 10).

Hata terimi üzerindeki aşağıda sıralanmış olan varsayımların gerçekleşmesi durumunda BLUE özelliğe yani EKK tahminci olarak en iyi lineer yansız tahminci özelliğine sahip olmaktadır (Yıldırım, 2012, s. 5).

$$E(\varepsilon) = 0 \quad (6.10)$$

$$E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = \sigma^2 \quad (6.11)$$

$$\text{Cov}(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 \quad (6.12)$$

Eğer hata terimi normal dağılıma sahipse yani $(\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2 I))$ ise EKK tahmincisi en uygun en küçük varyanslı tarafsız tahmin edici UMVUE özelliği taşır. Bu yönetime ilişkin varsayımlar şunlardır (Eker, 2011, s. 10):

- Birim değerler arasında sıra korelasyonu yoktur. Yani hatalar birbiri ile ilişkili değil, rassaldır.

$$\text{“Cov}(e_i, e_j) = 0\text{”} \quad (6.13)$$

$$\text{Cov}(e_i, e_j) = E\{[e_i - E(e_i)][e_j - E(e_j)]\} \quad (6.14)$$

$$\text{Cov}(e_i, e_j) = E(e_i, e_j) = 0, i \neq j \quad (6.15)$$

- Hatalara ilişkin varyanslar sabittir.

$$\text{Var}(e_i) = 0 \quad (6.16)$$

i = sabit katsayı

- Hata terimlerinin ortalaması sıfırdır.
- Hata terimleri sabit varyanslı sıfır ortalamalı normal dağılıma sahiptir.
- Bağımlı değişken(Y) ile hatalar(e_i) arasında bir ilişki yoktur yani birbirinden bağımsızdır.

$$\text{Cov}(Y_i, e_i) = 0 \quad (6.17)$$

- Bağımsız değişkenler ile hatalar arasında bir ilişki yoktur, birbirinden bağımsızdır.

$$\text{Cov}(e_i, X_i) = 0 \quad (6.18)$$

$$\text{Cov}(e_i, X_i) = E\{[e_i - E(e_i)][X_i - E(X_i)]\} \quad (6.19)$$

$$= E[e(X_i - E(X_i))] \quad (6.20)$$

$$= E(EX_i) - E(X_i)E(e_i) \quad (6.21)$$

$$= E(e_i, X_i) = 0 \quad (6.22)$$

- Bağımsız değişkenler arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

$$\text{Cov}(X_i, X_j) = 0 \quad (6.23)$$

Yukarıda bahsedilen varsayımların gerçekleşmemesi durumunda yapılacak olan tahminler taraflı olmakta ve bu doğrultuda ilgili önem testleri geçersiz kabul edilmektedir.

➤ Tanısal Testler

Çalışmanın bu bölümünde tanısal testler kapsamında reset testi, otokorelasyon testi ve korelogram testi ile ilgili açıklayıcı bilgilere yer verilmiştir.

➤ Reset Testi

1969 yılında Ramsey tarafından önerilen RESET (Regression Specification Error Test) Testi, regresyonda tanımlama hatalarını ve sabit varyans varsayımını kontrol etmek için kullanılmaktadır. Bu test için ilk olarak en iyi doğrusal tahmin eden model kurularak buradan elde edilen tahmin hatası hesaplaması yapılmaktadır. Sonrasında ise bu tahmin hataları bağımlı değişken olarak alınmaktadır. Birinci denklemde kullanılan bağımsız değişkenler ve tahmin edilen y değerlerinin kuvvetleri ile ($\sum_{i=2}^S \beta_i \hat{y}_i^s$ çoğunlukla “s” maksimum 3 veya 4 değerini alır) tahmin edilmektedir. Eğer süreç gerçekten doğrusal ise, bu ikinci denklem açıklayıcı olmamaktadır. Bu da, F testi yardımı ile daha kolay test edilmektedir (Kurtuluş, 2008, s. 17).

Reset Testine ilişkin denklem şu şekilde gösterilmektedir:

$$F_{g, t-p-g} = \frac{(SSR1-SSR2)/g}{SSR2 / (t-p-g)} \quad g=s+p \quad (6.24)$$

Yukarıdaki denklemde yer alan;

SSR1 = İlk denklemde yer alan kalıntı kareler toplamı

SSR2 = İkinci denklemde yer alan kalıntı kareler toplamı

P = İlk denklemde yer alan parametre sayısı olarak ifade edilmektedir.

➤ Otokorelasyon

Otokorelasyon, ana kütle hata terimi (u_t) serisi ile ilgili olup, u_t hata teriminin art arda oluşan değerleri arasında ilişkisi olma durumudur. Otokorelasyon, korelasyonun özel bir halidir. Otokorelasyonda aynı değişkenin art arda gelen değerleri arasındaki ilişki araştırılırken, korelasyonda A ve B gibi iki farklı değişkenin ilişkisi araştırılmaktadır. Otokorelasyona neden olan bazı durumlar söz konusudur. Bunlar (Uygur, 2013, s. 47-48);

- Modelde olması gerektiği halde yer verilmeyen değişkenler olduğunda
- Modelin fonksiyonel şeklinin belirlenmesindeki seçenekler ve hatalar olduğunda
- Verilerde herhangi bir ölçme hatası olduğunda rastlantısal olayların seri üzerinde bir etkisi olduğunda otokorelasyondan bahsedilmektedir.

➤ Korelogram

Korelogram testi, durağanlık konusunda fikir sunan bir testtir. Bu test, otokorelasyon (AC) fonksiyonuna dayanmaktadır. Otokorelasyon ise, bir zaman serisinde bir verinin kendisinden önceki verilerden etkilenip etkilenmediğini analiz eden bir istatistiksel yöntemdir. Farklı zaman aralıkları için tespit edilecek olan otokorelasyon katsayı değerleri ilişkilendirildiğinde korelogram elde edilmektedir. Bahsi geçen AC değerleri, +1 ve -1 arasında değerler almaktadır.

Otokorelasyon katsayısı (AC) şu formülle gösterilmektedir:

$$P_k = \gamma_k / \gamma_0 \quad (6.25)$$

Denklemdaki;

γ_k = k gecikme için kovaryansı,

γ_0 = varyansı ifade etmektedir.

Kısmi otokorelasyon katsayısı (PAC) şu formülle gösterilmektedir (Kızılcı, 2007, s. 75):

$$k = 1 \text{ için } r_{kk} = r_1 \quad (6.26)$$

$$k = 2, 3, \dots \text{ için} \quad (6.27)$$

$$r_{kk} = \frac{r_{k-1} - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_{k-j}}{1 - \sum_{j=1}^{k-1} r_{k-1,j} r_j} \quad (6.28)$$

$$j = 1, 2, 3, \dots, k-1 \text{ için } r_{kj} = r_{k-1,j} - r_{kk} r_{k-1,k-j} \quad (6.29)$$

Testte yer alan veriler, önceki verilerden etkileniyorsa o seride otokorelasyon durumu söz konusudur. Korelogramda değerlerin kesikli çizgi dışına çıkmaması önerilir. Çünkü değerlerin kesikli çizgi dışına çıkması demek otokorelasyon olduğu anlamına gelmektedir. Korelogram tablosunda, otokorelasyon (AC) ve kısmi otokorelasyon (PAC) değerleri bulunmaktadır. Otokorelasyon (AC) değerleri güven sınırları dışında kalıyorsa o veri grubunda otokorelasyon olduğu anlamına gelmektedir. Otokorelasyon (AC) katsayısı yüksek bir değerden başlayıp yavaş bir şekilde azalma eğilimi gösteriyorsa ve ortadaki kesikli çizgiye yaklaşıyorsa bu durum, serinin durağan yapıda olmadığını göstermektedir. Kısmi otokorelasyon ise, gecikmeli parametreler arasındaki ilişki durumunu ifade etmektedir. Durağan yapıda olmayan veri gruplarında yüksek gecikmeli otokorelasyon durumu gözlenmezken, ilk birkaç gecikmede kabul bölgesi sınırları dışında kaldığını göstermektedir. Kısmi otokorelasyonun böyle olması serinin durağan yapıda olmadığını göstermektedir (Özen, 2008, s. 80-81).

6.6.1.3. Etki-Tepki Varyans Ayrıştırma (VAR) Modeli

Var modellerinin temeli Sims'in 1980 yılında yayınladığı çalışmaya dayanmaktadır. Var analizinin amacı, parametrelerin tahmininden ziyade değişkenler arasındaki karşılıklı olan ilişkiyi tespit etmektir (Çelik, 2022, s. 72). Son dönemde sıklıkla kullanılan modellerden biri olan VAR modeli, eşanlı denklem sisteminde içsel-dışsal değişken gibi zorlukların çözümüne yönelik öne sürülmüş ve bu

zorlukların üstesinden geldiği görülmüştür. Bunlarla birlikte VAR modelleri yapısal model üzerinde olası bir kısıtlama yapmadan dinamik ilişkileri de ortaya koyduğundan zaman serisi analizlerinde sıklıkla tercih edilmektedir (Başkesen, 2018, s. 91). Modelde seçilen tüm değişkenler birlikte ele alınarak sistem bir bütün olarak değerlendirilir. Herhangi bir VAR modelinde; sistem içerisindeki değişkenler içseldir ve her değişken kendi gecikmeli olan değerleri ile sistemdeki bütün değişkenlerin gecikmeli değişkenlerinin doğrusal bir fonksiyonu olarak ifade edilmektedir. Sistem içerisindeki tüm değişkenlerin tek bir vektörde toplanması durumu, vektör otoregresyon modeli olarak ifade edilir. Değişkenlerin tahmini ise her bir değişken için ayrı ayrı; kendisi ve başka değişkenlerin gecikmeli değerlerinden oluşan regresyon modeli ile yapılmaktadır. VAR modellerinde çok sayıda denklemden oluşan zaman serisi modellerinde dışsal ve içsel ayrımı yapmaya gerek duyulmaz çünkü tüm değişkenler içsel kabul edilir. Modellerin tahmini basit olup bu tahminler sıradan en küçük kareler yöntemi kullanılarak yapılmaktadır. VAR modelleri genellikle geleceği tahmin etmek için kullanılır ve başarılı sonuçlar elde edilir. VAR modeline ilişkin işleyiş sıralaması şu şekildedir (Çavdar, 201, s. 58-63);

- Sistem içerisindeki tüm değişkenlerin analize alınabilmesi için durağan olmaları gerekmektedir.
- Uygun q gecikme sayıları tespit edilmelidir.
- Sistem, uygun olan q gecikme seviyesinde indirgenmiş duruma getirilmelidir.
- Sistemdeki şokların analizi ile geleceğe ilişkin tahminde bulunmak mümkündür.

Bu sıralamaya uygun olan en iyi VAR modeli, indirgenmiş hali ile şu şekilde gösterilmektedir;

$$X_t = \sum_{j=1}^q A_j X_{t-j} + \varepsilon_t \quad (6.30)$$

Formüldeki

X_t = Sistemdeki tüm değişkenlerin şu anki değerlerini gösteren (Nx1) boyutunda bir vektörü

ε_t = (Nx1) büyüklüğünde stokastik hata terimini

q = gecikme seviyesini

A_j = (NxN) büyüklüğünde bir matrisi ifade etmektedir.

6.6.1.4. En Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

En uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi VAR modellerinde büyük önem arz etmektedir. Optimum gecikme uzunluğunun hatalı tespit edilmesi durumunda varyans ayrıştırması ve etki-tepki analizleri aşamalarında tutarlı olmayan sonuçlarla karşılaşılacaktır. Gecikme uzunluğunun normalden büyük olduğu şartlarda tahminlerin ortalama hata karelerini yükseltmesi ve parametre tahminlerinin varyansının fazla çıkma olasılığı söz konusu olmaktadır. Ters durumda ise yani en uygun gecikme uzunluğunun normalden küçük olduğu şartlarda otokorelasyonlu hata terimleri meydana gelmektedir (Uygur, 2013, s. 56-57).

6.6.1.5. Etki-Tepki Analizi

Var modelinde en uygun gecikme uzunlukları tespit edildikten sonra etki-tepki fonksiyonları elde edilmektedir. Etki-tepki fonksiyonları, şokların değişkenler üzerindeki etkilerini, bu etkinin hangi zaman aralığında meydana geldiğini ve ortaya çıkan etkinin ne olduğunu ifade etmektedir. Bu şekilde, şokların hangi değişkenden ortaya çıktığı ve ortaya çıkan şoklara değişkenlerin ne tür bir tepki vereceği tespit edilmektedir. Ortaya çıkan şoklarda 1 birimlik değişme karşısında başka serilerin göstermiş olduğu tepkiler tablo ve grafik yolu ile gösterilmektedir. Tablo veya grafiklerde yer alan sütunlar şokların meydana geldiği değişkenleri, satırlar ise şoklara karşılık değişkenlerin vermiş olduğu tepkileri ifade etmektedir (Akyüz, 2018, s. 185).

6.6.1.6. Varyans Ayrıştırma Analizi

Varyans ayrıştırma analizi, bir parametrede meydana gelen değişimin sebeplerini yüzdesel olarak hesaplamaya yardımcı olan bir yöntemdir. Bu yöntem ile olası bir şok karşısında değişkenin varyansında meydana gelen değişime, her bir serinin katkısı ölçülmektedir. Ayrıca, bu yöntem ile parametrelerin dışsal veya içsel olma durumları hakkında değerlendirmeler de yapılabilmektedir (Güneş ve Akın, 2019, s. 24). Eğer birinci parametrenin hata varyansı, diğer ikinci parametrenin hata varyansına oranı bütün dönemlerde sıfır ise bu durum ikinci parametrenin dışsal değişken olduğu, tersi bir durumda yani, birinci parametrenin hata varyansı, diğer ikinci parametrenin hata varyansına oranı bütün dönemlerde sıfırdan farklı ise bu durum da ikinci parametrenin içsel değişken olduğu anlamına gelmektedir (Daşçi, 2020, s. 81).

6.6.1.7. Granger Nedensellik Testi

Nedensellik kavramı, seriler arasındaki neden-sonuç ilişkisi olarak ifade edilmektedir. Nedensellik analizleri ise, bir değişkenin başka bir değişkeni ne kadar doğru tahmin edebildiğini ölçmek amacıyla gerçekleştirilmektedir. Başka bir ifade ile nedensellik analizleri, değişkenler arasındaki kısa vadeli ilişkileri ve bu ilişkilerin yönlerini açıklamak için yapılmaktadır (Barışık ve Dursun, 2020, s. 379; Şen ve Koç, 2023, s. 155). Nedensellik kapsamında birçok test yapılabilmektedir. Bu testlerden birisi de literatürde sıklıkla kullanılan Granger nedensellik testidir. Granger nedensellik testi, VAR modelinde kullanılan seriler arasındaki nedensellik ilişkisinin var olup olmadığını, nedensellik ilişkisi olduğu durumda da bu ilişkinin yönünün tespit edildiği bir testtir (Yılmaz, 2022, s. 174). Yine bu testte belirli bir anlamlılık seviyesindeki bağımsız değişkene ait gecikmeli değerlerin katsayıları grupça sıfıra eşit olup olmadığı test edilmektedir. Söz konusu bu bağımsız değişkenlere ilişkin katsayıların anlamlılık düzeylerinin sıfırdan farklı olduğu durumda bağımsız değişkenden bağımlı değişkene doğru bir nedensellik ilişkisinden söz edilebilmektedir. Bu değişkenler arasındaki ilişkiler çift yönlü olabileceği gibi tek yönlü de olabilmektedir (Topaloğlu ve Metin, 2021, s. 2840).

6.7. Araştırmanın Bulguları ve Yorumlanması

Çalışmada yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond)

endeksleri üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada zaman serisi analizi kullanılmıştır. Yapılan analizler ve analiz sonucunda elde edilen bulgular ve bunlar sonucunda yapılan değerlendirmeler aşağıda yer alan bölümlerde açıklanmaktadır.

6.7.1. Zaman Serisi En Küçük Kareler Yöntemi Bulguları

Çalışmada yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji (S&P Renewable Energy & Clean Technology), temiz enerji (S&P Global Clean Energy) ve yeşil tahvil (S&P Green Bond) endeksleri üzerindeki etkisini belirleyebilmek amacıyla zaman serisi analizi kapsamında öncelikle tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Daha sonrasında zaman serisi analizi için sınanmasına yardımcı olan varsayımlar doğrultusunda çoklu doğrusal bağlantı ve içsellığe ilişkin yapılan analizler sunulmuştur. Tablo 6.2.'de analizlerde kullanılan bağımlı ve bağımsız değişkenlere dair tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır.

Tablo 6.2. Tanımlayıcı İstatistikler

Endeksler	VIX	CEI	CTI	GBI	TGAT
Gözlem Sayısı	527	527	527	527	527
Örnekleme	29/09/2013- 29/10/2023				
Ortalama	17.859	857.629	148.594	398.339	993.523
Medyan	15.960	688.724	137.232	135.220	994.000
Maximum	66.040	2030.878	308.048	138892.0	1318.000
Minimum	9.140	499.238	101.420	110.222	620.000
Std. Sapma	7.078	351.887	39.611	6044.357	100.265
Çarpıklık	2.312	1.0726	1.504	22.890	-0.329
Basıklık	12.695	3.041	4.976	524.998	3.861
Jarque-Bera	2533.701	101.088	284.489	6029293	25.823
Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Frekans	9412.040	451970.8	78309.14	209924.9	523587.0
Kareler Sap. Top.	26352.65	65131687	825311.7	0.0000	5287947

Tabloda; Yatırımcı duyarlılığı (**VIX**), Temiz enerji/Yenilenebilir enerji endeksi (**CEI**), Temiz teknoloji endeksi (**CTI**), Yeşil tahvil endeksi (**GBI**), Yatırımcı ilgisi (**TGAT**) ile gösterilmektedir.

Tablo 6.2.' de görüldüğü üzere bağımlı değişkenler olan VIX ve TGAT'a ilişkin tanımlayıcı istatistikler ve bağımsız değişkenler olan GBI, CEI ve CTI farklılık göstermektedir.

Yatırımcı duyarlılığı (VIX), açısından sonuçlar değerlendirildiğinde, analiz dönemi itibariyle VIX değerleri ortalama 17.859, standart sapması 7.078 olarak gerçekleşmiştir. Analiz dönemi ve analiz kapsamındaki endeksler itibariyle çalışmanın bağımlı değişkeni olan yatırımcı duyarlılığı (VIX) değeri maksimum 66.040 değerini alırken, minimum ise 9.140 seviyesinde gerçekleşmiştir. Çalışmanın bir diğer bağımlı değişkeni olan yatırımcı ilgisi (TGAT) için sonuçlar değerlendirildiğinde ortalama değerin çok yüksek (993.523), standart sapmanın 100.265, maksimum değerin 1318.000 ve minimum değerin ise 620.000 seviyesinde gerçekleştiği söylenmektedir.

Çalışmanın bağımsız değişkenlerine bakıldığında yeşil tahvil endeksi (GBI) değerleri ortalama 398.339, standart sapması 6044.357 olarak gerçekleşirken, maksimum değeri 138892.0, minimum

değeri 110.222 seviyesinde gerçekleşmiştir. Temiz enerji endeksi (CEI) değerleri ortalama 857.629, standart sapması 351.887 olarak gerçekleşirken, maksimum değeri 2030.878, minimum değeri 499.238 seviyesinde gerçekleşmiştir. Son olarak temiz teknoloji endeksi (CTI) değerleri ortalama 148.594, standart sapması ise 39.611 olarak gerçekleşirken, maksimum değeri 308.048, minimum değeri ise 101.420 seviyesinde gerçekleşmiştir.

Zaman serisi analizi kapsamında elde edilecek sonuçların güvenilirliği ve doğruluğu için bazı varsayımların sınanması gerekmektedir. Bu varsayımlar; normal dağılım, çoklu doğrusal bağlantı sorunu ve içsellik, korelasyon analizi, durağanlık, tahminleme ve otokorelasyondur. Çalışmanın bağımsız değişkenleri arasında yüksek düzeyde ilişkinin olması çoklu bağlantı sorununu ortaya koymaktadır. Çoklu doğrusal bağlantı sorunu korelasyon analizi ile incelenmektedir. Hangi korelasyon analizinin yapılacağı ise normal dağılım varsayımı sonucunda tespit edilmektedir. Jargue Bera olasılık değeri değerlendirildiğinde JB olasılık değerinin kritik değer olarak kabul edilen 0.05'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu sebeple serilerin normal dağılım gösterdiğini ifade eden hipotez reddedilmiş ve serilerin normal dağılıma uymadığı görülmüştür.

Zaman serisi modelinde açıklayıcı değişkenlerin tamamı veya bir kısmı arasında olan doğrusal ilişki çoklu bağlantı sorununu ortaya çıkarmaktadır. Çalışmada yer alan açıklayıcı değişkenlerin yüksek korelasyon derecesine sahip olmaması parametrelerin hesaplanmasını kolaylaştırmakta ve en küçük kareler yöntemini mümkün kılmaktadır. Bu sebeple zaman serisi çerçevesinde öncelikle bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorununun olup olmadığı normal dağılımın olmadığı durumda kullanılan Spearman rank-order isimli bir korelasyon ve kovaryans testleri ile araştırılmıştır. Seriler normal dağılıma uymadığından Spearman rank-order (Spearman sıralama sayısı) isimli korelasyon ve kovaryans testleri uygulanmış ve testler sonucunda ortaya çıkan bulgular Tablo 6.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 6.3. Spearman Korelasyon Test Bulguları

Korelasyon	LNVIK	LNTGAT	LNGBI	LNCEI	LNCTI	HT1	HT2	HT3
LNVIK	1.0000							
LNTGAT	0.0508	1.0000						
LNGBI	0.0746	-0.0145	1.0000					
LNCEI	0.4606	-0.1156	0.2977	1.0000				
LNCTI	0.3131	0.05724	0.5198	0.5668	1.0000			
HT1	0.1891	0.1240	0.9778	0.2966	0.5311	1.0000		
HT2	0.0741	-0.0506	0.2188	0.8701	0.5696	0.1860	1.0000	
HT3	-0.0170	0.0304	0.5231	0.4584	0.9183	0.4924	0.6154	1.0000

Tabloda; Yatırımcı duyarlılığı (**LNVIK**), Yatırımcı ilgisi (**LNTGAT**), Yeşil tahvil endeksi (**LNGBI**), Temiz enerji/Yenilenebilir enerji endeksi (**LNCEI**), Temiz teknoloji endeksi (**LNCTI**), Hata terimi (**HT**) ile gösterilmektedir.

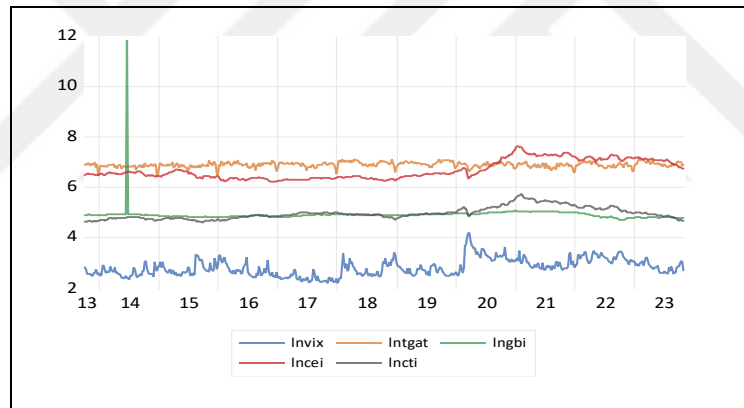
Tablo 6.3.'de bağımsız değişkenler arasında yüksek dereceli ilişki olmaması durumuna vurgu yapan çoklu doğrusal bağlantı varsayımını test edebilmek amacıyla bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayıları incelenmiştir. Değişkenler arasındaki korelasyon katsayısının %75'in üzerinde

olması istenmeyen bir durum olarak değerlendirilmektedir (Albayrak, 2005, s.109). Tabloda yer alan değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarına bakıldığında hiçbir katsayının 0.75'in üzerinde olmadığı görülmüştür. Dolayısıyla bağımsız değişkenlerin birbirinden bağımsız olduğu ve değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenler arasındaki en yüksek korelasyon katsayısının 0.56 olarak temiz teknoloji ve temiz enerji arasında, en düşük korelasyon katsayısının ise -0.01 olarak yeşil tahvil ile yatırımcı ilgisi arasında olduğu görülmektedir. Bunlara ek olarak tabloda yer alan verilerden hareketle içsellik sorunu olup olmadığına bakılmıştır. Modellerin hata terimleri ile bağımsız değişkenler arasında yüksek dereceli korelasyon ilişkisi olmadığı dolayısı ile değişkenler arasında içsellik problemi olmadığı tespit edilmiştir.

Yukarıda yer alan tablo sonuçlarının tamamı değerlendirildiğinde değişkenler arasında çoklu doğrusal bağlantı sorunu ve içsellik probleminin olmaması, serilerin farklı düzeylerde durağan olmasından ötürü uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisi bakılmadığından bu çalışmada en uygun yöntem olarak En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi uygulanmıştır.

6.7.2. Değişkenlerin Zaman Değişimi Bulguları

Şekil 6.1.'de logaritması alınmış olan serilerin grafiksel gösterimine yer verilmiştir.



Şekil 6.1. Serilerin Grafiksel Gösterimi

6.7.3. Değişkenlerin Birim Kök Testi Bulguları

Çalışmanın bu bölümünde değişkenlere ilişkin yapılan farklı birim kök testlerinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 6.4. LNGAT için ADF Birim Kök Testi

	Test	Fark	%	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Gecikme
Sabit	ADF	Düzey	%1	-3.4425	-11.5109	0.000	0
			%5	-2.8668			
			%10	-2.5696			
Sabit ve Trend	ADF	Düzey	%1	-3.9755	11.6661	0.000	0
			%5	-3.4183			
			%10	-3.1316			
H ₀ : Birim Kök Vardır. H ₁ : Birim Kök Yoktur.							

Not 1: Kritik değerler MacKinnon (1996)'dan elde edilmiştir.

Not 2: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

Tablo 6.4'deki LNGAT endeksine ilişkin ADF birim kök testi bulguları incelendiğinde sabit ve sabit trendli seviyesindeki %1, %5 ve %10 anlam düzeylerindeki test istatistik değerinin mutlak değerce kritik değerlerden büyük olduğu için H_0 hipotezi ret edilmiş ve LNGAT endeksinin birim kök içermediği tespit edilmiştir.

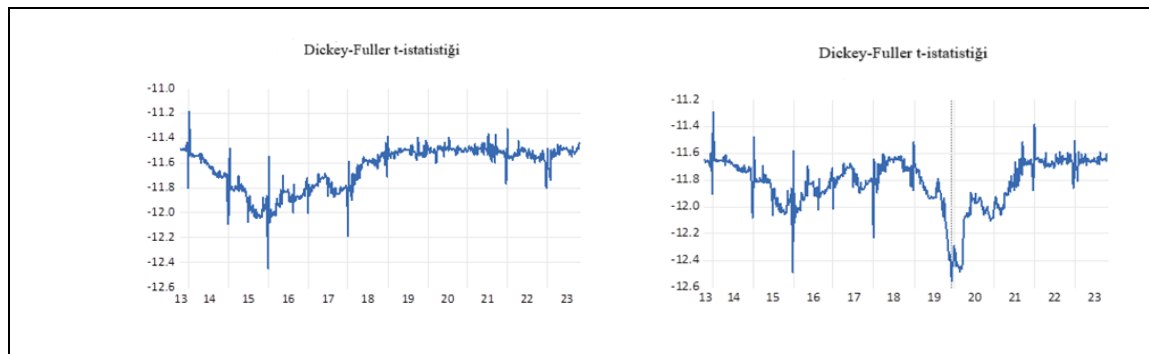
Tablo 6.5. LNGAT için Zivot-Andrews Birim Kök Testi

	Gecikme	Kırılma Tarihleri	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Olasılık Değeri
				%1	%5	%10	
Sabit	0	28/12/2015	-12.4495	-4.9491	-4.4436	-4.1936	< 0.01
Sabit ve Trend	0	09/12/2019	-12.5493	-5.3475	-4.8598	-4.6073	< 0.01
H_0 : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağan değildir. H_1 : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağandır.							

Not 1: Kritik değerler Vogelsang (1993)'dan elde edilmiştir.

Not 2: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

Tablo 6.5.'de LNGAT için Zivot-Andrews birim kök testi bulgularına yer verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, LNGAT endeksinin sabit ve sabit trendli seviyesindeki kırılma zamanları 28/12/2015 ve 09/12/2019 olarak belirlenmiştir. 2015 yılında yaşanan kırılmanın nedeni olarak Türkiye'nin Katar'la uzun vadeli LNG (Likit Doğalgaz) mutabakatı imzalaması gösterilebilir. 2019 yılında yaşanan kırılmanın nedenleri olarak da ABD-Çin ticaret müzakerelerine yönelik yaşanan belirsizlikler, küresel ekonomiye dönük kaygılar ve Brexit çıkmazının pay piyasalarına yansımaları gösterilebilir. Sabit ve sabit trendli seviyelerindeki kırılmaları dikkate alan test istatistik değeri değerlerinin %1, %5 ve %10 anlam düzeylerinde mutlak değerce kritik değerlerden büyük olduğu için H_0 hipotezi reddedilmiş ve serinin yapısal kırılma ile birlikte durağan olduğu tespit edilmiştir. Şekil 6.2.'de LNGAT'a ilişkin kırılma grafiği gösterilmiştir.



Şekil 6.2. LNGAT Değişkeninin Kırılma Grafikleri

Tablo 6.6. LNVIX için ADF Birim Kök Testi

	Test	Fark	%	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Gecikme
Sabit	ADF	Düzey	%1	-3.4425	-5.6406	0.000	0
			%5	-2.8668			
			%10	-2.5696			
Sabit ve Trend	ADF	Düzey	%1	-3.9755	-6.3727	0.000	0
			%5	-3.4183			
			%10	-3.1316			
H ₀ : Birim Kök Vardır. H ₁ : Birim Kök Yoktur.							

Not 1: Kritik değerler MacKinnon (1996)'dan elde edilmiştir.

Not 2: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

Tablo 6.6'daki LNVIX endeksine ilişkin ADF birim kök testi bulguları incelendiğinde sabit ve sabit trendli seviyesindeki %1, %5 ve %10 anlam düzeylerindeki test istatistik değerinin mutlak değerce kritik değerlerden büyük olduğu için H₀ hipotezi reddedilmiş ve LNVIX endeksinin birim kök içermediği tespit edilmiştir.

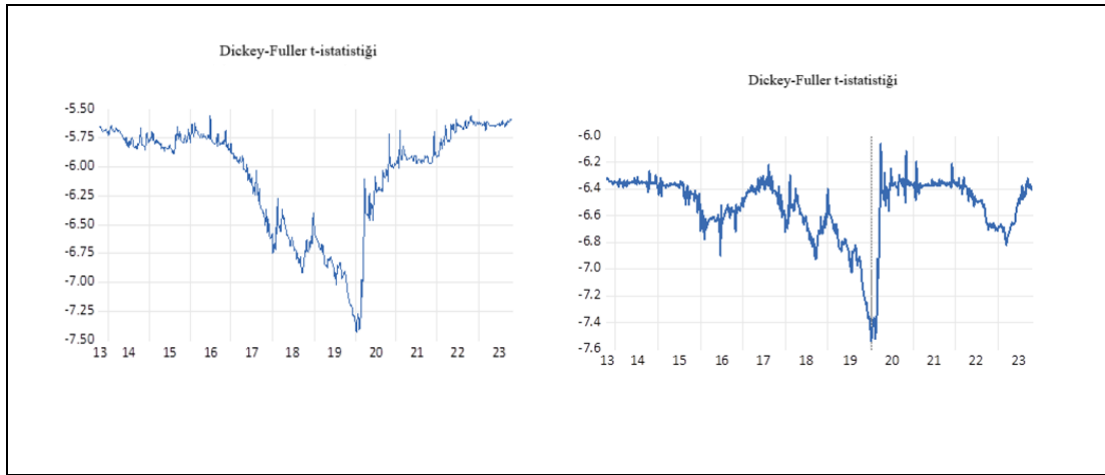
Tablo 6.7. LNVIX için Zivot-Andrews Birim Kök Testi

	Gecikme	Kırılma Tarihleri	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Olasılık Değeri
				%1	%5	%10	
Sabit	0	13/1/2020	-7.4287	-4.9491	-4.4436	-4.1936	< 0.01
Sabit ve Trend	0	13/1/2020	-7.5388	-5.3475	-4.8598	-4.6073	< 0.01
H ₀ : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağan değildir.							
H ₁ : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağandır.							

Not 1: Kritik değerler Vogelsang (1993)'dan elde edilmiştir.

Not 2: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

Tablo 6.7'deki LNVIX endeksi için Zivot-Andrews birim kök testi bulgularına yer verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, LNVIX endeksinin sabit ve sabit trendli seviyesindeki kırılma zamanı 13/1/2020 olarak belirlenmiştir. Bu tarihte meydana gelen kırılmaların nedeni olarak ABD'nin İran ve Venezuela'ya uyguladığı yaptırımların yanında Libya'da artan çatışmalar ve OPEC+ ülkelerinin arz kısıntısı gösterilebilir. Sabit ve sabit trendli seviyelerindeki kırılmaları dikkate alan test istatistiki değerlerinin %1, %5 ve %10 anlam düzeylerinde mutlak değerce kritik değerlerden büyük olduğu için H₀ hipotezi reddedilmiş ve serinin yapısal kırılma ile birlikte durağan olduğu tespit edilmiştir. Şekil 6.3.'de LNVIX'a ilişkin kırılma grafiği gösterilmiştir.



Şekil 6.3. LNVIX Endeksinin Kırılma Grafiği

Tablo 6.8. LNCTI için (ADF) Birim Kök Testi

	Test	Fark	%	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Gecikme
Sabit	ADF	Düzey	%1	-3.4425	-1.6495	0.4564	1
			%5	-2.8668			
			%10	-2.5696			
Sabit 1. Fark	ADF	Düzey	%1	-3.4425	-16.5713	0.0000	0
			%5	-2.8668			
			%10	-2.5696			
Sabit ve Trend	ADF	Düzey	%1	-3.9756	-0.8431	0.9598	1
			%5	-3.4184			
			%10	-3.1316			
Sabit ve Trend 1. Fark	ADF	Düzey	%1	-3.9756	-16.6643	0.0000	0
			%5	-3.4184			
			%10	-3.1316			
H ₀ : Birim Kök Vardır. H ₁ : Birim Kök Yoktur.							

Not 1: Kritik değerler MacKinnon (1996)'dan elde edilmiştir.

Not 2: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

Schwarz bilgi kriterleri doğrultusunda hesaplanan gecikme değerlerinden faydalanarak gerçekleştirilen Tablo 6.8.'deki LNCTI endeksine ilişkin ADF birim kök testi bulguları incelendiğinde sabit ve sabit trendli seviyesindeki %1, %5 ve %10 anlam düzeylerindeki test istatistik değerinin mutlak değerce kritik değerlerden küçük olduğu tespit edilmiş olup H₀ hipotezi kabul edilmiştir. Bunun sonucunda LNCTI endeksinin birim köklü olduğu tespit edilmiştir. Seri, farklarının alınması ile durağan hale getirilmiştir.

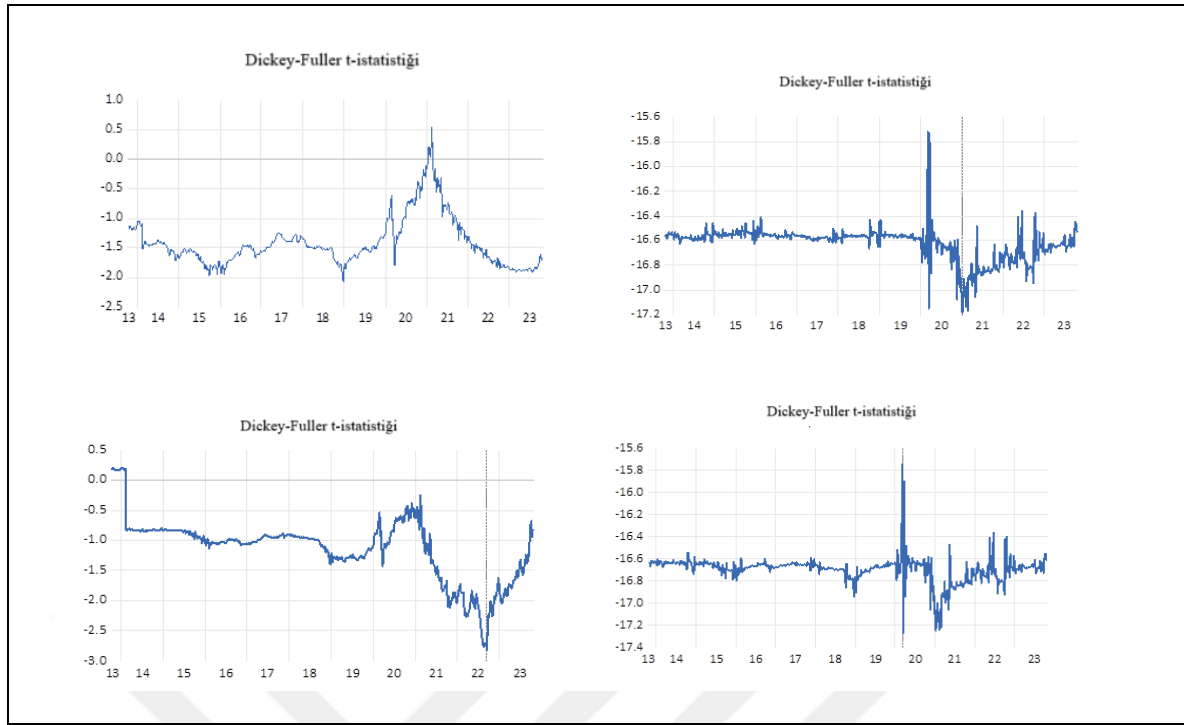
Tablo 6.9. LNCTI için Zivot-Andrews Birim Kök Testi

	Gecikme	Kırılma Tarihleri	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Olasılık Değeri
				%1	%5	%10	
Sabit	1	24/12/2018	-2.0642	-4.9491	-4.4436	-4.1936	0.9782
Sabit 1. Fark	0	11/1/2021	-17.1863	-4.9491	-4.4436	-4.1936	< 0.01
Sabit ve Trend	1	12/9/2022	-2.8205	-5.3475	-4.8598	-4.6073	0.9511
Sabit ve Trend 1. Fark	0	16/3/2020	-17.2679	-5.3475	-4.8598	-4.6073	< 0.01
H ₀ : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağan değildir.							
H ₁ : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağandır.							

Not 1: Kritik değerler Vogelsang (1993)'dan elde edilmiştir.

Not 2: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

Tablo 6.9.'da LNCTI için Zivot-Andrews birim kök testi bulgularına yer verilmiştir. Elde edilen bulgulara göre, LNCTI endeksinin sabit ve sabit trendli seviyesindeki kırılma zamanları 24/12/2018, 11/1/2021, 12/9/2022 ve 16/3/2020 olarak belirlenmiştir. 2020 ve 2021 yıllarında meydana gelen kırılmaların nedeni olarak Covid-19 salgınının bütün piyasaları olumsuz etkilemesi, 2022 yılında ise Rus-Ukrayna savaşlarının enerji fiyatlarında oluşturduğu ani yükselişler gösterilebilir. 2018 yılında yaşanan kırılmanın nedeni olarak da ABD ile Çin arasındaki ticaret savaşları gösterilebilir. Sabit ve sabit trendli seviyelerindeki kırılmaları dikkate alan test istatistik değeri için H₀ hipotezi kabul edilmiş ve serinin yapısal kırılma ile birlikte durağan olmadığı tespit edilmiştir. Seri, farkının alınması ile durağan hale getirilmiştir. Şekil 6.4.'de LNCTI'ye ilişkin kırılma grafiği gösterilmiştir.



Şekil 6.4. LNCTI Endeksinin Kırılma Grafiği

Tablo 6.10. LNCEI için ADF Birim Kök Testi Bulguları

	Test	Fark	%	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Gecikme
Sabit	ADF	Düzey	%1	-2.5693	0.1428	0.7270	1
			%5	-1.9414			
			%10	-1.6162			
Sabit 1. Fark	ADF	Düzey	%1	-2.5693	-16.5749	0.0000	0
			%5	-1.9414			
			%10	-1.6162			
Sabit ve Trend	ADF	Düzey	%1	-3.9756	-1.7166	0.7427	1
			%5	-3.4184			
			%10	-3.1316			
Sabit ve Trend 1. Fark	ADF	Düzey	%1	-3.9756	-16.5482	0.0000	0
			%5	-3.4184			
			%10	-3.1316			
H ₀ : Birim kök vardır. H ₁ : Birim kök yoktur.							

Not 1: Kritik değerler MacKinnon (1996)'dan elde edilmiştir.

Not 2: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

Tablo 6.10'da elde edilen bulgulara göre temiz enerji endeksi (LNCEI) sabit ve sabit trendli seviyesinde %1, %5 ve %10 anlam düzeylerinde test istatistiği mutlak değerce kritik değerlerden küçük olduğu için H₀ hipotezi kabul edilmiş ve birim kök olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Serinin farkının alınması ile birim kök içermediği tespit edilmiştir.

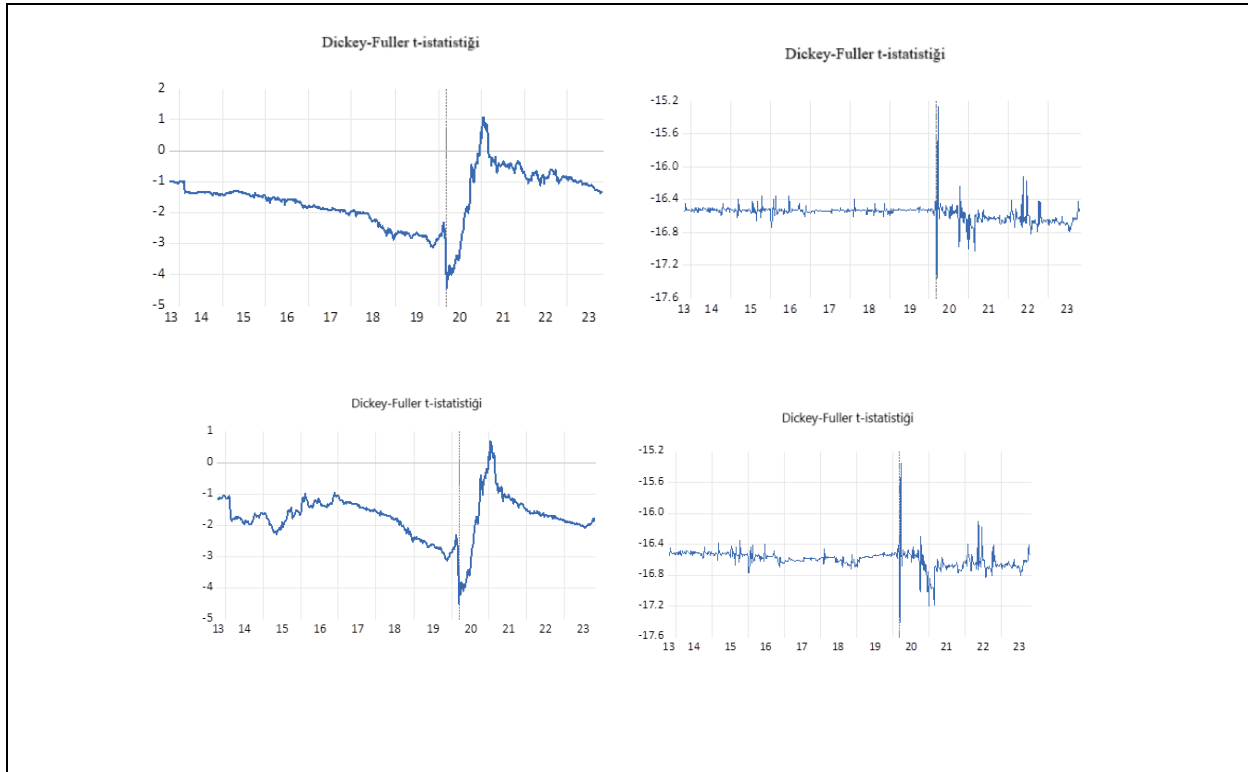
Tablo 6.11. LNCEI için Zivot-Andrews Birim Kök Testi

	Gecikme	Kırılma Tarihleri	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Olasılık Değeri
				%1	%5	%10	
Sabit	1	16/3/2020	-4.4388	-4.9491	-4.4436	-4.1936	0.0507
Sabit 1. Fark	0	16/3/2020	-17.3661	-4.9491	-4.4436	-4.1936	< 0.01
Sabit ve Trend	1	16/3/2020	-4.5221	-5.3475	-4.8598	-4.6073	0.1236
Sabit ve Trend 1. Fark	0	16/3/2020	-17.4102	-5.3475	-4.8598	-4.6073	< 0.01
H ₀ : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağan değildir.							
H ₁ : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağandır.							

Not 1: Kritik değerler Vogelsang (1993)'dan elde edilmiştir.

Not 2: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

Tablo 6.11.'de Shwarz bilgi kriterleri doğrultusunda hesaplanan gecikme değerlerinden faydalanarak gerçekleştirilen temiz enerji endeksi (LNCEI) ilişkin Zivot-Andrews birim kök testi bulguları incelendiğinde sabit ve sabit trendli seviyesinde kırılma zamanı 16/3/2020 olarak belirlenmiştir. Bu tarihte yaşanan kırılmaların nedeni olarak Covid-19 salgınının olumsuz etkileri gösterilebilir. Sabit ve sabit trendli seviyelerindeki kırılmaları dikkate alan test istatistikleri değerlerinin %1, %5 ve %10 anlam seviyelerindeki kritik değerler mutlak değerce yakın olduğu için H₀ hipotezi kabul edilmiş ve yapısal kırılma ile birlikte serinin durağan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Seri, farkının alınması ile durağan hale getirilmiştir. Şekil 6.5.'de LNCEI' ye ilişkin kırılma grafiği gösterilmiştir.

**Şekil 6.5.** LNCEI Endeksinin Kırılma Grafiği

Tablo 6.12. LNGBI için ADF Birim Kök Testi Bulguları

	Test	Fark	%	Kritik Değer	t-istatistiği	Olasılık Değeri	Gecikme
Sabit	ADF	Düzey	%1	-3.4425	-21.4456	0.000	0
			%5	-2.8668			
			%10	-2.5696			
Sabit ve Trend	ADF	Düzey	%1	-3.9755	-21.4653	0.000	0
			%5	-3.4183			
			%10	-3.1316			
H ₀ : Birim kök vardır. H ₁ : Birim kök yoktur.							

Not 1: Kritik değerler MacKinnon (1996)'dan elde edilmiştir.

Not 2: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

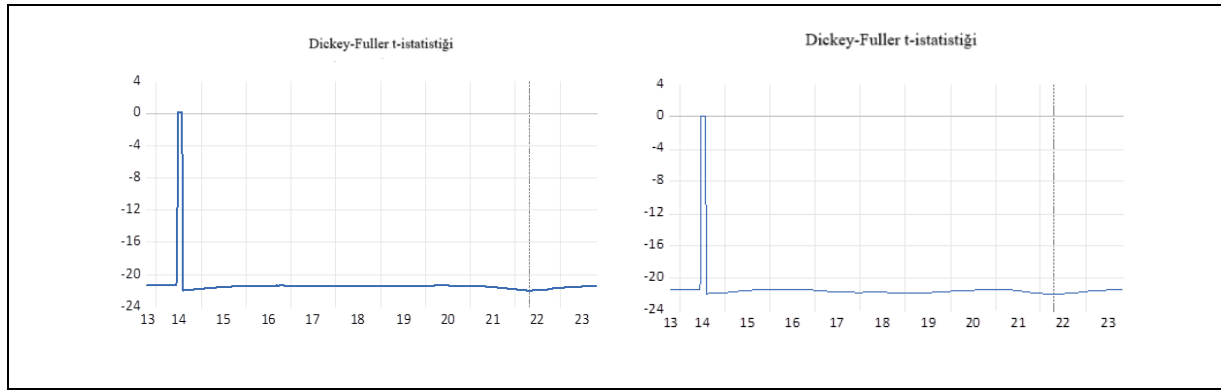
Çalışmada “Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi uygulanmıştır. LNGBI endeksi için ADF test bulguları incelendiğinde sabit ve sabit trend’de ADF test istatistik değerlerinin mutlak değer olarak kritik değerlerden büyük olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda H₀ hipotezi reddedilerek LNGBI endeksinin birim kök içermediği tespit edilmiştir. Seride yer alan kırılmaları dikkate alan Zivot-Andrews testine ilişkin bulgular Tablo 6.13.’de gösterilmiştir.

Tablo 6.13. LNGBI için Zivot-Andrews Birim Kök Testi

	Gecikme	Kırılma Tarihleri	Test İstatistiği	Kritik Değerler			Olasılık Değeri
				%1	%5	%10	
Sabit	0	25/4/2022	-21.9340	-4.9491	-4.4436	-4.1936	<0.01
	0	18/4/2022	-22.0197	-5.3475	-4.8598	-4.6073	< 0.01
H ₀ : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağan değildir. H ₁ : Yapısal kırılma ile birlikte seri durağandır.							

Not: Maksimum gecikme uzunluğu 18 olarak alınmış gecikme uzunlukları Schwarz Bilgi Kriteri (SIC)'e göre belirlenmiştir.

LNGBI endeksine ilişkin Zivot-Andrews birim kök testi bulgularına bakıldığında kırılma zamanları 25/4/2022 ve 18/4/2022 olarak belirlenmiştir. Bu tarihte yaşanan kırılmaların nedeni olarak Rusya – Ukrayna savaşının enerji fiyatlarında meydana getirdiği sert yükselişler gösterilebilir. Ayrıca sabitteki kırılmaları dikkate alan test istatistikleri mutlak değerce kritik değerlerden büyük olduğu için LNGBI endeksinin yapısal kırılma ile birlikte durağan oldukları tespit edilmiştir. Şekil 6.6.’da LNGBI’ye ilişkin kırılma grafiği gösterilmiştir.



Şekil 6.6. Dickey – Fuller Birim Kök Testi Kırılma Tarihleri Grafiği

Yukarıda yer alan tüm tablo ve bulguları değerlendirildiğinde her bir değişkenin durağanlığı birim kök ile sınanmış ve her bir değişkenin durağan yapıda olduğu tespit edilmiştir. Sonrasında en küçük kareler yöntemine geçilmiştir. Bu aşamada her bir model için regresyon analizi yapılmış ve modellerin doğruluğu ve güvenilirliğini arttırmak amacıyla Bai-Perron (2003) testi ile tespit edilen çoklu yapısal kırılma tarihleri modellere eklenmiştir. Oluşturulan modellerin aşağıda yer tablolarda analiz bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 6.14. Model 1 Regresyon Analizi Bulguları

Bağımlı Değişken: Temiz Teknoloji				
Yöntem: En Küçük Kareler				
Örneklem: 30/9/2013 30/10/2023				
Gözlem Sayısı: 527				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık
LNVIK	-0.1110	0.0076	-14.5852	0.0000
LNTGAT	0.0431	0.0156	2.7503	0.0061
C	4.6640	0.1083	43.0349	0.0000
(12/23/2013)	0.0069	0.0005	12.0513	0.0000
(5/05/2014)	-0.0079	0.0006	-12.1732	0.0000
(1/11/2016)	0.0069	0.0004	15.2018	0.0000
(8/15/2016)	-0.0073	0.0008	-8.9960	0.0000
(3/13/2017)	0.0488	0.0083	5.8437	0.0000
(3/27/2017)	-0.0466	0.0083	-5.5963	0.0000
(10/23/2017)	-0.0024	0.0006	-3.5836	0.0003
(11/26/2018)	-0.0448	0.0125	-3.5828	0.0003
(12/03/2018)	0.0501	0.0125	4.0010	0.0000
(1/20/2020)	0.0867	0.0164	5.2610	0.0000
(1/27/2020)	-0.0865	0.0167	-5.1801	0.0000
(9/07/2020)	0.0187	0.0011	15.6409	0.0000
(2/01/2021)	-0.0430	0.0024	-17.6581	0.0000
(4/05/2021)	0.0146	0.0021	6.7235	0.0000
(11/01/2021)	0.0023	0.0006	3.4415	0.0006
(8/15/2022)	-0.0045	0.0004	-10.2541	0.0000
R-Kare		0.9793		
Düzeltilmiş R-Kare		0.9786		
Regresyonun Kare Hatası		0.0345		
Artık Kareler Toplamı		0.6065		
En çok olabilirlik		1035.3879		
F-istatistiği		1339.5782		
Olasılık (F-istatistik)		0.0000		
H ₀ = β ₀ =β ₁ =β ₂ = 0 (Model bir bütün olarak anlamsızdır)				
H ₁ = β ₀ =β ₁ =β ₂ ≠ 0 (Model bir bütün olarak anlamlıdır)				

Not: LNVIK= Yatırımcı duyarlılığı, LNTGAT= Yatırımcı ilgisi.

Tablo 6.14.'de yatırımcı ilgisi LNTGAT ve yatırımcı duyarlılığının LNVIX bazında temiz teknoloji endeksine olan etkisinin tespit edilebilmesi için model 1 doğrultusunda elde edilen tahmin sonuçları yer almaktadır. Buna göre analiz bulguları değerlendirildiğinde, modelin bir bütün olarak anlamlılığını ifade eden f istatistik olasılık değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Modelin açıklama gücünün 0.9793 olduğu görülmektedir. LNVIX değişkeninin %1 anlamlılık düzeyinde temiz teknoloji değişkenini negatif yönde etkilediği, buna karşın LNGAT değişkeninin %1 anlamlılık düzeyinde temiz teknoloji değişkenini pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre LNVIX değişkenindeki %1'lik artış temiz teknoloji endeksinde 0.1110 azalışa neden olurken, LNGAT değişkenindeki %1'lik artış temiz teknoloji endeksinde 0.0431 artışa neden olmaktadır.

Tablo 6.15. Model 2 Regresyon Analizi Bulguları

Bağımlı Değişken: Temiz Enerji				
Yöntem: En Küçük Kareler				
Örneklem: 30/9/2013 30/10/2023				
Gözlem Sayısı: 527				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık
LNVIX	-0.0755	0.0103	-7.2983	0.000
LNTGAT	-0.0018	0.0207	-0.0889	0.9291
C	6.7500	0.1401	48.1524	0.000
(11/17/2014)	-0.1056	0.0164	-6.4378	0.000
(11/24/2014)	0.1148	0.0171	6.7001	0.000
(6/15/2015)	-0.0536	0.0059	-9.0611	0.000
(7/13/2015)	0.0381	0.0057	6.5760	0.000
(1/25/2016)	0.0068	0.0012	5.6472	0.000
(8/22/2016)	-0.0071	0.0013	-5.3029	0.000
(12/26/2016)	0.0091	0.0009	9.2079	0.000
(5/07/2018)	-0.0078	0.0007	-10.2164	0.000
(11/26/2018)	0.0980	0.0183	5.3416	0.000
(12/03/2018)	-0.0882	0.0180	-4.8855	0.000
(1/27/2020)	0.0739	0.0105	6.9845	0.000
(2/17/2020)	-0.1786	0.0179	-9.9436	0.000
(3/16/2020)	0.1220	0.0092	13.1360	0.000
(9/07/2020)	0.0087	0.0018	4.8748	0.000
(2/08/2021)	-0.1518	0.0078	-19.3806	0.000
(3/01/2021)	0.1202	0.0074	16.2282	0.000
(11/01/2021)	-0.0047	0.0010	-4.2942	0.000
(5/23/2022)	0.0185	0.0024	7.6419	0.000
(8/08/2022)	-0.0186	0.0030	-6.0540	0.000
(12/19/2022)	0.0508	0.0121	4.1708	0.000
(1/02/2023)	-0.0546	0.0114	-4.7819	0.000
R-Kare		0.9867		
Düzeltilmiş R-Kare		0.9861		
Regresyonun Kare Hatası		0.0433		
Artık Kareler Toplamı		0.9431		
En çok olabilirlik		919.0563		
F-istatistiği		1632.4233		
Olasılık (F-istatistik)		0.0000		
H ₀ = β ₀ =β ₁ =β ₂ = 0 (Model bir bütün olarak anlamsızdır)				
H ₁ = β ₀ =β ₁ =β ₂ ≠ 0 (Model bir bütün olarak anlamlıdır)				

Not: LNVIX= Yatırımcı duyarlılığı, LNTGAT= Yatırımcı ilgisi.

Tablo 6.15.'de yatırımcı ilgisi LNTGAT ve yatırımcı duyarlılığının LNVIX bazında temiz enerjiye olan etkisinin tespit edilebilmesi için model 2 doğrultusunda elde edilen tahmin bulguları yer almaktadır. Buna göre analiz bulguları değerlendirildiğinde, modelin bir bütün olarak anlamlılığını ifade eden f istatistik olasılık değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Modelin açıklama gücü 0.9867'dir. LNVIX değişkeninin %1 anlamlılık düzeyinde temiz enerji değişkenini negatif etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre LNVIX'daki %1'lik artış temiz enerji endeksinde 0.0755 azalışa neden olmaktadır. Buna karşın LNGAT değişkeni ile temiz enerji arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 6.16. Model 3 Regresyon Analizi Bulguları

Bağımlı Değişken: Yeşil Tahvil				
Yöntem: En Küçük Kareler				
Örnekleme: 30/9/2013 30/10/2023				
Gözlem Sayısı: 527				
Değişken	Katsayı	Standart Hata	t-istatistik	Olasılık
LNVIX	-0.0560	0.0061	-9.0840	0.0000
LNTGAT	-0.0041	0.0161	-0.2591	0.7956
C	5.0936	0.1111	45.8148	0.0000
(09/6/2014)	6.9101	0.0370	186.3389	0.0000
(16/6/2014)	-13.8842	0.0735	-188.6834	0.0000
(23/06/2014)	6.9743	0.0368	189.0944	0.0000
(17/06/2019)	0.0017	0.0002	8.5872	0.0000
(24/08/2020)	0.0253	0.0035	7.1891	0.0000
(14/09/2020)	-0.0295	0.0034	-8.6592	0.0000
R-Kare		0.9864		
Düzeltilmiş R-Kare		0.9862		
Regresyonun Kare Hatası		0.0365		
Artık Kareler Toplamı		0.6924		
En çok olabilirlik		1000.4692		
F-istatistiği		4708.9512		
Olasılık (F-istatistik)		0.0000		
H ₀ = β ₀ =β ₁ =β ₂ = 0 (Model bir bütün olarak anlamsızdır)				
H ₁ = β ₀ =β ₁ =β ₂ ≠ 0 (Model bir bütün olarak anlamlıdır)				

Not: LNVIX= Yatırımcı duyarlılığı, LNTGAT= Yatırımcı ilgisi.

Tablo 6.16.'da yatırımcı ilgisi LNTGAT ve yatırımcı duyarlılığının LNVIX bazında yeşil tahvile olan etkisinin tespit edilebilmesi için model 3 doğrultusunda elde edilen tahmin bulguları yer almaktadır. Bulgular incelendiğinde modelin bir bütün olarak anlamlılığını ifade eden f istatistik olasılık değerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Modelin açıklama gücü 0.9864'tür. LNVIX değişkeninin %1 anlamlılık düzeyinde yeşil tahvil değişkenini negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Buna göre LNVIX'daki %1'lik artış yeşil tahvil endeksinde 0.0560 azalışa neden olmaktadır. Buna karşın LNGAT değişkeni ile yeşil tahvil arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.

Modele ilişkin yapılan tespitlerin ardından modelin doğru kurulup kurulmadığının test edilmesi gerekmektedir. Bunun için çalışmada tanısal testlerden olan Ramsey Reset Testi ve Otokorelasyon Testi kullanılmıştır. Ramsey Reset testi, modellerde spesifikasyon hatası olup olmadığını, yani modelin doğru kurulup kurulmadığını göstermektedir. Otokorelasyon ise, bir zaman serisinde bir verinin kendisinden önceki verilerden etkilenip etkilenmediğini analiz eden bir yöntemdir. Bu testlere göre yapılan analizler ve bulguları Tablo 6.17.'de gösterilmiştir.

Tablo 6.17. Ramsey Reset Testi ve Bulguları

Model 1 Ramsey Reset Testi			
	Value	df	Olasılık
t-istatistik	1.5127	523	0.1309
F-istatistik	2.2884	(1, 523)	0.1309
Olasılık Oranı	2.3009	1	0.1292
H ₀ = Modelde spesifikasyon (model kurma) hatası yoktur. H ₁ = Modelde spesifikasyon (model kurma) hatası vardır.			
Model 2 Ramsey Reset Testi			
	Value	df	Olasılık
t-istatistik	0.7409	502	0.4590
F-istatistik	0.5489	(1, 502)	0.4590
Olasılık Oranı	0.5760	1	0.4478
H ₀ = Modelde spesifikasyon (model kurma) hatası yoktur. H ₁ = Modelde spesifikasyon (model kurma) hatası vardır.			
Model 3 Ramsey Reset Testi			
	Value	df	Olasılık
t-istatistik	1.3784	517	0.1686
F-istatistik	1.9001	(1, 517)	0.1686
Olasılık Oranı	1.9333	1	0.1643
H ₀ = Modelde spesifikasyon (model kurma) hatası yoktur. H ₁ = Modelde spesifikasyon (model kurma) hatası vardır.			

Tablo 6.17.'de yer alan bulgular incelendiğinde, model 1'deki t-istatistik (0.1309), f-istatistik (0.1309) ve olasılık oranı (0.1292) değerleri %5 anlamlılık derecesinden büyük olduğu için H₀ hipotezi kabul edilerek bu modelde spesifikasyon hatasının olmadığı görülmüştür. Yine model 2'de t-istatistik (0.4590), f-istatistik (0.4590) ve olasılık oranı (0.4478) değerleri %5 anlamlılık derecesinden büyük olduğu için H₀ hipotezi kabul edilerek modelde spesifikasyon hatasının olmadığı görülmüştür. Model 3'de t-istatistik (0.1686), f-istatistik (0.1686) ve olasılık oranı (0.1643) değerleri %5 anlamlılık derecesinden büyük olduğu için H₀ hipotezi kabul edilerek bu modelde de spesifikasyon hatasının olmadığı görülmüştür.

Modellerdeki hata terimleri arasında otokorelasyon olup olmadığının test edilmesi amacıyla aşağıdaki korelogram tablolarına yer verilmiştir.

Tablo 6.18. Model 1, Model 2 ve Model 3'ün Hata Terimlerinin Korelogram Tabloları

Örneklem: 07/10/2013 30/10/2023				
Gözlem Sayısı: 526				
Model 1 Otokorelasyon Testi				
Gecikme	AC	PAC	Q-İstatistik	Olasılık
1	-0.0398	-0.0398	0.8401	0.3593
H ₀ = Otokorelasyon sorunu yoktur. H ₁ = Otokorelasyon sorunu vardır.				
Model 2 Otokorelasyon Testi				
Gecikme	AC	PAC	Q-İstatistik	Olasılık
1	0.0554	0.0554	1.6272	0.2020
H ₀ = Otokorelasyon sorunu yoktur. H ₁ = Otokorelasyon sorunu vardır.				
Model 3 Otokorelasyon Testi				
Gecikme	AC	PAC	Q-İstatistik	Olasılık
1	-0.0757	-0.0757	3.0368	0.0813
H ₀ = Otokorelasyon sorunu yoktur. H ₁ = Otokorelasyon sorunu vardır.				

Not: AC: Otokorelasyon, PAC: Kısmi Otokorelasyon.

Tablo 6.18'deki otokorelasyon testine ilişkin bulgular değerlendirildiğinde, modellere ilişkin otokorelasyon katsayılarının olasılık (0.3593, 0.2020, 0.0813) değerlerinin 0,05'ten büyük olması nedeniyle H₀ hipotezi kabul edilerek bütün modellerin hata terimlerinde otokorelasyon sorunu olmadığı tespit edilmiştir.

6.7.4. VAR Modeli Etki-Tepki-Varyans Ayırıştırma Bulguları

Çalışmada VAR modeli analizi kapsamında oluşturulan 3 model için çoklu doğrusal bağlantı ve içsellik sorunu, durağanlık ve spesifikasyon hatası olup olmadığının sınamaları gerçekleştirilmiştir. Bu varsayımlar için yapılan testler ve bu testlerden elde edilen sonuçlar gecikme uzunluğu belirlemede, otokorelasyon ve etki – tepki durumlarının incelenmesi için bütün modellerde kullanılmıştır. Gecikme düzeyini belirlemek için bilgi kriterlerinden yararlanılmıştır. Çalışmada oluşturulan modeller, bağımsız değişken bazında ayrı ayrı başlıklar halinde çalışmanın ilerleyen kısımlarında sunulmuştur.

➤ Yatırımcı Duyarlılığı, Yatırımcı İlgisi ile Temiz Teknoloji Arasındaki İlişkiye Yönelik Model

Çalışmanın bağımlı değişkenlerinden birisi olan temiz teknoloji endeksi baz alınarak oluşturulan Model 1' e ilişkin VAR modeli analizi bulguları bu başlık altında açıklanmıştır.

6.7.4.1. Temiz Teknoloji Endeksi Kapsamında Model 1'e İlişkin Var Modeli Analizi Bulguları

Model 1'de yatırımcı ilgisi, yatırımcı duyarlılığı ile temiz teknoloji endeksi arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna göre Tablo 6.19.'da bu ilişkinin incelenmesi için yapılan analiz ve Var modeli ile belirlenen optimal gecikme düzeyine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 6.19. Model 1 için Uygun Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	308.2799	NA	0.0000	-1.1764	-1.1518	-1.1667
1	2040.1740	3437.092	0.0000	-7.8157	-7.7173	-7.7771
2	2090.9482	100.1786	0.0000*	-7.9766*	-7.8046*	-7.9092*
3	2095.8118	9.5399	0.0000	-7.9607	-7.7149	-7.8644
4	2104.8568	17.6368*	0.0000	-7.9609	-7.6414	-7.8357
5	2107.5944	5.3063	0.0000	-7.9367	-7.5435	-7.7827
6	2114.4267	13.1642	0.0000	-7.9284	-7.4614	-7.7454
7	2119.6471	9.9983	0.0000	-7.9138	-7.3731	-7.7020

Not: **LR:** Ardışık Modifiye Edilmiş LR Test İstatistiği, **FPE:** Son Kestirim Hatası, **AIC:** Akaike Bilgi Kriteri, **SC:** Schwarz Bilgi Kriteri, **HQ:** Hannan –Quinn Bilgi Kriteri’ni ifade etmektedir. * ise ilgili kriterlere göre belirlenmiş olan en uygun gecikme uzunluğunu ifade etmektedir.

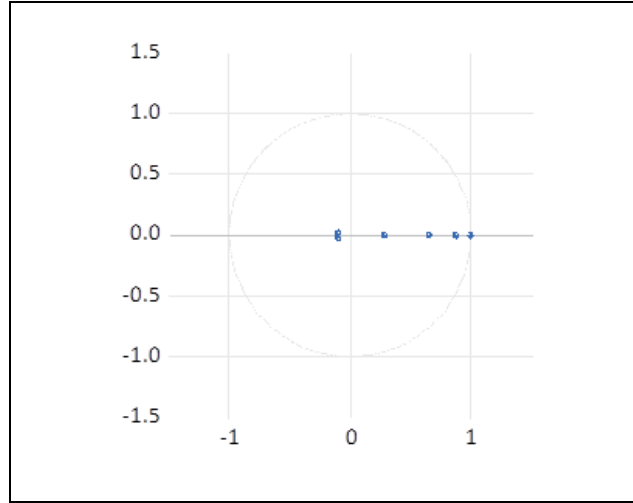
Tablo 6.19.’daki bulgular incelendiğinde, VAR modeline ilişkin optimal gecikme uzunluğunun 4 olduğu tespit edilmiştir. Bu gecikme uzunluğu dikkate alınarak oluşturulan VAR modelinin hata teriminde otokorelasyon olup olmadığının tespit edilmesi için LM testi yapılmıştır. Tahmin edilen VAR modeli için yapılan otokorelasyon LM testinin bulguları Tablo 6.20.’de gösterilmiştir.

Tablo 6.20. Model 1’in Serisel Korelasyon LM Testi Bulguları

Gecikme	LRE* ist.	df	Olasılık	Rao F-ist.	df	Olasılık
1	9.7824	9	0.3683	1.0881	(9, 1248.7)	0.3683
2	8.6153	9	0.4735	0.9578	(9, 1248.7)	0.4735
3	10.2145	9	0.3333	1.1364	(9, 1248.7)	0.3333
4	7.8646	9	0.5478	0.8741	(9, 1248.7)	0.5478
5	14.9300	9	0.0928	1.6641	(9, 1248.7)	0.0928
6	9.9371	9	0.3555	1.1054	(9, 1248.7)	0.3556
7	10.2766	9	0.3285	1.1433	(9, 1248.7)	0.3285
8	7.9831	9	0.5358	0.8873	(9, 1248.7)	0.5358
9	3.1557	9	0.9577	0.3500	(9, 1248.7)	0.9578
10	5.2094	9	0.8156	0.5784	(9, 1248.7)	0.8156

Tablo 6.20.’deki bulgular incelendiğinde, otokorelasyon LM testinde tüm gecikmelerde olasılık değerinin 0,05’den büyük olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda tahmini yapılan model 1’de otokorelasyon sorunu olmadığı tespit edilmiştir.

Tahmin edilen VAR modelinin birim kök içerip içermediğinin tespitine ilişkin olarak AR karakteristik polinomunun ters köklerinin birim çember içerisindeki konumuna bakılmıştır.



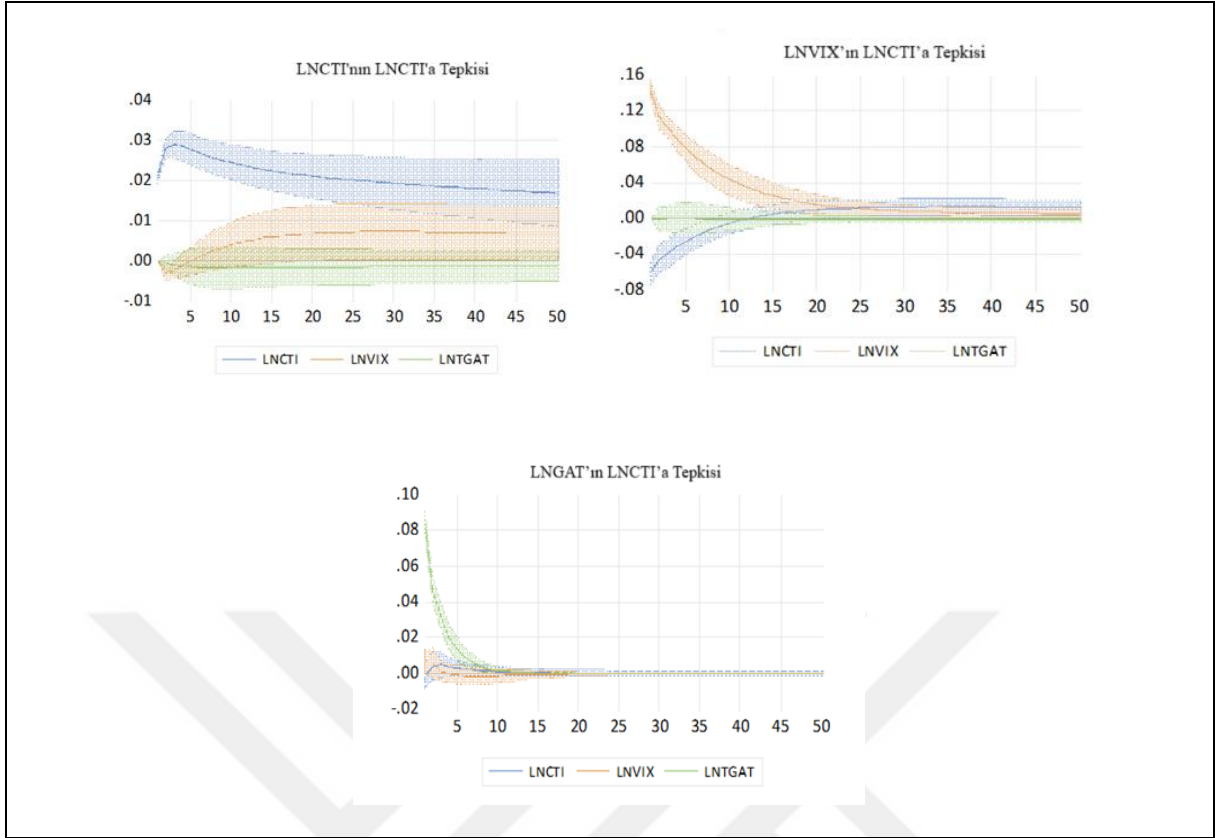
Şekil 6.7. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri

Şekil 6.7.'de elde edilen bulgular incelendiğinde, ters köklerinin tamamının birim çember içerisinde yer almasından ötürü tahmini yapılan modelin durağan bir yapıda olduğu tespit edilmiştir.

6.7.4.1.1. Model 1'in Etki Tepki Analizi Grafik Bulguları

Değişkenlerin birisinde meydana gelen bir standart sapmalı şoka diğer değişkenlerin göstereceği tepkinin ölçülmesi durumuna etki tepki analizi adı verilmektedir. Etki tepki analizinin temel amacı, bir ya da birden fazla değişkendeki bir şoka, modelde yer alan değişkenlerin nasıl tepki vereceğini tanımlamaktır. Bu özellik, model içindeki tek bir şokun izlenmesini sağlayarak modelin etkin bir şekilde değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır (Karakacak, 2022, s. 66). Etki tepki fonksiyonunda, veri setlerinin başlangıç durumunda durağan oldukları için veri setlerinin hata terimine verilen şokun etkisinin belli bir süre sonra sona ermesi beklenmektedir. Analize dâhil edilen değişkenlerin durağan olmamaları halinde ise verilen şokun etkisi sürekli devam edecek ve şoka verilen tepki ölçümü sağlıklı olmayacaktır (Yıldırım, 2007, s.160) Grafik üzerinde bulunan yatay eksen, tepkilerin sürdüğü dönemleri, dikey eksen ise tepkinin şiddetini göstermektedir (Şentürk, 2014, s. 136).

Bu kapsamda hazırlanan çalışmada, bir standart sapmalı temiz teknoloji endeksi (LNCTI) şokuna karşılık diğer değişkenlerin verdiği tepkiler incelenmiştir. Değişkenlerin LNCTI' ya verdiği tepkiler sonucunda oluşturulan etki-tepki grafikleri Şekil 6.8.'de gösterilmiştir.



Şekil 6.8. Değişkenlerin LNCTI'ya Verdiği Tepkiler

Şekil 6.8.'deki bulgular incelendiğinde, 1. grafikte temiz teknoloji endeksinin (LNCTI) kendisi üzerindeki etkisi görülmektedir. Buna göre, temiz teknoloji endeksi (LNCTI) kendisinde meydana gelen bir birimlik şok karşısında bütün haftalarda yüksek oranda ve pozitif yönde bir tepki göstermiştir. 20. Haftadan sonra gösterilen tepki kaybolmuştur. 2. grafikte yatırımcı duyarlılığı endeksi (LNVIX)'ın temiz teknoloji endeksi (LNCTI)'a verdiği tepki görülmektedir. Buna göre, temiz teknoloji endeksinde meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşısında yatırımcı duyarlılığı endeksi ilk haftalarda yüksek oranda ve pozitif yönlü bir tepki göstermiştir. Sonraki haftalarda tepkisi azalarak devam etmiştir. 15. Haftadan sonra gösterilen tepki kaybolmuştur. 3. grafikte ise, yatırımcı ilgisi endeksi (LNGAT)'ın temiz teknoloji endeksi (LNCTI)'a verdiği tepki görülmektedir. Buna göre, temiz teknoloji endeksinde meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşısında yatırımcı ilgisi endeksi ilk haftalarda yüksek oranda ve pozitif yönde tepki göstermiştir. Sonraki haftalarda gösterilen tepkide azalma olduğu görülmüştür. 25. Haftadan sonra ise gösterilen tepki kaybolmuştur.

6.7.4.1.2. Model 1'in Varyans Ayırıştırma Bulguları

Varyans ayırıştırması, sistemde bulunan bir değişkende oluşan şokun diğer değişkenlerde oluşturduğu etkinin oranını ifade etmektedir. Böylece geleceğe dair bilgi edinmede önemli bir araç olarak kullanılabilir (Saridoğan, 2022, s. 179). Tablo 6.21.'de çalışmada kullanılan VAR modelinin varyans ayırıştırma bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 6.21. Model 1'deki Temiz Teknoloji Endeksi'nin Varyans Ayırıştırma Bulguları

SIRA	S.E.	LNCTI	LNVIK	LNTGAT
1	0.0211	100	0	0
		0	0	0
2	0.0352	99.2698	0.7070	0.0231
		0.4986	0.4933	0.0908
3	0.0456	99.2618	0.6809	0.0572
		0.5939	0.5816	0.1995
4	0.0538	99.3593	0.5438	0.0967
		0.6363	0.5667	0.3513
5	0.0606	99.4340	0.4301	0.1357
		0.7127	0.5092	0.5271
6	0.0663	99.4506	0.3774	0.1719
		0.8456	0.4462	0.7042
7	0.0713	99.4046	0.3911	0.2041
		1.0310	0.4341	0.8688
8	0.0758	99.3017	0.4657	0.2324
		1.2564	0.5234	1.0148
9	0.0799	99.1507	0.5920	0.2571
		1.5095	0.7027	1.1413
10	0.0837	98.9609	0.7605	0.2785
		1.7805	0.9346	1.2494
11	0.0872	98.7407	0.9620	0.2972
		2.0613	1.1938	1.3414
12	0.0904	98.4979	1.1885	0.3134
		2.3460	1.4662	1.4195
13	0.0935	98.2390	1.4331	0.3277
		2.6300	1.7431	1.4860
14	0.0964	97.9696	1.6900	0.3403
		2.9099	2.0191	1.5429
15	0.0991	97.6941	1.9543	0.3514
		3.1832	2.2906	1.5918
16	0.1018	97.4163	2.2222	0.3613
		3.4482	2.5552	1.6341
17	0.1043	97.1392	2.4905	0.3702
		3.7039	2.8112	1.6710
18	0.1067	96.8650	2.7567	0.3782
		3.9494	3.0577	1.7032
19	0.1090	96.5956	3.0188	0.3854
		4.1845	3.2942	1.7317
20	0.1112	96.3324	3.2756	0.3919
		4.4091	3.5205	1.7570
21	0.1134	96.0762	3.5258	0.3979
		4.6234	3.7365	1.7796
22	0.1155	95.8279	3.7687	0.4033
		4.8274	3.9424	1.8000
23	0.1175	95.5878	4.0037	0.4083
		5.0216	4.1385	1.8184
24	0.1195	95.3564	4.2306	0.4129
		5.2063	4.3252	1.8352
25	0.1213	95.1335	4.4491	0.4172

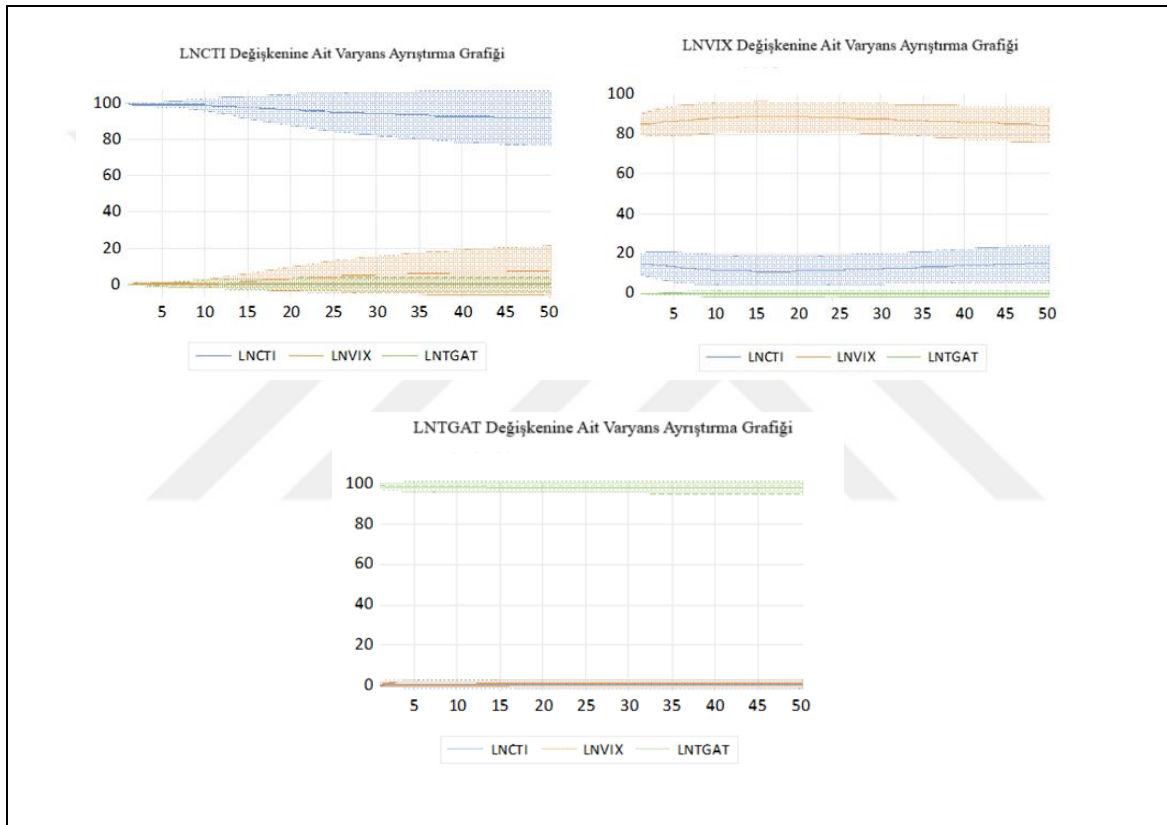
Tablo 6.21 (devamı)

		5.3820	4.5028	1.8505
26	0.1232	94.9194	4.6593	0.4211
		5.5490	4.6717	1.8646
27	0.1250	94.7139	4.8612	0.4248
		5.7078	4.8324	1.8776
28	0.1267	94.5168	5.0548	0.4282
		5.8589	4.9853	1.8897
29	0.1284	94.3279	5.2405	0.4314
		6.0026	5.1308	1.9009
30	0.1300	94.1470	5.4184	0.4344
		6.1394	5.2694	1.9114
31	0.1316	93.9739	5.5888	0.4372
		6.2697	5.4014	1.9212
32	0.1332	93.8081	5.7519	0.4398
		6.3939	5.5272	1.9304
33	0.1347	93.6494	5.9081	0.4423
		6.5122	5.6471	1.9391
34	0.1362	93.4976	6.0576	0.4447
		6.6251	5.7615	1.9473
35	0.1377	93.3522	6.2007	0.4469
		6.7329	5.8707	1.9550
36	0.1391	93.2131	6.3378	0.4490
		6.8358	5.9750	1.9623
37	0.1405	93.0799	6.4690	0.4510
		6.9341	6.0747	1.9693
38	0.1418	92.9523	6.5947	0.4528
		7.0282	6.1701	1.9759
39	0.1432	92.8300	6.7152	0.4546
		7.1182	6.2614	1.9822
40	0.1444	92.7128	6.8307	0.4563
		7.2044	6.3488	1.9883
41	0.1457	92.6005	6.9414	0.4580
		7.2869	6.4325	1.9940
42	0.1470	92.4927	7.0476	0.4595
		7.3661	6.5128	1.9995
43	0.1482	92.3894	7.1495	0.4610
		7.4420	6.5898	2.0048
44	0.1494	92.2901	7.2474	0.4624
		7.5149	6.6637	2.0098
45	0.1505	92.1948	7.3414	0.4637
		7.5849	6.7347	2.0146
46	0.1517	92.1031	7.4317	0.4650
		7.6521	6.8030	2.0193
47	0.1528	92.0151	7.5185	0.4663
		7.71684	6.8686	2.0237
48	0.1539	91.9304	7.6020	0.4675
		7.7790	6.9317	2.0280
49	0.1550	91.8489	7.6824	0.4686
		7.8389	6.9925	2.0322
50	0.1560	91.7704	7.7597	0.4697
		7.8966	7.0510	2.0361

Tablo 6.21'deki bulgular incelendiğinde 1. haftada temiz teknoloji varyansındaki değişmelerin %100'ü kendisinden kaynaklanmaktadır. 2. haftada bu oran %99.2 olmuştur. Yine bu haftada temiz teknoloji varyansındaki değişmelerin %0.70'nin yatırımcı duyarlılığından, %0,2'sinin de yatırımcı ilgisinden kaynaklandığı görülmektedir. 50. haftaya bakıldığında ise genel olarak temiz teknoloji varyansındaki değişmelerin %91.7'nin kendisinden, %7.75'nin yatırımcı duyarlılığından, %0.46'nın ise yatırımcı ilgisinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

6.7.4.1.3. Model 1'in Varyans Ayırıştırma Grafiği

Şekil 6.9.'da 1. modelde yer alan varyans ayırıştırma bulguları yani değişkenlerin yüzdesel değişim grafiği gösterilmektedir.



Şekil 6.9. Model 1'deki Varyans Ayırıştırma Bulguları

Şekil 6.9.'da 1. modelde yer alan temiz teknoloji (LNCTI) endeksindeki yüzdesel varyans değişmelerine kendisinin ve diğer değişkenlerin etkileri incelenmiştir. Bu doğrultuda grafikte yer alan mavi renkteki çizgiler temiz enerji (LNCEI) endeksini, turuncu renkteki çizgiler yatırımcı duyarlılığı (LNVIX)'nı ve yeşil çizgiler ise yatırımcı ilgisi (LNGAT)'ni ifade etmektedir. 1. grafikteki bulgular incelendiğinde ilk haftalarda temiz teknoloji endeksi (LNCTE)'deki varyans değişmelerinin %100'nün kendisinden kaynaklı olduğu, 10. haftadan itibaren bu oranın düşmeye başladığı diğer bir deyişle 10. Haftadan itibaren temiz teknoloji varyansındaki değişmeler üzerinde yatırımcı duyarlılığının etkili olmaya başladığı ve yatırımcı ilgisinin bir etkisinin olmadığı görülmektedir. 2. grafikteki bulgulara bakıldığında temiz teknoloji endeksi (LNCTI)'deki varyans değişmelerinin 1. haftadan 50. haftaya kadar yaklaşık % 80'nin yatırımcı duyarlılığı (LNVIX)'dan kaynaklı olduğu, yaklaşık % 20'nin ise

kendisinden yani temiz teknoloji endeksi (LNCTI)’dan kaynaklı olduğu görülmektedir. 3. grafikteki bulgular incelendiğinde ise temiz teknoloji endeksi (LNCTI)’deki varyans değişimlerinin 1. haftadan 50. haftaya kadar yatırımcı ilgisi (LNGAT)’dan kaynaklı olduğu tespit edilmiştir.

➤ Yatırımcı Duyarlılığı, Yatırımcı İlgisi İle Temiz Enerji Arasındaki İlişkiye Yönelik Model

Çalışmanın başka bir değişkeni olan temiz enerji endeksi baz alınarak oluşturulan Model 2’ e ilişkin VAR modeli analizi bulguları bu başlık altında açıklanmıştır.

6.7.4.2. Temiz Enerji Endeksi Kapsamında Model-2’ye İlişkin VAR Modeli Analizi Bulguları

Model 2’de yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığı ile temiz enerji endeksi arasındaki ilişki incelenmiştir. Aşağıdaki tablolarda bu ilişkinin incelenmesi için yapılmış olan analiz ve analiz bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 6.22. Model 2 için Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	97.5081	NA	0.0001	-0.3641	-0.3396	-0.3545
1	1869.5699	3516.809	0.0000	-7.1582	-7.0599	-7.1197
2	1928.4204	116.1135	0.0000	-7.3503	-7.1783*	-7.2829*
3	1936.1896	15.2390	0.0000	-7.3456	-7.0998	-7.2493
4	1948.3120	23.6374*	0.0000*	-7.3576*	-7.0381	-7.2324
5	1952.4534	8.0275	0.0000	-7.3389	-6.9456	-7.1848
6	1958.6393	11.9188	0.0000	-7.3280	-6.8611	-7.1451
7	1962.8069	7.9819	0.0000	-7.3094	-6.7687	-7.0976
8	1966.3262	6.6995	0.0000	-7.2883	-6.6739	-7.0476

Not: LR: Ardışık Modifiye Edilmiş LR Test İstatistiği, **FPE:** Son Kestirim Hatası, **AIC:** Akaike Bilgi Kriteri, **SC:** Schwarz Bilgi Kriteri, **HQ:** Hannan –Quinn Bilgi Kriteri’ni ifade etmektedir. * ise ilgili kriterlere göre belirlenmiş olan en uygun gecikme uzunluğunu ifade etmektedir.

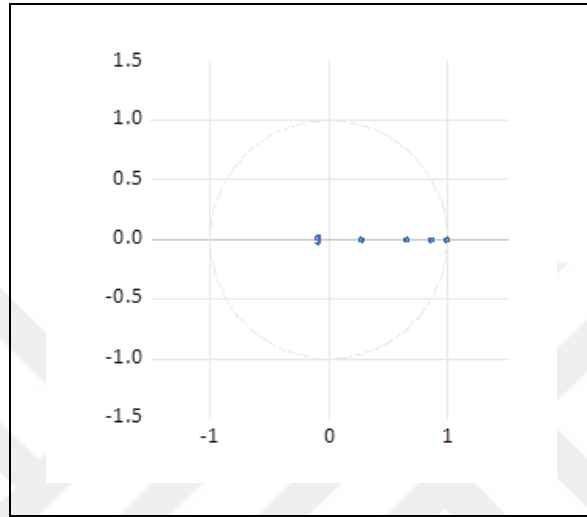
Tablo 6.22.’deki bulgular incelediğinde, VAR modeline ilişkin optimal gecikme uzunluğunun 4 olduğu tespit edilmiştir. Bu gecikme uzunluğu dikkate alınarak oluşturulan VAR modelinin hata teriminde otokorelasyon olup olmadığının tespit edilmesi için LM testi yapılmıştır. Tahmin edilen VAR modeli için yapılan otokorelasyon LM testinin bulguları Tablo 6.23.’de gösterilmiştir.

Tablo 6.23. Model 2’nin Serisel Korelasyon LM Testi Bulguları

Gecikme	LRE* ist.	df	Olasılık	Rao F-ist.	df	Olasılık
1	15.2157	9	0.0851	1.6961	(9, 1248.7)	0.0851
2	10.2188	9	0.3330	1.1368	(9, 1248.7)	0.3330
3	16.7149	9	0.0533	1.8644	(9, 1248.7)	0.0533
4	8.6592	9	0.4693	0.9627	(9, 1248.7)	0.4693
5	15.1808	9	0.0860	1.6922	(9, 1248.7)	0.0860
6	9.7363	9	0.3722	1.0830	(9, 1248.7)	0.37224
7	6.4668	9	0.6924	0.7183	(9, 1248.7)	0.6924
8	8.7004	9	0.4653	0.9673	(9, 1248.7)	0.4653
9	2.3571	9	0.9844	0.2614	(9, 1248.7)	0.9844
10	8.2754	9	0.5066	0.9199	(9, 1248.7)	0.5066

Tablo 6.23.'de yer alan bulgular incelediğinde, otokorelasyon LM testinde tüm gecikmelerde olasılık değerinin 0,05'den büyük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla tahmini yapılan modelde otokorelasyon sorunu olmadığı tespit edilmiştir.

Tahmin edilen VAR modelinin birim kök içerip içermediğinin tespitine ilişkin olarak AR karakteristik polinomunun ters köklerinin birim çember içerisindeki konumuna bakılmıştır.

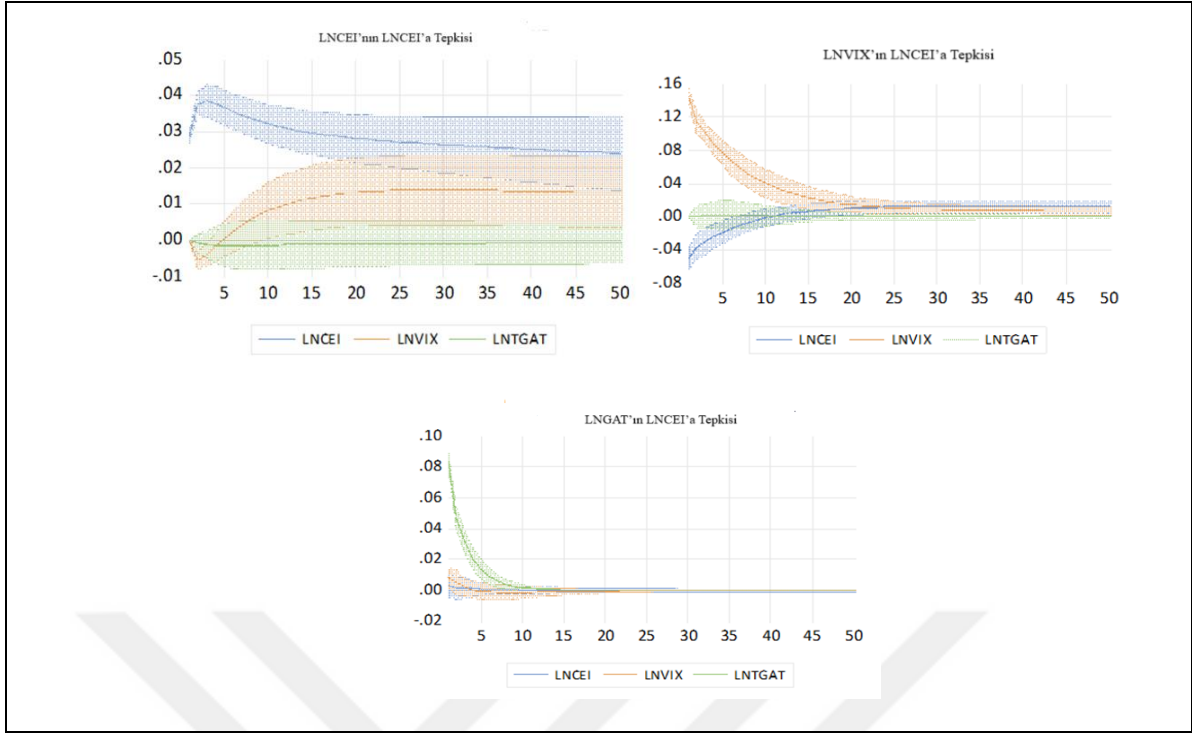


Şekil 6.10. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri

Şekil 6.10.'da elde edilen bulgular incelendiğinde, ters köklerinin tamamının birim çember içerisinde yer almasından ötürü tahmini yapılan modelin durağan bir yapıda olduğu tespit edilmiştir.

6.7.4.2.1. Model 2'nin Etki Tepki Analizi Grafik Bulguları

Etki – tepki analizinde bir standart sapmalı temiz enerji endeksi (LNCEI) şokuna karşılık diğer değişkenlerin verdiği tepkiler incelenmiştir. Değişkenlerin LNCEI'ya verdiği tepkiler sonucunda oluşturulan etki-tepki grafikleri Şekil 6.11.'de gösterilmiştir.



Şekil 6.11. Değişkenlerin LNCEI'ya Verdiği Tepkiler

Şekil 6.11.'deki bulgular incelendiğinde, 1. grafikte temiz enerji endeksinin (LNCEI) kendisi üzerindeki etkisi görülmektedir. Buna göre, temiz enerji endeksi (LNCEI) kendisinde meydana gelen bir birimlik şok karşısında bütün haftalarda yüksek oranda ve pozitif yönde bir tepki göstermiştir. 20. haftadan sonra gösterilen tepki kaybolmuştur. 2. grafikte yatırımcı duyarlılığı endeksi (LNVIX)'ın temiz enerji endeksi (LNCEI)'a verdiği görülmektedir. Buna göre, temiz enerji endeksinde meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşısında yatırımcı duyarlılığı endeksi ilk haftalarda yüksek oranda ve pozitif yönlü bir tepki göstermiştir. Sonraki haftalarda tepkisi azalarak devam etmiştir. 15. haftadan sonra gösterilen tepki kaybolmuştur. 3. grafikte ise, yatırımcı ilgisi endeksi (LNGAT)'ın temiz enerji endeksi (LNCEI)'a verdiği tepki görülmektedir. Buna göre, temiz teknoloji endeksinde meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşısında yatırımcı ilgisi endeksi ilk haftalarda yüksek oranda ve pozitif yönde tepki göstermiştir. Sonraki haftalarda gösterilen tepkide azalma olduğu görülmüştür. 30. haftadan sonra ise gösterilen tepki kaybolmuştur.

6.7.4.2.2. Model 2'nin Varyans Ayrıştırma Bulguları

Tablo 6.24.'de çalışmada kullanılan VAR modelinin varyans ayrıştırma bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 6.24. Model 2'deki Temiz Enerji Endeksi'nin Varyans Ayırıştırma Bulguları

SIRA	S.E.	LNCEI	LNVIK	LNTGAT
1	0.0283	100	0	0
		0	0	0
2	0.0473	98.5451	1.4179	0.0368
		0.7076	0.6862	0.1333
3	0.0612	98.6164	1.3232	0.0603
		0.8628	0.8137	0.2214
4	0.0720	98.8859	1.0321	0.0819
		0.8469	0.7595	0.3238
5	0.0808	99.0791	0.8208	0.1000
		0.7794	0.6212	0.4301
6	0.0883	99.1278	0.7576	0.1144
		0.75602	0.4938	0.5293
7	0.0949	99.0298	0.8445	0.1256
		0.8695	0.5507	0.6155
8	0.1009	98.8036	1.0622	0.1340
		1.1334	0.8343	0.6873
9	0.1063	98.4736	1.3860	0.1402
		1.4966	1.2297	0.7460
10	0.1114	98.0638	1.7913	0.1447
		1.9128	1.6715	0.7935
11	0.1161	97.5956	2.2564	0.1478
		2.3534	2.1311	0.8320
12	0.1206	97.0874	2.7626	0.1499
		2.8010	2.5929	0.8635
13	0.1248	96.5540	3.2946	0.1512
		3.2446	3.0476	0.8896
14	0.1289	96.0077	3.8402	0.1520
		3.6772	3.4890	0.9114
15	0.1327	95.4578	4.3898	0.1522
		4.0945	3.9134	0.9300
16	0.1365	94.9117	4.9360	0.1522
		4.4939	4.3186	0.9460
17	0.1400	94.3748	5.4732	0.1519
		4.8740	4.7036	0.9601
18	0.1435	93.8511	5.9974	0.1514
		5.2343	5.0680	0.9727
19	0.1469	93.3434	6.5056	0.1509
		5.5747	5.4120	0.9840
20	0.1501	92.8536	6.9961	0.1502
		5.8959	5.7362	0.9944
21	0.1533	92.3828	7.4675	0.1495
		6.1984	6.0414	1.0039
22	0.1563	91.9317	7.9194	0.1487
		6.4832	6.3285	1.0127
23	0.1593	91.5004	8.3515	0.1480
		6.7511	6.5984	1.0209
24	0.1622	91.0887	8.7639	0.1472
		7.0032	6.8523	1.0287
25	0.1650	90.6963	9.1571	0.1465

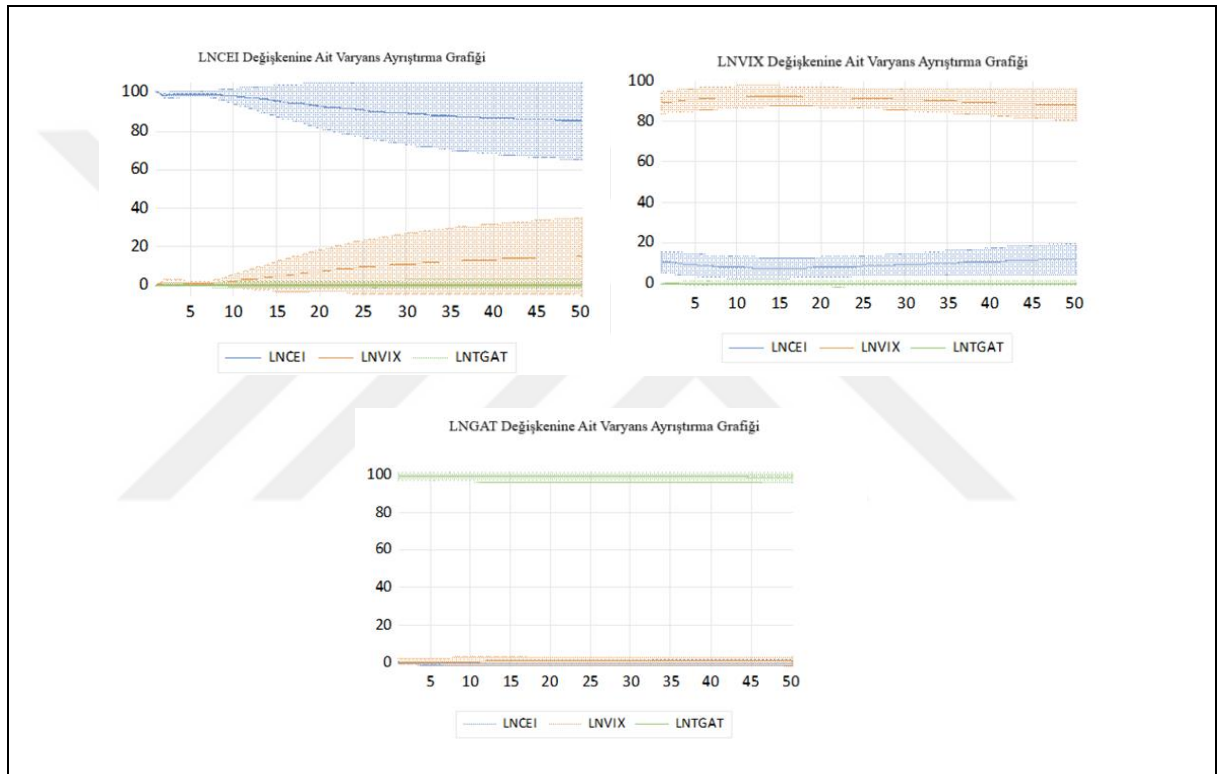
Tablo 6.24. (devamı)

		7.2404	7.0911	1.0360
26	0.1678	90.3226	9.5315	0.1457
		7.4636	7.3158	1.0429
27	0.1705	89.9670	9.8878	0.14503
		7.6739	7.5274	1.0495
28	0.1731	89.6287	10.2269	0.1443
		7.8721	7.7268	1.0557
29	0.1756	89.3069	10.5493	0.1436
		8.0590	7.9147	1.0616
30	0.1781	89.0009	10.8560	0.1429
		8.2354	8.0921	1.0673
31	0.1806	88.7098	11.1478	0.1423
		8.4021	8.2596	1.0727
32	0.1830	88.4328	11.4254	0.1417
		8.5596	8.4180	1.0779
33	0.1853	88.1692	11.6896	0.1411
		8.7087	8.5678	1.0829
34	0.1876	87.9182	11.9411	0.1405
		8.8499	8.7097	1.0876
35	0.1898	87.6792	12.1807	0.1400
		8.9838	8.8442	1.0922
36	0.1920	87.4513	12.4091	0.1394
		9.1108	8.9718	1.0966
37	0.1942	87.2341	12.6269	0.1389
		9.2314	9.0929	1.1008
38	0.1963	87.0268	12.8346	0.1385
		9.3461	9.2081	1.1048
39	0.1984	86.8288	13.0330	0.1380
		9.4552	9.3177	1.1087
40	0.2004	86.6398	13.2225	0.1376
		9.5591	9.4220	1.1124
41	0.2024	86.4590	13.4037	0.1371
		9.6581	9.5215	1.1160
42	0.2044	86.2861	13.5770	0.1367
		9.7526	9.6163	1.1194
43	0.2063	86.1206	13.7429	0.1363
		9.8427	9.7069	1.1227
44	0.2082	85.9621	13.9018	0.1360
		9.9289	9.7934	1.1259
45	0.2100	85.8102	14.0541	0.1356
		10.0113	9.8761	1.1290
46	0.2119	85.6645	14.2001	0.1353
		10.0901	9.9553	1.1319
47	0.2136	85.5246	14.3403	0.1349
		10.1656	10.0311	1.1348
48	0.2154	85.3903	14.4749	0.1346
		10.2380	10.1037	1.1375
49	0.2171	85.2612	14.6043	0.1343
		10.3074	10.1734	1.1402
50	0.2188	85.1371	14.7287	0.1340
		10.3740	10.2403	1.1427

Tablo 6.24.'deki bulgulara göre 1. haftada temiz enerji varyansındaki değişmelerin % 100'ü kendisinden kaynaklanmaktadır. 2. haftada bu oran % 98.5 olmuştur. Yine bu haftada temiz teknoloji varyansındaki değişmelerin % 1.41'nin yatırımcı duyarlılığından, % 0,03'ünün de yatırımcı ilgisinden kaynaklandığı görülmektedir. 50. haftaya bakıldığında ise genel olarak temiz teknoloji varyansındaki değişmelerin % 85.1'inin kendisinden, % 14,7'nin yatırımcı duyarlılığından, % 0,13'nün ise yatırımcı ilgisinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

6.7.4.2.3. Model 2'nin Varyans Ayrıştırma Grafiği

Şekil 6.12.'de 2. modelde yer alan varyans ayrıştırma bulguları yani değişkenlerin yüzdesel değişim grafiği gösterilmektedir.



Şekil 6.12. Model 2'deki Varyans Ayrıştırma Bulguları

Yukarıdaki şekillerde 2. Modelde yer alan temiz enerji (LNCEI) endeksindeki yüzdesel varyans değişmelerine kendisinin ve diğer değişkenlerin etkileri incelenmiştir. Bu doğrultuda grafikte yer alan mavi renkteki çizgiler temiz enerji (LNCEI) endeksini, turuncu renkteki çizgiler yatırımcı duyarlılığı (LNVIX)'nı ve yeşil çizgiler ise yatırımcı ilgisi (LNGAT)'ni ifade etmektedir. 1. grafikteki bulgular incelendiğinde ilk haftalarda temiz enerji endeksindeki varyans değişmelerinin % 100'nün kendisinden kaynaklı olduğu, 10. haftadan itibaren bu oranın düşmeye başladığı diğer bir deyişle 10. haftadan itibaren temiz enerji varyansındaki değişmeler üzerinde yatırımcı duyarlılığının etkili olmaya başladığı ve yatırımcı ilgisinin bir etkisinin olmadığı görülmektedir. 2. grafikteki bulgulara bakıldığında temiz enerji endeksi (LNCEI)'deki varyans değişmelerinin 1. haftadan 50. haftaya kadar yaklaşık % 80'nin yatırımcı duyarlılığı (LNVIX)'dan kaynaklı olduğu, yaklaşık % 20'nin ise kendisinden yani temiz enerji endeksi (LNCEI)'dan kaynaklı olduğu görülmektedir. 3. grafikteki bulgular incelendiğinde ise temiz

enerji endeksi (LNCEI)'deki varyans değişmelerinin 1. haftadan 50. haftaya kadar yatırımcı ilgisi (LNGAT)'dan kaynaklı olduğu tespit edilmiştir.

➤ Yatırımcı Duyarlılığı, Yatırımcı İlgisi ile Yeşil Tahvil Arasındaki İlişkiye Yönelik Model

Çalışmanın son bağımlı değişkeni olan yeşil tahvil endeksi esas alınarak oluşturulan Model 3'e ilişkin VAR modeli analizi bulguları bu başlık altında açıklanmıştır.

6.7.4.3. Yeşil Tahvil Endeksi Kapsamında Model - 3'e İlişkin Var Modeli Analizi Bulguları

Model 3'de yatırımcı ilgisi, yatırımcı duyarlılığı ile yeşil tahvil endeksi arasındaki ilişki incelenmiştir. Aşağıda yer alan tablolarda bu ilişkinin incelenmesi için yapılmış olan analiz ve analiz bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 6.25. Model 3 için Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	127.2812	NA	0.0001	-0.4789	-0.4543	-0.4692
1	641.3350	1020.184*	0.0000*	-2.4251*	-2.3268*	-2.3866*
2	646.9621	11.1024	0.0000	-2.4121	-2.2401	-2.3447
3	651.9317	9.7477	0.0000	-2.3966	-2.1508	-2.3003
4	658.4945	12.7967	0.0000	-2.3872	-2.0677	-2.2620
5	661.4148	5.6606	0.0000	-2.3638	-1.9705	-2.2097
6	667.4387	11.6066	0.0000	-2.3523	-1.8853	-2.1694
7	672.6818	10.0417	0.0000	-2.3378	-1.7971	-2.1260
8	678.6810	11.4205	0.0000	-2.3263	-1.7118	-2.0856

Not: **LR:** Ardışık Modifiye Edilmiş LR Test İstatistiği, **FPE:** Son Kestirim Hatası, **AIC:** Akaike Bilgi Kriteri, **SC:** Schwarz Bilgi Kriteri, **HQ:** Hannan –Quinn Bilgi Kriteri'ni ifade etmektedir. * ise ilgili kriterlere göre belirlenmiş olan en uygun gecikme uzunluğunu ifade etmektedir.

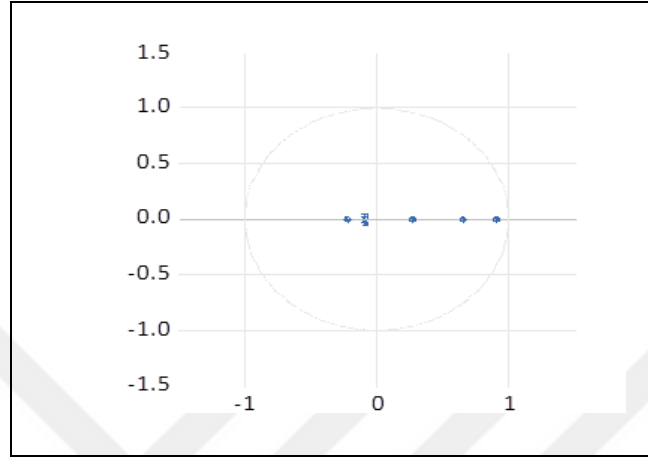
Tablo 6.25'deki bulgular incelediğinde, model 3 için optimal gecikme uzunluğunun LR, FPE, AIC, AC, HQ bilgi kriterlerine göre 1 olduğu tespit edilmiştir. Bu gecikme uzunluğu dikkate alınarak oluşturulan VAR modelinin hata teriminde otokorelasyon olup olmadığının tespit edilmesi için LM testi yapılmıştır. Tahmin edilen VAR modeli için yapılan otokorelasyon LM testinin bulguları tablo 6.26.'da gösterilmiştir.

Tablo 6.26. Model 3'ün Serisel Korelasyon LM Testi Bulguları

Gecikme	LRE* ist.	df	Olasılık	Rao F-ist.	df	Olasılık
1	11.0197	9	0.2743	1.2263	(9, 1248.7)	0.2743
2	11.4622	9	0.2453	1.2758	(9, 1248.7)	0.2453
3	5.4841	9	0.7902	0.6089	(9, 1248.7)	0.7902
4	8.0210	9	0.5320	0.8915	(9, 1248.7)	0.5320
5	8.3924	9	0.4951	0.9330	(9, 1248.7)	0.4951
6	14.5955	9	0.1026	1.6266	(9, 1248.7)	0.1026
7	6.0541	9	0.7344	0.6724	(9, 1248.7)	0.7344
8	13.5888	9	0.1377	1.5138	(9, 1248.7)	0.1377
9	3.3739	9	0.9476	0.3743	(9, 1248.7)	0.9476
10	8.4521	9	0.4892	0.9396	(9, 1248.7)	0.4892

Tablo 6.26.'daki bulgular incelendiğinde, otokorelasyon LM testinde tüm gecikmelerde olasılık değerinin 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla tahmini yapılan modelde otokorelasyon sorunu olmadığı tespit edilmiştir.

Tahmin edilen VAR modelinin birim kök içerip içermediğinin tespitine ilişkin olarak AR karakteristik polinomunun ters köklerinin birim çember içerisindeki konumuna bakılmıştır.

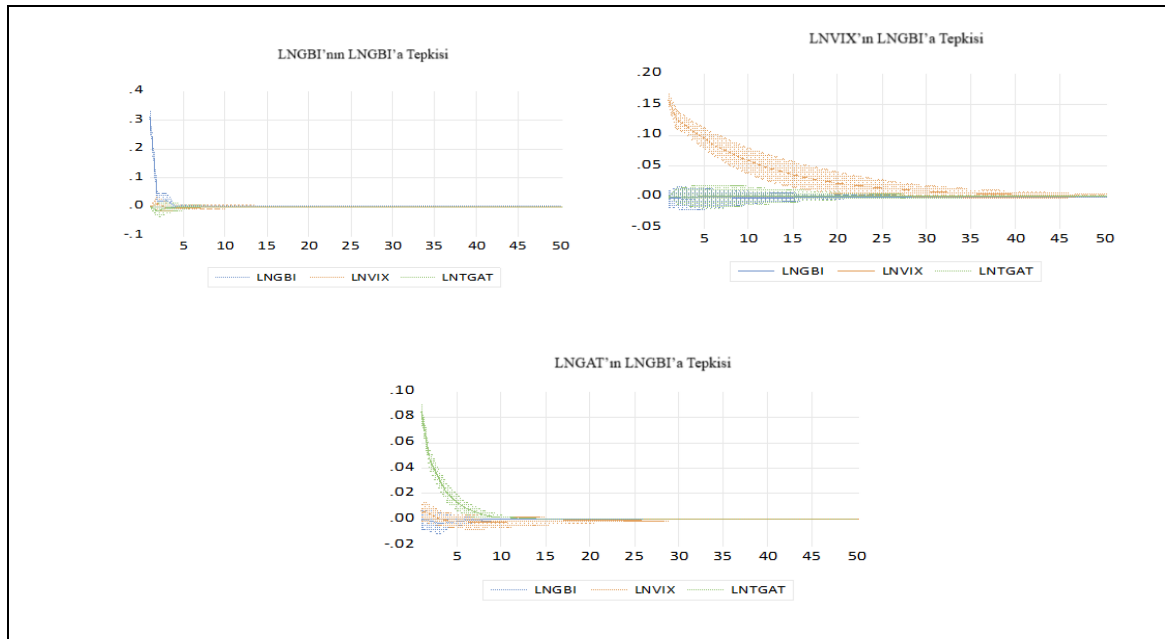


Şekil 6.13. AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri

Şekil 6.13.'de elde edilen bulgular incelendiğinde, ters köklerinin tamamının birim çember içerisinde yer almasından ötürü tahmini yapılan modelin durağan bir yapıda olduğu tespit edilmiştir.

6.7.4.3.1. Model 3'ün Etki Tepki Analizi Grafik Bulguları

Etki – tepki analizinde bir standart sapmalı yeşil tahvil endeksi (LNGBI) şokuna karşılık diğer değişkenlerin verdiği tepkiler incelenmiştir. Değişkenlerin LNGBI'ya verdiği tepkiler sonucunda oluşturulan etki-tepki grafikleri Şekil 6.14'de gösterilmiştir.



Şekil 6.14. Model 3'deki Değişkenlerin LNGBI'ya Verdiği Tepkiler

Şekil 6.14.'teki grafik bulguları incelediğinde, 1. grafikte yeşil tahvil endeksinin (LNGBI) kendisi üzerindeki etkisi görülmektedir. Buna göre, yeşil tahvil endeksi (LNGBI) kendisinde meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşısında ilk haftalarda yüksek oranda ve pozitif yönde bir tepki göstermiştir. 15. haftadan sonra gösterilen tepki kaybolmuştur. 2. grafikte yatırımcı duyarlılığı (LNVIX)'ın yeşil tahvil endeksi (LNGBI)'a verdiği tepki görülmektedir. Buna göre, yeşil tahvil endeksinde meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşısında yatırımcı duyarlılığı endeksi ilk haftalarda yüksek oranda ve pozitif yönde bir tepki göstermiştir. Sonraki haftalarda tepkisi azalarak devam etmiştir. 50. haftadan sonra gösterilen tepki kaybolmuştur. 3. grafikte ise yatırımcı ilgisi (LNTGAT)'ın yeşil tahvil endeksi (LNGBI)'a verdiği tepki görülmektedir. Buna göre, yeşil tahvil endeksinde meydana gelen bir birim standart hatalık şok karşısında yatırımcı ilgisi endeksi ilk haftalarda yüksek oranda ve pozitif yönde bir tepki göstermiştir. Sonraki haftalarda tepkisi azalarak devam etmiştir. 30. haftadan sonra ise gösterilen tepki kaybolmuştur.

6.7.4.3.2. Model 3'ün Varyans Ayrıştırma Bulguları

Tablo 6.27'de çalışmada kullanılan VAR modelinin varyans ayrıştırma bulgularına yer verilmiştir.

Tablo 6.27. Model 3'teki Yeşil Tahvil Endeksinin Varyans Ayrıştırma Bulguları

SIRA	S.E.	LNGBI	LNVIX	LNTGAT
1	0.3119	99.9999	0	0
		0	0	0
2	0.3130	99.6634	0.0812	0.2553
		0.5513	0.3212	0.4991
3	0.3137	99.6085	0.1166	0.2748
		0.5781	0.3175	0.5461
4	0.3137	99.5784	0.1298	0.2917
		0.6074	0.3218	0.5893
5	0.3138	99.5559	0.1467	0.2973
		0.6330	0.3334	0.6149
6	0.3138	99.5407	0.1593	0.2998
		0.6488	0.3468	0.6273
7	0.3138	99.5293	0.1697	0.3009
		0.6604	0.3609	0.6330
8	0.3138	99.5206	0.1779	0.3013
		0.6693	0.3743	0.6355
9	0.3138	99.5138	0.1845	0.3015
		0.6768	0.3865	0.6366
10	0.3139	99.5084	0.1899	0.3016
		0.6833	0.3974	0.6370
11	0.3139	99.5040	0.1943	0.3016
		0.6891	0.4071	0.6371
12	0.3139	99.5004	0.1978	0.3016
		0.6943	0.4156	0.6371
13	0.3139	99.4975	0.2007	0.3016
		0.6990	0.4230	0.6371
14	0.3139	99.4951	0.2031	0.3016

Tablo 6.27. (devamı)

		0.7032	0.4295	0.6370
15	0.3139	99.4932	0.2050	0.3016
		0.7070	0.4352	0.6370
16	0.3139	99.4916	0.2066	0.3016
		0.7105	0.4402	0.6370
17	0.3139	99.4903	0.2079	0.3016
		0.7136	0.4447	0.6369
18	0.3139	99.4892	0.2090	0.3016
		0.7163	0.4485	0.6369
19	0.3139	99.4883	0.2099	0.3016
		0.7189	0.4519	0.6369
20	0.3139	99.4876	0.2106	0.3016
		0.7211	0.4550	0.6368
21	0.3139	99.4870	0.2112	0.3016
		0.7232	0.4576	0.6368
22	0.3139	99.4865	0.2117	0.3016
		0.7250	0.4600	0.6368
23	0.3139	99.4861	0.2121	0.3016
		0.7267	0.4621	0.6368
24	0.3139	99.4858	0.2125	0.3016
		0.7282	0.4640	0.6368
25	0.3139	99.4855	0.2127	0.3016
		0.7296	0.4657	0.6368
26	0.3139	99.4853	0.2130	0.3016
		0.7309	0.4672	0.6367
27	0.3139	99.4851	0.2131	0.3016
		0.7321	0.4685	0.6367
28	0.3139	99.4850	0.2133	0.3016
		0.7331	0.4697	0.6367
29	0.3139	99.4848	0.2134	0.3016
		0.7341	0.4708	0.6367
30	0.3139	99.4847	0.2135	0.3016
		0.7350	0.4718	0.6367
31	0.3139	99.4847	0.2136	0.3016
		0.7358	0.4727	0.6367
32	0.3139	99.4846	0.2137	0.3016
		0.7365	0.4735	0.6367
33	0.3139	99.4845	0.2137	0.3016
		0.7372	0.4742	0.6367
34	0.3139	99.4845	0.2138	0.3016
		0.7378	0.4748	0.6367
35	0.3139	99.4844	0.2138	0.3016
		0.7384	0.4754	0.6367
36	0.3139	99.4844	0.2139	0.3016
		0.7389	0.4760	0.6367
37	0.3139	99.4844	0.2139	0.3016
		0.7394	0.4765	0.6367
38	0.3139	99.4844	0.2139	0.3016
		0.7398	0.4769	0.6367
39	0.3139	99.4843	0.2139	0.3016

Tablo 6.27. (devamı)

		0.7402	0.4773	0.6367
40	0.3139	99.4843	0.2139	0.3016
		0.7406	0.4777	0.6367
41	0.3139	99.4843	0.2139	0.3016
		0.7409	0.4780	0.6367
42	0.3139	99.4843	0.2140	0.3016
		0.7412	0.4783	0.6367
43	0.3139	99.4843	0.2140	0.3016
		0.7415	0.4786	0.6367
44	0.3139	99.4843	0.2140	0.3016
		0.7418	0.4789	0.6367
45	0.3139	99.4843	0.2140	0.3016
		0.7420	0.4791	0.6367
46	0.3139	99.4843	0.2140	0.3016
		0.7423	0.4793	0.6367
47	0.3139	99.4843	0.2140	0.3016
		0.7425	0.4795	0.6367
48	0.3139	99.4843	0.2140	0.3016
		0.7427	0.4797	0.6367
49	0.3139	99.4843	0.2140	0.3016
		0.7428	0.4799	0.6367
50	0.3139	99.4843	0.2140	0.3016
		0.7430	0.4800	0.6367

Tablo 6.27.’deki bulgulara göre 1. haftada yeşil tahvil endeksindeki değişmelerin % 99’u kendisinden kaynaklanmaktadır. Bu haftada yatırımcı duyarlılığı ve yatırımcı ilgisinden kaynaklı herhangi bir değişme görülmemiştir. Fakat 2. haftadan itibaren yeşil tahvil endeksindeki değişmelerin bu iki endeksten kaynaklığı olduğu görülmektedir. Çünkü her iki değişkeninde giderek arttığı görülmüştür. 50. haftaya bakıldığında genel olarak yeşil tahvil endeksindeki değişmelerin % 99.4’nün kendisinden, % 0.21’nin yatırımcı ilgisinden ve % 0,63’ün de yatırımcı duyarlılığından kaynaklandığı görülmektedir.

6.7.4.3.3. Model 3’ün Varyans Ayrıştırma Grafiği

Aşağıdaki Şekil 6.15.’de 3. modelde yer alan varyans ayrıştırma bulguları yani değişkenlerin yüzdesel değişim grafiği gösterilmektedir. Bu kapsamda 3. modelde bulunan temiz enerji (LNCEI) endeksindeki yüzdesel varyans değişmelerine kendisinin ve diğer değişkenlerin etkileri incelenmiştir. Grafikteki mavi renkte olan çizgiler yeşil tahvil (LNGBI) endeksini, turuncu renkte olan çizgiler yatırımcı duyarlılığı (LNVIX)’nı ve yeşil renkte olan çizgiler ise yatırımcı ilgisi (LNGAT)’ni ifade etmektedir. 1. grafikteki bulgular incelendiğinde 1. haftadan 50. haftaya kadar yeşil tahvil endeksindeki varyans değişmelerinin % 100’nün kendisinden kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. 2. grafikteki bulgular incelendiğinde yeşil tahvil endeksi (LNGBI)’deki varyans değişmelerinin 1. haftadan 50. haftaya kadar yaklaşık % 97’sinin yatırımcı duyarlılığı (LNVIX)’dan kaynaklı olduğu görülmektedir. 3. grafikteki bulgular incelendiğinde ise yeşil tahvil endeksi (LNGBI)’deki varyans değişmelerinin 1. haftadan 50.

haftaya kadar yaklaşık olarak % 100'nün yatırımcı ilgisi (LNGAT)'dan kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen varyans ayrıştırma bulgularının grafiksel gösterimi şu şekildedir:



Şekil 6.15. Model 3'deki Varyans Ayrıştırma Sonuçları

6.7.5. Granger Nedensellik Testi Bulguları

Tablo 6.28.'de nedensellik testi kapsamında değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi ve bu ilişkinin yönleri incelenmiştir. Bu çerçevede yapılmış analiz bulguları şu şekilde gösterilmektedir:

Tablo 6.28. Granger Nedensellik Testi Bulguları

Çift Yönlü Granger Nedensellik Testi					
Örneklem: 9/30/2013 – 10/30/2023					
Değişkenler	H ₀	Gözlem	F-İstatistik	Olasılık	Sonuç (%5 - %10)
LNGAT/LNVIX	LNTGAT >> LNVIX	527	0.82975	0.7613	Kabul
	LNVIX >> LNGAT		1.16050	0.2385	Kabul
LNCTI/LNVIX	LNCTI >> LNVIX	527	0.57708	0.9826	Kabul
	LNVIX >> LNCTI		1.36133	0.0757	Ret
LNGBI/LNVIX	LNGBI >> LNVIX	527	1.09895	0.3188	Kabul
	LNVIX >> LNGBI		0.91178	0.6271	Kabul
LNCEI/LNVIX	LNCEI >> LNVIX	527	0.81601	0.7817	Kabul
	LNVIX >> LNCEI		2.00558	0.0004	Ret
LNCTI/LNGAT	LNCTI >> LNGAT	527	1.23188	0.1641	Kabul
	LNGAT >> LNCTI		0.94186	0.5749	Kabul
LNGBI/LNGAT	LNGBI >> LNGAT	527	1.57408	0.0170	Ret
	LNGAT >> LNGBI		1.23508	0.1612	Kabul
LNCEI/LNGAT	LNCEI >> LNGAT	527	0.95052	0.5598	Ret
	LNGAT >> LNCEI		1.02574	0.4314	Kabul
LNGBI/LNCTI	LNGBI >> LNCTI	527	0.72330	0.8954	Kabul
	LNCTI >> LNGBI		1.36435	0.0743	Ret

Tablo 6.28. (devamı)

LNCEI/LNCTI	LNCEI >> LNCTI	527	1.00604	0.4642	Kabul
	LNCTI >> LNCEI		0.85093	0.7285	Kabul
LNGBI/LNCEI	LNCEI >> LNGBI	527	1.34965	0.0816	Ret
	LNGBI >> LNCEI		0.76381	0.8512	Kabul
H ₀ : Seriler arasında nedensellik yoktur.					
H ₁ : Seriler arasında nedensellik vardır.					

Not: Tabloda; Yatırımcı duyarlılığı (**LNVI**X), Temiz enerji/Yenilenebilir enerji endeksi (**LNCEI**), Temiz teknoloji endeksi (**LNCTI**), Yeşil tahvil endeksi (**LNGBI**), Yatırımcı ilgisi (**LNTGAT**) ile gösterilmektedir.

Tablo 6.28'deki nedensellik testi bulguları %5 ve %10 anlamlılık düzeyinde incelenmiştir. Tablodan hareketle yapılan değerlendirmelere göre %10 anlamlılık düzeyinde yatırımcı duyarlılığı (VIX)'ndan temiz teknoloji endeksi (LNCTI)'e doğru, temiz teknoloji endeksinden (LNCTI) yeşil tahvil endeksine (LNGBI) doğru ve temiz enerji endeksinden (LNCTI) yeşil tahvil endeksine (LNGBI) doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra yine tablodan hareketle % 5 anlamlılık düzeyinde yapılan değerlendirmeler sonucunda yatırımcı duyarlılığından (LNVI)X temiz enerji endeksine (LNCEI) doğru ve yeşil tahvil endeksinden (LNGBI) yatırımcı ilgisine (LNTGAT) doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bulgular doğrultusunda piyasada belirsizliğin arttığı dönemlerde yatırımcıların temiz teknoloji ve temiz enerji endekslerine ilgilerinin arttığı söylenebilir. Bununla birlikte yeşil finansa olan sermaye desteğinin temiz enerji ve teknoloji gelişimi ile ilişkili olduğu görülmektedir.

6.8. Araştırma Bulgularının Genel Değerlendirmesi

Fama (1970) tarafından ortaya atılan ve piyasadaki tüm bilgilerin menkul kıymet fiyatlarına yansımaları olarak isimlendirilen Etkin Piyasalar Hipotezine ilişkin getirilen eleştiriler davranışsal finans kavramının ortaya çıkmasına neden olmuş ve kendi geçerliliğini yitirmeye başlamıştır. Bireylerin, finansal kararlar alırken duygularının çokça önemli olduğunu vurgulayan davranışsal finans teorisi, yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığını da beraberinde getirmiştir. Davranışsal finans alanında yapılanlar çalışmalar incelendiğinde yatırımcı ilgisini ölçmek için genellikle reklam harcamaları ve haber analizleri kullanılırken, yatırımcı duyarlılığını ölçebilmek için de genellikle yatırımcı anketleri, kar payı primi, ilk halka arz hacmi gibi araçların kullanıldığı görülmektedir. Sonrasında yatırımcı ilgisinin ölçülmesinde Google arama hacimleri, atılan tweetler gibi web verilerinden yararlanılırken, yatırımcı duyarlılığının ölçülmesinde de yoğunlukla küresel riskin bir sembolü olarak nitelendirilen ve aynı zamanda panik, korku ve gerilimi de ölçen VIX endeksi kullanılmaya başlanmıştır. Bu bilgiler çerçevesinde yapılan çalışmada yatırımcı ilgisini ölçmek için GAT verileri, yatırımcı duyarlılığını ölçmek için de VIX endeksi verileri kullanılmıştır. Yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil endeksleri üzerine etkisi 3 regresyon modeli ile incelenmiş ve bu çerçevede bağımsız değişkenlerin her biri bağımlı değişkenler ile ayrı ayrı analize dâhil edilmiştir. Bu

doğrultuda çalışmada kurgulanan hipotezler ve bu hipotezlerin kabul ve ret durumları Tablo 6.29.'da şu şekilde özetlenmiştir:

Tablo 6.29. Çalışmada Kurgulanan Hipotezlere Yönelik Kabul ve Ret Sonuçları

HİPOTEZ 1		
H₀	Yatırımcı ilgisi ile yeşil tahvil endeks getirisi arasında ilişki yoktur.	KABUL
H₁	Yatırımcı ilgisi ile yeşil tahvil endeks getirisi arasında ilişki vardır.	RED
HİPOTEZ 2		
H₀	Yatırımcı ilgisi ile temiz enerji endeks getirisi arasında ilişki yoktur.	KABUL
H₁	Yatırımcı ilgisi ile temiz enerji getirisi arasında ilişki vardır.	RED
HİPOTEZ 3		
H₀	Yatırımcı ilgisi ile temiz teknoloji endeks getirisi arasında ilişki yoktur.	RED
H₁	Yatırımcı ilgisi ile temiz teknoloji endeks getirisi arasında ilişki vardır.	KABUL
HİPOTEZ 4		
H₀	Yatırımcı duyarlılığı ile yeşil tahvil endeks getirisi arasında ilişki yoktur.	RED
H₁	Yatırımcı duyarlılığı ile yeşil tahvil endeks getirisi arasında ilişki vardır.	KABUL
HİPOTEZ 5		
H₀	Yatırımcı duyarlılığı ile temiz enerji endeks getirisi arasında ilişki yoktur.	RED
H₁	Yatırımcı duyarlılığı ile temiz enerji endeks getirisi arasında ilişki vardır.	KABUL
HİPOTEZ 6		
H₀	Yatırımcı duyarlılığı ile temiz teknoloji endeks getirisi arasında ilişki yoktur.	RED
H₁	Yatırımcı duyarlılığı ile temiz teknoloji endeks getirisi arasında ilişki vardır.	KABUL

Tablo 6.29.'da da görüldüğü üzere yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil endeksleri üzerine etkisini ortaya koymaya yönelik oluşturulan 3 regresyon modeli ile 6 hipotez kurgulanmıştır. Çalışmada yatırımcı ilgisi Google Trends'te aratılan “yeşil tahvil, temiz enerji, yenilenebilir enerji, temiz teknoloji, yeşil finans, sürdürülebilirlik, yeşil bankacılık, yeşil kredi, yeşil fonlar, iklim bonoları/yeşil bono, yeşil yatırım, yeşil endeks/temiz endeks, karbon finansmanı, yeşil hisse senetleri ve yeşil risk sermayesi” anahtar kelimeleri ve bunların toplamalarını ifade eden “toplam yatırımcı ilgisi (TGAT)” değerleri ile yatırımcı duyarlılığı ise VIX endeksi ile ölçülmüştür.

Bu doğrultuda yapılan analizler sonucunda çalışmanın bağımlı değişkenlerinden birisi olan temiz teknoloji ile yatırımcı ilgisi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla yatırımcıların Google arama motorlarından temiz teknolojiye ilişkin arama yapmaları ve bu doğrultuda yatırım kararı vermelerinin temiz teknolojiyi pozitif yönde etkilediği söylenebilir. Bunun yanı sıra temiz teknoloji ile yatırımcı duyarlılığı arasında da istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Buna göre yüksek duyarlılığa sahip olan yatırımcıların volatilitesi yüksek olan dönemlerde risk almak istemeyip temiz teknoloji yatırımlarından kaçındıkları, daha çok kısa dönemli yatırım pozisyonu almak istemeye yatkın oldukları söylenebilir. Temiz teknoloji ile yatırımcı duyarlılığı arasında ortaya çıkan bu sonuç Granger nedensellik testi ile benzer sonuçlar vermiş olup yatırımcı ilgisinden temiz teknoloji endeksine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın bir diğer bağımlı değişkeni olan temiz enerji ile yatırımcı ilgisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilirken, temiz enerji ile yatırımcı duyarlılığı arasında

istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür. Dolayısıyla yatırımcıların Google arama motorlarından temiz enerji araması yaparak yatırım kararı vermedikleri söylenebilir. Buna karşın yatırımcı duyarlılığına sahip bireylerin ise yüksek volatiliteli dönemlerde temiz enerji yatırımlarından kaçındıkları veya daha temkinli yatırım yapma eğiliminde oldukları söylenebilir. Ayrıca temiz enerji sektöründe bulunan şirketlere yapılan yatırımların uzun vadeli olduğu ancak yüksek volatiliteye sahip dönemlerde yatırımcıların kısa dönemli yeşil enerji yatırımlarına meyilli oldukları söylenebilir. Buradan elde edilen sonuçların da Granger nedensellik testi ile desteklendiği görülmüş olup, yatırımcı duyarlılığından temiz enerji endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın son bağımlı değişkeni olan yeşil tahvil endeksi ile yatırımcı ilgisi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamazken, yeşil tahvil endeksi ile yatırımcı duyarlılığı arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla yatırımcıların Google arama motorlarından yeşil tahvil araması ile yatırım kararı vermedikleri söylenebilir. Öte yandan yüksek volatiliteye sahip dönemlerde duyarlılıkları yüksek olan yatırımcıların riskli yatırımlardan özellikle de yeşil tahvil yatırımlarından kaçındıkları, yine bu dönemde yüksek volatiliteden dolayı güvenli liman olan devlet tahviline kısa dönemli yatırım yapma eğiliminde oldukları söylenebilir.

Çalışmanın bulgularından hareketle çalışmanın bağımlı değişkenlerinden yeşil tahvil endeksinde 2022 yılında, temiz enerji endeksinde 2018-2022 yılları arasında ve temiz teknoloji endeksinde 2020 yılında kırılmalar yaşandığı görülmüştür. Endekslere ilişkin bu tarihlerdeki kırılmaların nedeni olarak özellikle 2022’de gerçekleşen Rusya-Ukrayna savaşlarının enerji fiyatlarını arttırması, 2018 yılından bu yana Covid-19 salgının bütün piyasaları olumsuz etkilemesi ve etkilerinin hâlâ da devam ediyor olması gösterilebilir. Çalışmanın bağımsız değişkenlerinden birisi olan yatırımcı duyarlılığı için 2020 yılı kapsamında meydana gelen kırılmanın nedeni olarak ABD’nin İran ve Venezuela’ya uyguladığı yaptırımların yanında Libya’da artan çatışmalar ve OPEC+ ülkelerinin arz kısıntısı gösterilebilir. Bununla birlikte çalışmanın bir diğer bağımsız değişkeni olan yatırımcı ilgisinde 2015 ve 2019 yılları arasında meydana gelen kırılmanın nedenleri olarak Türkiye’nin Katar’la uzun vadeli LNG (Likit Doğalgaz) mutabakatı imzalaması, ABD-Çin ticaret müzakerelerine yönelik yaşanan belirsizlikler, küresel ekonomiye dönük kaygılar ve Brexit çıkmazının pay piyasalarına yansımaları gösterilebilir.

Analiz bir bütün olarak değerlendirildiğinde çalışma kapsamında oluşturulan 3 modelin de %95 güven aralığında anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca anahtar kelimeler kapsamında yatırımcının ilgisini ölçmek için kullanılan TGAT verileri ile temiz teknoloji arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu, VIX endeks verileri ile yeşil tahvil, temiz enerji ve temiz teknoloji arasında da istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü ilişkiden söz edilebilmektedir.

SONUÇ

Finans yazınında önemli bir yeri olan etkin piyasa hipotezi, finansal varlıklara ilişkin bilgi düzeyi ve sonuçlarına odaklanmıştır. Etkin piyasa hipotezine göre, piyasadaki bilgiler pay senedi fiyatlarını da içerdiğinden, yatırımcıların piyasa ortalamasının üzerinde kazanç elde etmesi mümkün değildir. Ancak anomalilerin varlığı, etkin piyasalar hipotezinin geçerliliğine yönelik eleştiriler getirilmesine yol açmış, yatırımcıların her zaman rasyonel davranamayacağı ve yatırım kararlarında duyguların da önemli olacağından hareketle davranışsal finans kavramı ortaya çıkmıştır. Davranışsal finans; yatırım kararları alınırken finansal ve psikolojik faktörlerin tek bir çatı altında bütünleşmesi olarak ifade edilmektedir.

Davranışsal finansa göre, piyasa etkinliğini azaltan faktörler arbitrajın riskliliği ve sınırlılığı olmakla birlikte, bu görüş yeterli olmayıp yatırımcı duyarlılığı kavramının da tartışmaya dâhil edilmesi gerekmektedir. Yatırımcı duyarlılığı, yatırımcıların geleceğe ilişkin aldıkları kararlarda duygularının da önem taşıdığını ifade etmektedir. Bir diğer deyişle yatırımcı duyarlılığı, gelecekteki yatırım riskleri ve nakit akımlarıyla ilgili mevcut verilerle doğrulanamayan inanışlardır. Yatırımcı duyarlılığı doğrudan ölçülebilen bir kavram olmamakla birlikte dolaylı yünden tüketici güven endeksleri, kapalı uçlu yatırım fonu iskontosu, yatırımcı anketleri, kar payı primi ve VIX endeksi gibi bazı göstergelerle ölçülebilmektedir.

Yatırımcı duyarlılığının yanı sıra gündeme gelen bir diğer kavram da yatırımcı ilgisi olup temelinde yatırımcı tanınmışlık hipotezi (Merton, 1987) ve dikkat teorisi (Barber ve Odean, 2008) yer almaktadır. Yatırımcı tanınmışlık hipotezi, yatırımcıların ellerinde yeterli bilgi olmadan sadece bildikleri veya farkında oldukları pay senetlerine yatırım yaptıklarını öne sürerken, dikkat teorisi, bireysel yatırımcıların çoğunlukla ilgilerini çeken pay senetlerine yatırım yapmaya istekli olduklarını öne sürmektedir. Yatırımcı tanınmışlık hipotezi ile birlikte yatırımcı ilgisinin nasıl ölçülmesi gerektiği de gündeme gelmiş ve çeşitli yaklaşımlar geliştirilmiştir. Söz konusu yaklaşımlar; reklam harcamaları, haber analizleri, atılan tweetler ve Google arama hacimleri gibi web verilerinin kullanılmasına dayanmaktadır.

Son dönemlerde yatırımcı ilgisinin yoğunlaştığı konular arasında; temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil de yer almaktadır. Bu konular sürdürülebilirlik kavramı içinde değerlendirilmekte olup bu çalışmanın da kapsamını oluşturmaktadır. Sürdürülebilirlik, temelde ekoloji ve ekolojik sistemlerin süreçlerini, işlevlerini ve üretkenliğini ileride de devam ettirebilme kabiliyeti olarak tanımlanabilir. Dünya kaynaklarının tükenme boyutuna gelmesi sürdürülebilirliğin önem kazanmasına neden olmuş, finansla iletişimi sonucunda sürdürülebilir finans kavramı ortaya çıkmasıyla, yatırımcılar için de önemli bir konu haline gelmiştir. Bunun sonucunda menkul kıymet borsalarında oluşturulan sürdürülebilirlik endeksleri; piyasanın derinleşmesi, genel ekonomik eğilimlerin ölçülmesi ve sermaye piyasalarının performanslarının atırılması kapsamında pay senedi fiyatlarının davranışlarını ifade eden bir gösterge olmuştur.

Bu çerçevede yapılan bu çalışmada, yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil endeksleri üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda; yatırımcı ilgisini ölçmek için TGAT, yatırımcı duyarlılığını ölçmek için ise VIX verileri kullanılmış, değişkenler arasındaki ilişkinin belirlenmesi için oluşturulan üç ayrı model regresyon analizine tabi tutulmuştur.

TGAT ile VIX'in temiz teknoloji endeksi üzerindeki etkisinin belirlenmesi için oluşturulan model 1'in regresyon analizi sonucunda, yatırımcı duyarlılığı ve yatırımcı ilgisi endekslerinin anlamlı olduğu görülmüştür. Yatırımcı duyarlılığı endeksinin temiz teknoloji endeksini negatif yönde, yatırımcı ilgisi endeksinin ise temiz teknoloji endeksini pozitif yönde etkilediği anlaşılmıştır. Buna göre; yatırımcıların Google arama motorlarından temiz teknolojiye ilişkin arama yapmalarının temiz teknolojiyle ilişkili firmaların pay senetlerine yatırım yapmalarını olumlu yönde etkilemektedir. Öte yandan yüksek duyarlılığa sahip yatırımcıların, volatilitenin yüksek olduğu dönemlerde temiz teknolojiyle ilişkili firma pay senetlerine yatırım yapmaktan kaçındıkları, daha çok kısa dönemli yatırım pozisyonu almaya yatkın oldukları söylenebilir.

TGAT ve VIX'in temiz enerji endeksi üzerindeki etkisinin görülebilmesi için kurulan model 2'nin regresyon analizinin sonucu, yatırımcı ilgisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ve yeşil enerji endeksini etkilemediği, buna karşın yatırımcı duyarlılığının istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve yeşil enerji endeksini negatif yönde etkilediği yönündedir. Bu doğrultuda yatırımcıların Google arama motorlarından temiz enerji araması yaparak temiz enerjiyle ilişkili firmaların pay senetlerine yatırım yapmadıkları söylenebilir. Buna karşın yatırımcı duyarlılığına sahip yatırımcılar ise volatilitenin yüksek olduğu dönemlerde temiz enerjiyle ilişkili firmaların pay senetlerine yatırım yapmaktan kaçınmakta veya daha temkinli yaklaşmaktadır.

TGAT ve VIX'in yeşil tahvil endeksi üzerindeki etkisinin görülebilmesi için oluşturulan model 3'ün regresyon analizi sonucunda yatırımcı ilgisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ve yeşil tahvil endeksini etkilemediği, yatırımcı duyarlılığının ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve yeşil tahvili negatif yönde etkilediği görülmüştür. Buna göre; yatırımcıların Google arama motorlarından yeşil tahvile ilişkin arama yapmaları yeşil tahville ilgili firmaların pay senetlerine yatırım yapmalarını olumsuz yönde etkilemektedir. Öte yandan yüksek duyarlılığa sahip yatırımcıların, volatilitenin yüksek olduğu dönemlerde yeşil tahville ilişkili pay senetlerine yatırım yapmaktan kaçındıkları ve bundan ötürü daha çok güvenli liman olarak kabul ettikleri devlet tahvillerine kısa dönemli yatırım yapma eğiliminde oldukları söylenebilir.

Çalışma kapsamında yapılan Granger nedensellik testinin sonuçları da, yatırımcı duyarlılığından temiz teknoloji ve temiz enerji endekslerine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisini göstermekte olup regresyon analizinin sonuçlarını destekler niteliktedir.

Regresyon analizi sonucunda elde edilen bu sonuçlardan hareketle yatırımcı ilgisi ile yeşil tahvil ve temiz enerji arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamasının nedenleri arasında yeşil tahvil ve temiz enerjinin gelişen piyasalar olması, bu piyasaların büyük yatırımlar gerektirmesi ve bunların kullanımlarının kısıtlı olması gösterilebilir. Öte yandan yatırımcı ilgisi ile yeşil teknoloji endeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü ilişki sonucunda yatırımcıların davranışsal hareket ederek ilgisini çeken pay senetlerine yatırım yaptığı söylenebilir. Bu çerçevede yeşil piyasalara olan talebin daha da artırılabilmesi için eğitim ve farkındalığı arttıracak şekilde politikalar düzenlenmesi önem arz etmektedir.

Bunlarla birlikte VIX ile temiz teknoloji, temiz enerji ve yeşil tahvil endeksi arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif yönlü ilişki bulunmasından ötürü piyasa istikrarını destekleyici politikalara ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Sürdürülebilirliğe katkı sağlamak amacıyla yüksek tutarlı finansman gerektiren yatırımlarda özel sektör ve yatırımcı desteğinin artırılması da ayrıca önem taşımaktadır. Ancak nispeten sürdürülebilirliğin yeni ve gelişen bir alan olması yatırımcılar açısından da belirsizlikler yaratabilmektedir. Bu belirsizliğin ortadan kaldırılması amacıyla yatırımcılar volatilitenin yüksek olduğu dönemlerde kendi portföylerinde yeşil yatırımlarla birlikte daha düşük riskli varlıklara yer verip portföylerini dengede tutabilirler.

Çalışmadan elde edilen bu bulgular, yatırımcıların yatırım kararlarında rasyonel davranmalarından daha çok davranışsal teorilerin varlığını ortaya koymak ve yatırım aşamasında bu durumu bir davranış haline getiren ulusal ve uluslararası yatırımcılar açısından da önemlidir. Bu çerçevede TGAT verileri yatırımcıların ilgisini ortaya çıkarmak, VIX endeks verileri de yatırımcı duyarlılığını ölçmek için iyi bir yöntem olarak kabul edilebilir, finans alanındaki birçok yatırımcı ve araştırmacıya motivasyon sağlayıp yeni yatırım ufukları açması ve de yeni yatırım stratejisi oluşturması için kullanılması tavsiye edilebilir.

Ayrıca sürdürülebilirlik kapsamında kullanılan yatırım araçları fiyatlama dinamiklerine yeni bir bakış açısı kazandırabilir ve sürdürülebilir araçların fiyatlandırılmasında yatırımcı ilgisi ve yatırımcı duyarlılığının etkisinin de risk ve getiri algısına göre şekillenmesine katkı sağlayabilir. Bu sebeple yapılan bu çalışma, firma yöneticilerinin ve yeşil yatırımcıların doğru stratejiler oluşturması için büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Acaroğlu, M. (2003). *Alternatif Enerji Kaynakları*. Atlas Yayın Dağıtım.
- Acaroğlu, M. (2008, Aralık 17-19). *Türkiye’de biyokütle-biyoetanol ve biyomotorin kaynakları ve biyoyakıt enerjisinin Geleceği*, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu (UTES’2008), 351-362, İstanbul.
- Ackert, L. & Deaves, R. (2009). *Behavioral Finance: Psychology, Decision –Making, and Markets*. The McGraw Hill Companies.
- Akarçay, Ç. (2014). Sürdürülebilirlik muhasebesi standartları kurulu, *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 11(42), 1-11.
- Akdoğan, D.A. (2018). *Yenilenebilir enerjide kamu politikaları ve Türkiye*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Akdoğan, Y.E. (2024). Borsa İstanbul’da yatırımcı ilgisi google trendleri ve youtube izlenmelerinin ilk halka arz performanslarına etkisinin rassal orman yöntemi ile analizi. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 70-90.
- Akın, I. (2017). Davranışsal finans açısından yatırımcıların kararlarının incelenmesi. *International Journal of Academic Value Studies (Javstudies)*, 3(5), 11-21.
- Aktan, C. (2018). *Avrupa hisse senedi piyasalarında zayıf formda piyasa etkinliğinin test edilmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Türk Hava Kurumu Üniversitesi.
- Akyüz, H. Esra, (2018). Vektör otoregresyon (VAR) modeli ile iklimsel değişkenlerin istatistiksel analizi. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 10(2), 184-192.
- Albayrak, A.S. (2005). Çoklu doğrusal bağlantı halinde en küçük kareler tekniğinin alternatifi yanlı tahmin teknikleri ve bir uygulama. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 105-107.
- Alizada, N. (2022). Yeşil enerji bağlamında karabağ’ın enerji potansiyeli. *Avrasya İncelemeleri Dergisi*, 11(1), 1-15.
- Altaş, D., Kaspar, E.Ç., & Ergüt, Ö. (2012). *İlişki Katsayılarının Karşılaştırılması: Bir Simülasyon Çalışması*. Namık Kemal Üniversitesi.
- Altınay, A., Kaki, B., Kestane, A., Soba, M., Dinçer, Ö. & Şık E. (2017). Sürdürülebilirlik endeksinin bankacılık sektörü hisse senedi değerlerine etkileri, BİST sürdürülebilirlik endeksi üzerine bir inceleme. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 17(34), 264-284.
- Altuntaş, D. (2021). *Yatırımcı duyarlılığının bist pay piyasasına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.
- Altuntaş, D. & Ersoy, E. (2021). Yatırımcı duyarlılığının BIST pay piyasasına etkisi. *Sosyoekonomi*, 29(50), 387-412.
- Anlaş, T. (2017). *Menkul kıymet piyasalarında kurumsal yatırım, yatırımcı duyarlılığı ve hisse senedi getirileri ilişkisinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Antoniou, C., Doukas, J.A., & Subrahmanyam, A. (2013). Cognitive dissonance, sentiment and momentum. *Journal of Finance and Quantitative Analysis*, 48(1), 245-275.
- Apergis, N. (2023). The connectedness between green and conventional bond yields during the Covid-19 crisis: The role of the vaccination process, *Economics Letters*, 224, 1-3.
- Argüden, Y. (2002). *Kurumsal Sosyal Sorumluluk*. Arge Danışmanlık Yayınları.
- Atasaygın, S. (2019). *Yatırımcı duyarlılığının Türkiye sermaye piyasası’na etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Ateş, A. (2007). *Finansal yatırımların davranışsal finans açısından değerlendirilmesi üzerine bir araştırma*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.

- Aydın, M. (2021). *Yenilenebilir enerji finansmanında yeşil sukuk: Potansiyel, fırsat ve avantajlar*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Aydın, M. (2016). *Asimetrik panel nedensellik testi: Gelişmekte olan ülkelerin borsaları üzerine bir uygulama*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.
- Ayrancı, A.E. (2020). Bireylerin yatırım kararlarının davranışsal finans yaklaşımıyla incelenmesi: Akademisyenlere yönelik genel bir değerlendirme. *Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 13-29.
- Ball, R. & Brown, P. (1968). An empirical evaluation of accounting income numbers. *Journal of Accounting Research*, 6(2), 159-178.
- Bannett, D., Mekelburg, E., Williams, T.H. (2023), BeFi meets DeFi: A behavioral finance approach to decentralized finance asset pricing, *Research in International Business and Finance*, 65, 1-18.
- Barak, O. (2008). İMKB’de aşırı reaksiyon anomalisi ve davranışsal finans modelleri kapsamında değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 10(1), 207-229.
- Barber, B. M., & Odean, T. (2008). All that glitters: The effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors. *Review of Financial Studies*, 21, 785-818.
- Barberis, N., Shleifer, A. & Vishny, R. (1998). A model of investor sentiment. *Journal of Financial Economics*, 49 (2), 307-343.
- Barişık, S. & Dursun, E. (2020). Türkiye’de ekonomik güven endeksi ile altın fiyatları ve döviz kuru arasındaki ilişkinin analizi. *Journal of Institute of Economic Development and Social Research*, 6(23), 370-384.
- Baruk, A.I., & Goliszek, A. (2023). The ways of interpreting green energy by young polish individual recipients vs. their gender. *Energy Strategy Reviews*, 50, 1-11.
- Baş, K. (2018). *Türkiye’de sürdürülebilir enerji ve kooperatiflerin rolü*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Trakya Üniversitesi.
- Başkesen, K. (2018). *Döviz kurunun dış ticaret ve ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Türkiye için zaman serisi analizi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Bai, J., & Perron, P. (2003). Critical values for multiple structural change test. *The Econometric Journal*, 6(1), 72-78.
- Bayar, Y. (2011). Yatırımcı davranışlarının davranışçı yaklaşım çerçevesinde değerlendirilmesi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 6(2), 133-160.
- Bayrak, M.H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma için Türkiye’de düşük karbon ekonomisi ve kyoto protokolü’nün finansman kaynakları. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, Özel Sayı, 266-279.
- Bayraktar, A. (2009). Endekse dâhil olma ve endeksten çıkarılmanın hisse senedi performansına etkisi: İMKB uygulaması. *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi*, 1(2), 25-60.
- Bayraktar, A. (2012). Endeks etkisi: İMKB uygulaması. *Aksaray Üniversitesi İİBF Dergisi*, 4(2), 89-110.
- Baysan, Y. (2019). *Yeşil tahviller ve iklim finansmanı*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Behera, P., Hladr, A., & Sethi, N. (2023). Achieving carbon neutrality target in the emerging economies: Role of renewable energy and green technology. *Gondwana Research*, 121, 16-32.
- Beker, C. (2006). *Yatırımcı duyarlılığı: İMKB’de işlem gören menkul kıymet yatırım ortaklıkları üzerine bir uygulama*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi.

- Beşiktaşlı, K. Didar & Cihangir, K. Çiğdem (2020). Tüketici güven endeksinin finansal piyasalara ve makroekonomik yapıya etkisi. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 54-67.
- Bharwaj, M. & Neelam (2015). The advantages and disadvantages of green technology. *Journal of Basic and Applied Engineering Research*, 2(22), 1957-1960.
- Bhowmik, A. & Dahekar, R.M. (2014). Green technology for sustainable urban life. *Recent Research in Science and Technology*, 6(1), 04-08.
- Bişirici, E. (2013). *Spor kulüplerinin hisse senedi getirileri; olay etüdü yöntemi ile bir inceleme*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Doğuş Üniversitesi.
- Black, F. (1986). Noise. *The Journal Finance*, 41(3), 529-543.
- Bodur, Y.A. (2016). *Yatırımcı davranışlarını etkileyen faktörlerin aşırı güven açısından değerlendirilmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Boran, T. (2023). Çevre dostu mesajlar: ‘Yeşil Pazarlama mı Yoksa Yeşil Yıkama mı?’ Bir literatür taraması. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 24(2), 323-339.
- Bostancı, F. Ceren, (2019). *Yeni bir asimetrik yumuşak kırılmalı birim kök testi ve uygulaması*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Canikli, S. (2022). Sürdürülebilir finans mekanizmaları, araçları ve sürdürülebilir kalkınma ilişkisi. *Akdeniz İİBF Dergisi*, 22(1), 26-39.
- Chan, K.C. (1988). On the contrarian investment strategy. *Journal of Business*, 61(2), 147-163.
- Chang, C.L. & Fang, M. (2023). Impact of a sharing economy and green energy on achieving sustainable economic development: Evidence from a novel NARDL model. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 1-8.
- Charoenrook, A. (2003). Change in consumer sentiment and aggregate stock market returns. *The Owen Graduate School of Management, Vanderbilt University, Working Paper*.
- Chen, W., Zou, W., Zhong, K., & Aliyeva, A. (2023). Machine learning assessment under the development of green technology innovation: A perspective of energy transition. *Renewable Energy*, 214, 65-73.
- Chien, F., Paramaiah, C., Josep, R., Pham, H.C., Phan, T.T.H., & Ngo, T.Q. (2023). The impact of eco-innovation, trade openness, financial development, green energy and government governance on sustainable development in ASEAN countries. *Renewable Energy*, 211, 259-268.
- Chowdhury, T.U., Datta, R. & Mohajan, H.K. (2013). Green finance is essential for economic development and sustainability. *International Journal of Research in Commerce, Economics & Management*, 3(10), 1-6.
- Çağlarımak, U.N. (2002). *Finansal piyasalarda etkinlik ve etkinliğin zayıf formda test edilmesi*. [Yayınlanmamış doktora tezi], Anadolu Üniversitesi.
- Çakır, T. (2022). *Yeni bir finansman aracı olarak yeşil tahviller ve yenilenebilir enerji yatırımlarına uluslararası etkileri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Nişantaşı Üniversitesi.
- Çanka, K.F. & Kılıç, M.K. (2013). Jeotermal enerji ve Türkiye, *Mühendis ve Makine*, 54(639), 45-56.
- Çavdar, Çalışkan, Şeyma, (2010). *Türkiye’de Bütçe Açığının Makroekonomik Etkilerinin VAR Modelleri ile İncelenmesi*. [Yayınlanmamış doktora tezi].
- Çelik, E. (2022). *Türkiye’de yenilenebilir enerji ve istihdam: Zaman serisi analizi ile incelenmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.
- Çelik, E. & Sağbaş, İ. (2022). Davranışsal maliye perspektifinden kayıptan kaçınmayı etkileyen faktörlerin analizi. *Maliye Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 68-82.
- Çelik, T.T. (2007). *Etkin piyasa hipotezi ve gelişmekte olan hisse senedi piyasalarında eşhareketlilik*. Yayınlanmamış doktora lisans tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi.

- Çipe, B. (2023), Finansal stres, temiz enerji ve enerji endeksleri çevreyi kirletir mi? Kantil regresyon yaklaşımı ile küresel bir inceleme. *İstanbul Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(3), 70-86.
- Da, Z., Engelberg, J. & Gao, P. (2011). In search of attention. *The Journal of Finance*, 665, 1461-1499.
- Dalgıç, A. (2019). *Pay piyasasında etkin piyasa hipotezinden sapmalar: Borsa İstanbul örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Dalgın, T. & Atak, O. (2021). Hisse senedi yatırımcılarının finansal profillerinin ve davranışsal finans eğilimlerinin ortalama portföy getirilerine etkisi: Hisse.Net forum üyeleri örneği. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(22), 351-367.
- Dallı, T. (2020). *Etkin piyasa hipotezi: Türk bankacılık sektörü üzerine bir uygulama*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Damar, E., Özcan, C.C. & Özmen, İ. (2021). Turizm şoklarının yapısal kırılmalı birim kök testleriyle analizi: Türkiye örneği. *Türk Turizm Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 660-677.
- Daniel, K., Hirshleifer, D., & Subrahmanyam, A. (1998). Investor psychology and security market under-and overreactions. *The Journal of Finance*, 53(6), 1839-1885.
- Daşçi, A. (2020). *Türkiye’de katılım bankacılığı bağlamında banka kredi kanalının işleyişi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Daştan, İ. & Gürler, C. (2015). Yeşil bilgi teknolojileri ürün tercihinde tüketici satın alma niyetlerini etkileyen faktörlerin tespiti. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(1), 175-188.
- De Bondt, W. & Thaler, R.H. (1985). Does the stock market overreact?. *Journal of Finance*, 40(3): 793-805.
- Delice, M. (2023). *Davranışsal finans ve kurumsal yatırımcılar üzerine bir uygulama*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Demir, S. (2022). *Yatırımcı duyarlılığının seçilmiş endekslerde getiri ve volatilité etkileri üzerine bir araştırma*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Demir, Y., Akçakanat, T. & Songur, A. (2011). Yatırımcıların psikolojik eğilimleri ve yatırım davranışları arasındaki ilişki: İMKB hisse senedi yatırımcıları üzerine bir uygulama. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 117-145.
- Demirel, E. (2021). *Hisse senedi getirisi ve volatilitesi üzerinde rasyonel ve irrasyonel yatırımcı duyarlılığının etkisi: Borsa İstanbul üzerinde ampirik bir analiz*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi.
- Demirel, E. & Yelkikalan, N. (2020). Karar verme sürecinde yatırımcıları etkileyen bilişsel ve duygusal önyargılar. *International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*, (Issn: 263-631X), 6(39), 2583-2593.
- Dereköy, F. (2018). Entegre raporlama uygulamalarının uluslararası entegre raporlama çerçevesi bağlamında değerlendirilmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 16 (32), 589-608.
- Destek, M.A. (2019), Türkiye’de temiz enerji projelerinin finansmanı: Yerli ve yabancı Sermayenin Rolü. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(1), 187-200.
- Divrik, B. (2022). *Sürdürülebilir kalkınma bağlamında yeşil enerjinin rolü: Sivas ili örneği*. [Yayımlanmamış doktora tezi], Mersin Üniversitesi.
- Doğan, B. (2021). *Türk bankacılık sektöründe kurumsal sürdürülebilirlik performansının entropi ve gri geleneksel analiz yöntemleriyle değerlendirilmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi.
- Dong, W., Li, Y., Gao, P., & Sun, Y. (2023). Role of trade and green bond market in renewable energy deployment in Southeast Asia. *Renewable Energy*, 204, 313-319.

- Döm, S. (2003). *Yatırımcı Psikolojisi- İMKB Üzerine Ampirik Bir Çalışma*. Değişim Yayınları
- Dumlu, T. (2023). *Kurumsal yeşil tahviller: Türkiye uygulamaları*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Dutta, A. (2017). Oil Price uncertainty and clean energy stock returns: New evidence from crude oil volatility index. *Journal of Cleaner Production*, 164, 1157-1166.
- Düz, T. S. (2019). *Investor attention and social media sentiment in international stock returns and trading activity*. Unpublished master thesis. Istanbul Technical University.
- Eker, S. (2011). *Regresyon analizinde çoklu doğrusal bağlantı durumunda en küçük kareler, ridge regresyon ve temel bileşenler yaklaşımlarının karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. On dokuz Mayıs Üniversitesi.
- Ekim, S. (2018). *Davranışsal finasta yatırımcı duyarlılığı: borsa İstanbul'da yatırım kararlarını değerlendirme*. Yayımlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi.
- Elkington, J. (1998). Partnerships from cannibals with forks: The triple bottom line of 21st-century business. *Environmental Quality Management*, 8(1), 37-51.
- Erbaşlar, G. (2012). Yeşil pazarlama. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 1(2), 94-101.
- Erdağ, A. (2021). *Asimetrik yatırımcı duyarlılığının sermaye piyasası likiditesi üzerindeki etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Erdede, S.B. & Bektaş, S. (2014). Ekolojik açıdan sürdürülebilir taşınmaz geliştirme ve sertifika sistemleri. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(1), 1-12.
- Erdoğan, D. (2021). *İklim değişikliği ile mücadelede finans sektörünün rolü ve yeşil tahviller*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bandırma On yedi Eylül Üniversitesi.
- Erdoğan, D. (2022). İklim değişikliğinin etkilerini azaltma yolunda finansal bir çözüm önerisi olarak yeşil tahvil kullanımı. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 103-125.
- Erdoğan, S. (2020). Enerji, çevre ve sera gazları, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), 277-303.
- Ergör, Z. B. (2017). *Yatırımcı duyarlılığı ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişki: G7 ülkeleri ile gelişmekte olan ülkelerin karşılaştırmalı analizi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Çankaya Üniversitesi.
- Ertan, Y. (2007). *Davranışsal finans ve pişmanlık teorisi'nin döviz kuru riskinden korunma kararına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Erten, E. (2018). *Google trends arama hacmi endeksi ve borsa İstanbul ilişkisi: BİST 100 örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Espahbodi, R., Dugar, A. & Tehranian, H. (2001). Further evidence on optimism in analysts: Forecast, *Review of Financial Economics*, 10, 1-13.
- Fama, E.F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance*, 25, 383-417.
- Fama, E.F. (1991). Efficient capital markets: II. *The Journal of Finance*, 5, 1575-1617.
- Fama, E.F. (1998). Market efficiency, long-term returns and behavioral finance. *Journal of Financial Economics*, 49-283-306.
- Fang, F., Kui Si, D., Hu, D. (2023). Green bond spread affect of unconventional monetary policy: Evidence from China. *Economic Analysis and Policy*, 80, 398-413.
- Foad, H. (2010). Familiarity Bias, Baker et al. (eds.) *Behavioral Finance, Corporations and Markets*. John Wiley&Sons Inc.

- Fu, X. & Tang, S. (2023). The impact of tax policy on performance of green energy in power industry. *Energy Reports*, 8, 862-867.
- Garcia, C.J., Herrero, B., Quiros, J.L.M., & Quiros, M. M. M. (2023). Exploring the determinants of corporate green bond issuance and its environmental implication: The role of corporate board. *Technological Forecasting and Social Change*, 189, 1-12.
- Garip, O. (2024). *İşletmelerin kurumsal sürdürülebilirlik performanslarının ölçümü: Bist sürdürülebilirlik endeksi üzerinde bir uygulama*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Gedikli, E.Y. (2020). *Katılım bankacılığında sürdürülebilirlik faaliyetleri üzerine bir araştırma*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi.
- Genç, E. (2018). *Yeşil enerjinin ekonomik boyutunun incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Gençyürek, A.G. & Ekinci, R. (2021), Temiz enerji sektörü, teknoloji sektörü ve ham petrol arasındaki yayılım ilişkisi. *Ekonomi, Politika&Finans Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 60-81.
- Gerçek, Z. (2012). Kimya'nın yeni rengi: Yeşil kimya. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 2(1), 50-53.
- Gevher, R., Karaçor, Z. & Güvenek, B. (2023, Eylül 15-17). Finans Sektöründe Yeşil Dönüşüm: Türkiye'de Yeşil tahvil Uygulamaları, Anadolu, 13. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi, Diyarbakır, Türkiye.
- Gezer, Ç. (2021). *Etkin piyasa hipotezi ve zayıf formda piyasa etkinliğinin test edilmesi: Türkiye'deki sektör endeksleri üzerinde bir çalışma*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Türk Hava Kurumu Üniversitesi.
- Golroudbary, S.R., Lundström, M., & Wilson, B.P. (2023). Synergy of green energy technologies through critical materials circularity. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 191, 1- 20.
- Gökay, B. (2019). *2030 yılında Türkiye'de yeşil enerji kullanım oranlarının tahmin edilmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Günaydın, G. (2009). Tarımda teknoloji kullanımı ve bilişim. *Ekonomik Yaklaşım*, 20(71), 89-108.
- Gündüz, N.K. & Bicil, İ.M. (2022). Yenilenebilir enerji yatırımlarını belirleyen faktörler ve gelir gruplarına göre seçilmiş ülkelerin analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(13), 1-28.
- Güneş, H. (2023). Yeşil tahvil ile ülke tahvilleri arasındaki nedensellik. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 25(45), 1244-1263.
- Güneş, S. & Akın, T., (2019). Yüksek teknolojlili ürün ihracatı: Lider ülkeler ve Türkiye analizi. *Sosyoekonomi*, 27(40), 11-29.
- Güngör, B. (2003). Finans literatüründe anomali kavramı ve etkin piyasalar hipotezi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(1-2), 111.
- Güngör, B. & Felekoğlu, B. (2018). Eko-verimlilik kavramı, gelişimi ve uygulanma süreci. *BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi*, 20(3) özel sayı, 90-104.
- Güngör, S. & Karaca, S.S. (2019). Enerji tüketimi, temiz enerji ve karbondioksit emisyonlarının finansal açıyla ilişkisi: Türkiye örneği. *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 2(1), 33-46.
- Gürel, C.A. (2019). *Gelişmekte olan döviz piyasalarında etkin piyasalar hipotezinin test edilmesi üzerinde bir inceleme*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Gürsoy, C.T. (2012). *Finansal Yönetim İlkeleri*. Beta Yayınevi.
- Güzel, F. & Şekeroğlu, G. (2021). Factors affecting borsa İstanbul trading volume and overconfidence bias. *Journal of Yasar University*, 16(63), 1119-1132.

- Habiba, U., Xinbang, C., & Ali, S. (2023). Investing the impact of financial development on carbon emissions: Does the use of renewable energy and green technology really contribute to achieving low-carbon economies. *Gondwana Research*, 121, 472-485.
- Hadad, E. & Levy, H.H. (2023). The impact of retail investor sentiment on the conditional volatility of stocks and bonds: Evidence from the tel-aviv stock exchange. *International Review of Economics&Finance*, 89, 303-1313.
- Han, Y., Zhe, C., & Liu, X. (2023). Is the carbon emissions trading system conducive to the urban green technology innovation level? Evidence from China. *Energy Reports*, 9, 3787-3799.
- Harris, J.M. (2000). Basic principles of sustainable development. *Dimension of Sustainable Development*, 1-25.
- He, H., Wang, S., Zhang, C. & Ma, F. (2023). Value of dual-credit policy: evidence from green technology innovation efficiency. *Transport Policy*, 139, 182-198.
- Herculano, M.C. & Litkebohmert, E. (2023). Investor sentiment and global economic conditions. *Journal of Empirical Finance*, 73, 134-152.
- Hong, H. & Stein, J. (1999). A unified theory of underreaction, momentum trading and overreaction in asset markets. *Journal of Finance*, 54(6), 2143-2184.
- Höl, Ö.A., Gülcan, N. & Boyacıoğlu, N. (2023). Enerji korkusunun temiz enerji ETF volatilitesi Üzerine Etkisi: TVP-VAR uygulaması. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 215-230.
- Hüseyin, A. (2024). *Sürdürülebilir raporlama çerçeveleri ve sürdürülebilirlik raporlarının kalitesi: Bist sürdürülebilirlik endeksi uygulaması*. Yayımlanmamış doktora tezi. Marmara Üniversitesi.
- Ildırar, M. & Dalli, T. (2021). Etkin piyasa hipotezinin Türk bankacılık sektörü üzerine uygulaması. *Journal Of Economics and Research*, 2(2), 47-66.
- İnal, Y.A. (2023). Etkin piyasa hipotezi ve teknik analiz: BIST katılım 30 endeksindeki paylar üzerinde bir uygulama. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Şırnak Üniversitesi.
- Jin, X., Ahmed, Z., Pata, U.K., Kartal, M.T., & Erdogan, S. (2023). Do investments in green energy, energy efficiency, and nuclear energy r&d improve the load capacity factor? an augmented ARDL approach. *Geoscience Frontiers*, 9, 1-11.
- Kabakçı, C.Ç. ve Akkaya, G.C. (2020). Yatırımcı duyarlılığı endeksi ile BİST 100 endeksi arasındaki ilişkinin araştırılması, *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(4), 407-416.
- Kahneman, D. & A. Tversky (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263-292.
- Kahneman, D. & Smith, V. (2002). Foundations of Behavioral and Experimental, The Royal Swedish Academy of Sciences 2002, 1-25. 23 Ağustos 2024 tarihinde <https://www.nobelprize.org/uploads/2018/06/advanced-economicsciences2002.pdf> adresinden alınmıştır.
- Kandır, S.Y. & Yakar, S. (2017). Yeşil tahvil piyasaları: Türkiye’de yeşil tahvil piyasasının geliştirilebilmesi için öneriler. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(2), 159-175.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji coğrafyası açısından bir inceleme: Biyokütle enerjisinin dünyadaki ve Türkiye’deki kullanım durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 30, 97-125.
- Kara, B., Badem, H., Eriş, Ö.F. & Tarımeri, G. (2022). *Yeşil teknolojiler ve akıllı şehirler*. Delta Yayın.
- Karacan, S. (2022). *Gelişmekte olan ülke borsalarında yatırım riskleri analizi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Trakya Üniversitesi.
- Karahan, H. & Yeşildağ, E. (2020). Hisse senedi getirilerinin BİST’de aşırı reaksiyon açısından incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(1), 55-72.

- Karakacak, K. (2022). *Covid-19 işsizlik ve enflasyon üzerine etkisi: VAR modeli analizi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Karamıklı, A. & Şaşmaz, M.Ü. (2021). Türkiye’de yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme ve sağlık harcamaları üzerindeki etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 46, 293-304.
- Karan, M.B. (2004). *Yatırım Analizi ve Portföy Yönetimi*. Gazi Kitabevi.
- Karaşın, A. G.(1987). *Sermaye piyasası analizleri*. SPK Yayınları.
- Kaya, T.O. (2018). *Sürdürülebilirlik kapsamında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve önemi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi.
- Kaysı, İ. (2019). *Sürdürülebilir enerji politikaları ve ekonomiye etkileri: Türkiye örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Trakya Üniversitesi.
- Keynes, J.M. (1936). *The general theory of employment, interest and money*. London: Macmillan.
- Khalfaoui, R., Wali, S.M., Dogan, B., & Ghosh, S. (2023). Extreme spillover effect of COVID-19 pandemic related news and cryptocurrencies on green bond markets: A quantile connectedness analysis, *International Review of Financial Analysis*, 86, 1-22.
- Kılıç, S. (2023). *Sürdürülebilirlik endeksi ve yatırımcı tepkisi: Getiri ve likidite açısından bir araştırma*. [Yayımlanmamış doktora tezi], Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.
- Kızılca, Z. (2007). *Türkiye’de Sanayi üretim endeksini etkileyen faktörler ve zaman serisi analizi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Kızılkaya, F. (2023). Türkiye’de temiz enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri: Uzun ve kısa dönem analizi. *Uluslararası Akademik Birikim Dergisi*, 6, 40-47.
- Kocabıyık, T. Teker, T. & Aksoy, E. (2020). Google Trends ‘Dolar’ Aramaları ile Dolar Kuru Arasındaki İlişkinin Keşfi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 6, 258-271.
- Konaklı, D. N. (2020). Birim kök testlerinin makroekonomik değişkenler üzerine uygulamaları. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Korga, S. (2023). Sürdürülebilirlik ve finansal performansın karşılaştırılması: BİST sürdürülebilirlik endeksi’ndeki işletmeler üzerine bir Araştırma. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Kırıkkale Üniversitesi.
- Korkmaz, T., Çevik, E.İ & Çevik, N.K. (2017). Yatırımcı ilgisi ile pay piyasası arasındaki ilişki: BİST-100 endeksi üzerine bir uygulama. *Business and Economics Research Journal*, 8(2), 203-215.
- Koyuncu, T. & Aslan, A. (2017). Etkin piyasa hipotezi ve gelişmiş borsalar üzerine bir uygulama: Panel veri analizi. *Kapadokya Akademik Bakış*, 1(1), 17-30.
- Kurnaz, N., & Kestane, A. (2016). Kurumsal sürdürülebilirliğin ekonomik açıdan incelenmesi ve yatırımcı davranışları ilişkisi: BİST sürdürülebilirlik endeksinde bir uygulama. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (49), 278-302.
- Kurtuluş, B. (2008). *Zaman serisi analizlerinde doğrusal olmayan modeller ve Türkiye ekonomisine uygulaması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Kutlu, M. & Türkoğlu, D. (2023). Volatilite endeksi (VIX) ve kırılan beşli ülkelerin borsa endeksleri arasında volatilite etkileşimi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 125-136.
- Küçük, Y. (2024). *Bireysel yatırımcıların finansal yatırım tercihlerinde inanç olgusu: Davranışsal finans açısından bir araştırma*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Külekçi, Ö.C. (2009). Yenilenebilir enerji kaynakları arasında jeotermal enerjinin yeri ve Türkiye açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.

- Lee, C.C., Chen, M., & Lee, C. (2021). Investor attention, ETF returns and country-specific factors. *Research in International Business and Finance*, 56, 1-19.
- Lee, C.C., Tang, H., & Li, D. (2022). The roles of oil shocks and geopolitical uncertainties on China's green bond returns. *Economic Analysis and Policy*, 74, 494-505.
- Levy, J.S. (1992). An introduction to prospect theory. *Political Psychology*, 13(2), 171-186.
- Li, B., & Haneklaus, N. (2021). The role of renewable energy, fossil fuel consumption, urbanization and economic growth on CO₂ emissions in China. *Energy Reports*, 7, 783-791.
- Li, C., Ahmad, S.F., Ayassrah, A.Y.A.B.A., Irshad, M., Telba, A.A., Awwad, E.M., Majid, M.I. (2023). Green Production and Green Technology for Sustainability: The Mediating role of Waste Reduction and Energy Use. *Heliyon*, 9(12), 1-16.
- Li, C., Feridi, M.Z. & Nazar, R. (2023). How does green Finance asymmetrically affect greenhouse gas emissions? Evidence from the top-ten green bond issuer countries. *Borsa Istanbul Review*, 23(4), 887-894.
- Li, H., Zhou, D., Hu, J., & Guo, L. (2022). Dynamic linkages among oil price, green bond, carbon market and low-carbon footprint company stock price: Evidence from the TVP-VAR model. *Energy Economics*, 8, 11249-11258.
- Lin, Z. (2023). Impact of investor sentiment on firm innovation: Evidence from textual analysis. *Borsa Istanbul Review*, 23(5), 1141-1151.
- Liu, M. (2022). The driving forces of green bond market volatility and the response of the market to the COVID-19 pandemic. *Economic Analysis and Policy*, 75, 288-309.
- Liu, S. (2015). Investor sentiment and stock market liquidity. *Journal of Behavioral Finance*, 6(1), 51-67.
- Loi, N.T., Huyen, N.T.T., Thanh, T.T., & Ha, L.T. (2023). Network interlinkages between artificial intelligence and green energy dynamics during the war in a pandemic: An application of bayesian vector heterogeneous autoregressions. *Environmental Challenges*, 13, 1-16.
- Ma, X., Weng, S., Zhao, J., Liu, H., & Huang, H. (2023). Investigating spatio – temporal characteristic and influencing factors for green energy consumption in China. *Goescience Frontiers*, 1-16.
- Mankal, M.N. (2022). Davranışsal finans kapsamında yatırımcı duyarlılığı: Borsa İstanbul'da bir çalışma. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Akdeniz Üniversitesi.
- Medetoğlu, B. (2018). Sermaye piyasalarında sürü davranışının hisse senedi alım satım kararları ve fiyat hareketliliğine etkisi. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Meng, T., Yahya, M. H. D. H., Ashhari, Z.M., & Yu, D. (2023). ESG performance, investor attention and company reputation: Threshold model analysis based on panel data from listed companies in China. *Heliyon*, 9(10), 2-15.
- Mensi, W., Rehman, M.U., & Vo, X.V. (2022). Impacts of COVID-19 outbreak, macroeconomic and financial stress factors on price spillovers among green bond. *International Review of Financial Analysis*, 81, 1-20.
- Menteşe, B. (2021). Yeşil tahvilin gelişimi ve Türkiye'deki uygulamaları. *Muhasebe ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 94-116.
- Merton, R.C. (1987). A simple model of capital market equilibrium with incomplete Information. *The Journal of Finance*, 42, 483-510.
- Mohammed, K.S., & Mellit, A. (2023). The relationship between oil prices and the indices of renewable energy and technology companies based on QQR and GCQ techniques. *Renewable Energy*, 209, 97-105.

- Muradoğlu, G., Peng, N., Qin, H., & Xia, C. (2023). Investor attention and market reactions to early announcements in mergers and acquisitions. *International Review of Financial Analysis*, 91, 2-22.
- Müldür, G.T. (2018). Geleneksel ve davranışsal finans: Tarihsel ve kavramsal çerçeve. *Adana Alparslan Türkiye Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 37-45.
- Odean, T. (1999). Do investors trade too much? *American Economic Review*, 1279-1298.
- Ojonugwa, U., Iorember, P.T., Ozkan, O., & Alola, A.A. (2023). Dampening energy security-related uncertainties in the united states: The role of green energy-technology investment and operation of transnational corporations. *Energy*, 1-30.
- Okur, A. (2018). *Türkiye’de yenilenebilir enerji potansiyeli ve ekonomik büyümeye katkısı*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi.
- Oladapo, B.I., Olawumi, M.A., Olugbade, T.O. & Ismail, S. O. (2025). Data analytics driving net zero tracker for renewable energy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 208, 1-13.
- Oruç, E., & Şen, M. (2011). Beğenilen işletmelere yatırımcı ilgisi ile finansal göstergeler arasındaki ilişki. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 31-37.
- Ozkan, T. (2019). Green bonds markets: The case of Turkey. *PressAcademia Procedia (PAP)*, 10, 73-75.
- Öktem, U.A. (2008). Küresel bir risk: İklim değişikliği. *Akademik İncelemeler*, 3(1), 87-94.
- Öncel, E. (2022). *Borsa İstanbul (BIST) sürdürülebilirlik endeksinde yer alan reel sektör firmalarının finansal performans ve pay senedi getirileri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi: Ampirik bir uygulama*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Medeniyet Üniversitesi.
- Öncü, S., Aktaş, H., Kargın, S., & Aktaş, R. (2006). Yatırımcıların Anormal Fiyat Değişmelerine Tepkisi: Gün İçi Verilerle İMKB Üzerine Bir İnceleme, 10. Ulusal Finans Sempozyumu, İzmir.
- Önder, F. & Şahin, Y.R.Z. (2021). Türkiye’de Hidrojen Enerjisi ve Geleceği, 5. Geleceğin Mühendisleri Uluslararası Öğrenci Sempozyumu, 9-11 Temmuz, Zonguldak.
- Önder, H. (2018). Sürdürülebilir kalkınma anlayışında yeni bir kavram: Döngüsel ekonomi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 57, 196-204.
- Öymen, G. & Ömeroğlu, M. (2020). Yenilenebilir enerjinin sürdürülebilirlik üzerindeki rolü. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(39), 1069-1087.
- Özçelik, E. (2024). *Davranışsal Finans Eğilimlerinin Sermaye Piyasaları Üzerinde Test Edilmesi*. Bolu İzzet Baysal Üniversitesi.
- Özen, E. (2008). *İzmir vadeli işlem ve opsiyon borsası’nda hisse senedine dayalı futures işlemlerin spot piyasa etkinliğine katkısı: İMKB 30 endeksi için bir uygulama*. Afyon Karahisar Kocatepe Üniversitesi.
- Özer, N.B. (2017). Uluslararası kuruluşların sürdürülebilir kalkınma politikaları. *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 120-149.
- Özgener, Ö. (2002). Türkiye’de ve dünya’da rüzgâr enerjisi kullanımı. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(3), 159-173.
- Özsoy, C.E. (2015). Düşük karbon ekonomisi ve Türkiye’nin karbon ayak izi. *Anadolu Üniversitesi, Emek ve Toplum Dergisi*, 4(9), 198-215.
- Öztürk, B. (2021). *Risk iştahı endeksi kullanılarak yatırımcı duyarlılığının pay piyasası getirisine etkisinin araştırılması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi.
- Öztürk, H.H. (2013). *Yenilenebilir Enerji Kaynakları*. Birsan Yayınevi.

- Öztürk, Ş.M. (2021). *Yatırımcı ve kumarbaz davranışları arasındaki farklılıkların analizi-NYSE ve NADAQ örneği*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- Özyamanoglu, M. (2024). *Davranışsal finans kapsamında güven endeksleri ile pay piyasası ilişkisi: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Mersin Üniversitesi.
- Paksoy, Sadettin & Aykut, Mehmet (2021). Yatırımcı davranışlarının davranışsal finans açısından değerlendirilmesi. *Uluslararası Ticaret ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 50-56.
- Pan, S.Y., Fan, C. & Lin, Y.P. (2019). Development and development of green technologies for sustainable environment. *Environments*, 6, 1-2.
- Parlakkaya, R., Kahraman, Ü.M. & Cihan, Y. (2019). BİST sürdürülebilirlik endeksine alınmanın etkileri: Borsa İstanbul'da bir uygulama. *Maliye ve Finans Yazıları*, 111, 33-50.
- Paşa, P. (2021). *Yenilenebilir enerji finansmanında yeşil tahvil: Türkiye değerlendirilmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Trakya Üniversitesi.
- Pham, L. (2016). Is it risky to go green? A volatility analysis of the green bond market. *Journal of Sustainable Finance and Investment*, 6(4), 263-291.
- Pham, L. & Çepi, O. (2022). Extreme directional spillovers between investor attention and green bond markets. *International Review of Economics & Finance*, 80, 186-210.
- Pınarcıoğlu, N.Ş. (2018). İklim değişikliği müzakerelerinde gelinen nokta: Paris anlaşması ve sonrası. *Turkish Studies Current Debates in Social Sciences*, 13(23), 211-224.
- Qin, Y., Xu, Z., Wang, X., & Skare, M. (2023), The effects of financial institutions on the green energy transition: A cross-sectional panel study. *Economic Analysis and Policy*, 524-542.
- Rakesh, H.M. (2013). Gambler's fallacy and behavioral finance in the financial markets: A case study of bombay stock exchange. *International Journal of Business and Management Invention*, 2(12), 1-7.
- Rao, A., Lucey, B., Kumar, S., & Lim, W.M. (2023), Do Green Energy Markets Catch Cold When Conventional Energy Markets Sneeze, *Energy Economics*, 127, 1-15.
- Rehman, M., U., Raheem, I., D., Zeitun, R., Vo, X., V., & Ahmad, N. (2023), Do oil shocks affect the green bond market? *Energy Economics*, 117, 2-13.
- Ricciardi, V. (2005). A research starting point for the new scholar: A unique perspective of behavioral finance. *The ICFAI Journal of Behavioral Finance*, 3(3), 6-23.
- Ritter, J.R. (2003). Behavioral finance. *Pacific-Basin Finance Journal*, 11(4), 429-437.
- Saqib, N. & Dinca, G. (2023). Exploring the asymmetric impact of economic complexity, FDI, and green technology on carbon emissions: Policy stringency for clean-energy investing countries. *Geoscience Frontiers*, 1-15.
- Saqib, N. & Usman, M. (2023). Are technological innovations and green energy prosperity swiftly reduce environmental deficit in China and United States? Learning from two sides of environmental sustainability. *Energy Reports*, 10, 1672-1687.
- Sakalsız, S.A. & Şahin, S. (2021). Türkiye'de bankaların sosyal medya skorları ile pay senedi getirileri arasındaki ilişki: Panel Granger nedensellik analizi. *Global Journal of Economics and Business Studies*, 10(20), 1-14.
- Sansar, N. G. (2016). Değişen finansal akımlar: Rasyonalizmden davranışsal finans yaklaşımına. *İGÜSBD*, 3(2), 136-150.
- Sarıcı, R. & Erikli, S. (2022). Yeşil ürün, yeşil ekonomi, yeşil üretim ve sürdürülebilirlik kapsamında yapılan araştırmalara yönelik içerik analizi. *AHBVÜ Turizm Fakültesi Dergisi*, 25(1), 98-119.
- Sarıdoğan, H.Ö. (2022). Seküler stagnasyon bağlamında gelişmiş ülkelerdeki ekonomik büyümenin türkiye ekonomisine etkisi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi, SBE*, 9(1), 166-184.

- Sayılğan, G. (2004). *Hisse Senedi Piyasa Endeksleri: Kuram Uygulama Bir Model Önerisi*. Turhan Kitabevi.
- Selçuk, S.F. (2023). Uluslararası iklim değişikliği anlaşmaları ve Türkiye'nin tutumu. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6, 9-19.
- Sergei, G. & Alesya, B. (2022). In search of greenium. Analysis of yields in the european green bond markets. *Procedia Computer Science*, 214, 156-163.
- Sharif, A., Kartal, M.T., Bekun, F.V., Pata, U.K., Foon, L.C., & Depren, S.K. (2023), Role of green technology, environmental taxes, and green energy towards sustainable environment: Insights from Sovereign Nordic Countries by CS-ARDL Approach. *Gondwana Research*, 117, 194-206.
- Sharif, A., Kocak, S., Khan, H.H.A., Uzuner, G., & Tiwari, S. (2023). Demystifying the links between green technology innovation, economic growth, and environmental tax in ASEAN-6 countries: The dynamic role of green energy and green investment. *Gondwana Research*, 115, 98-106.
- Shefrin, H. (2008). *A Behavioral Approach to Asset Pricing*. Elsevier.
- Shostak, F. (1997). In defense of fundamental analysis: A critique of the efficient market hypothesis. *Review of Austrian Economics*, 10(2), 27-45.
- Simeth, N. (2022). The value of external reviews in the secondary green bond market. *Finance Research Letters*, 46, 2-7.
- Simon, H.A. (1955). A behavioral model of rational choice. *The Quarterly Journal of Economics*, 69(1), 99-118.
- Skala, D. (2008). Overconfidence in psychology and finance – An interdisciplinary literature review. *Munich Personal Re Pec Archive*, 26386, 32-50.
- Sözen, İ. (2010). *Ham petrol fiyat değişimlerinin makro iktisadi değişkenlerle ilişkisi: Bir zaman serisi analizi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Sui, B., & Yao, L. (2023). The impact of dijital transformation on corporate financialization: The mediating effect of green technology innovation. *Innovation and Green Development*, 2(1), 1-9.
- Sultanoğlu, B. & Özerhan, Y. (2020). İklim değişikliği raporlaması: Türkiye'deki işletmelerin gönüllü karbon saydamlık projesi (CDP) açıklamaları. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 22 özel sayı, 176-194.
- Süsay, A.A. (2021). *Güncel Değerlendirmelerle Bankacılık Dünyasından Seçmeler*. Gazi Kitabevi.
- Şahin, S. (2007). Investor interest, trading volume and the choice of IPO mechanism in France. *International Review of Financial Analysis*, 16(2), 116-135.
- Şahin, T. (2019). *Yatırımcı duyarlılığında tüketici güven endeksi ile döviz kuru ilişkisi: Türkiye örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Arel Üniversitesi.
- Şen, C.U. & Koç, Y.D. (2023). Konut fiyat ve gayrimenkul yatırım ortaklığı endeksleri arasındaki ilişkinin kısa ve uzun dönemli analizi. *Dumlupınar Üniversitesi İİBF Dergisi*, (12), 153-162.
- Şenel, M. C. & Koç, E. (2015). Dünya'da ve Türkiye'de rüzgâr enerjisi durumu-genel değerlendirme. *Mühendis ve Makine Dergisi*, 56(663), 46-56.
- Şentürk, F., & Fındık, H. (2014). Rasyonel karar alan ekonomik birimin risk altında verdiği kararlara davranışsal yaklaşım: Kahneman-Tversky beklenti teorisi perspektifinden eleştirel bir bakış. *Öneri Dergisi*, 11(42), 127-139.
- Şentürk, M. (2014). *Türkiye'de cari işlemler açığını etkileyen faktörlerin VAR modelleri ile analizi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Şimşek, E.P. (2012). *Sürdürülebilirlik bağlamında yeşil bina olma kriterleri "Kağıthane Ofisspark Projesi Örneği"*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.

- Şişman, M.E. & Çankaya, S. (2021). Çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim (ESG) verilerinin firmaların finansal performansına etkisi: Hava yolu sektörü üzerine bir çalışma. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15, 73-91.
- Takacs, A. (2023). The Positive effects of green technology investments on growth expectations. *Technology in Society*, 75, 1-9.
- Taşdemir, M. (2007). Belirsizlik altında tercihler ve beklenen fayda. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(1), 307-318.
- Temir, C. (2021). *Sermaye piyasası yatırım kararlarında etkili olan davranışsal faktörler: Kırılgan beşli üzerine bir uygulama*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- Teng, X., Zhuang, W., Liu, F., Chang, T., & Chiu, Y. (2023). China's path of carbon neutralization to develop green energy and improve energy efficiency. *Renewable Energy*, 206, 397-408.
- Thaler, R.H. (1999). Mental accounting matters. *Journal of Behavioral Decision Making*, 12(3), 183-206.
- Thaler, R.H., Tversky, A., Kahneman, D. & Schwartz, A. (1997). The effect of myopia and loss aversion on risk taking: An experimental test. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(2), 647-661.
- Tiwari, A.K., Abakah, E.J.A., Gabauer, D., & Dwumfour, R.A. (2022). Dynamic spillover effects among green bond, renewable energy stocks and carbon markets during COVID-19 pandemic: Implications for hedging and investments strategies. *Global Finance Journal*, 51, 2-26.
- Tiwari, S., Raza, S.A., Gupta, S.K., Shahzadi, I., & Kuruva, M.B. (2023), Testing the LCC hypothesis by considering environmental sustainability and economic development: role of green energy and resource management. *Geoscience Frontiers*, 7, 1-12.
- Topaloğlu, E.E. & Metin, S. (2021). Tüketici güven endeksi ile pay piyasası arasındaki ilişki: G7 ülkeleri üzerine bir zaman serisi analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13(3), 2832-2844.
- Tufan, C. & Sarıçiçek, R. (2013). Davranışsal finans modelleri, etkin piyasa hipotezi ve anomalilerine ilişkin bir değerlendirme. *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 159-182.
- Tunç, Z. (2018). *En küçük kareler ve temel bileşenler regresyon analizlerinin karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İnönü Üniversitesi.
- Tunçel, A.K. (2007). Rassal yürüyüş /random walk) hipotezi'nin imkb'de test edilmesi: Koşu testi uygulaması. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 1-18.
- Turaboğlu, T.T. & Topaloğlu, T.N. (2017). Bir etkin piyasa hipotezi kavramı olarak anomaliler: Borsa İstanbul (BİST) üzerinden aylara ilişkin anomalilere yönelik bir araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 26(1), 216-230.
- Turhan, V. (2023). *Sürdürülebilirlik raporlarında öncelikli konuların analizi: BİST sürdürülebilirlik endeksi örneği*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırklareli Üniversitesi.
- Turnacıgil, S. (2024). ESG ve akıllı beta: Türk sermaye piyasasında bir araştırma. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (43), 110-124.
- Tutar, S. (2024). *Kar kalitesi ve sürdürülebilirlik ilişkisi: BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan firmalar üzerine bir inceleme*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Türk, S.M. (2024). Yeşil teknoloji. *Çağdaş Yerel Yönetimler Dergisi*, 33(1), 33-48.
- Türkmen, G. (2016). *Yatırımcı duyarlılığının türev piyasa getirilerine olan etkisi: Endeks vadeli işlem sözleşmeleri üzerine bir araştırma*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Tversky, A. & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185(4157), 1124-1131. <https://doi.org/10.1126/science.185.4157.1124>.

- Uçkun, N. & Girginer, N. (2006). Yatırım projeleri riskinin belirlenmesinde duyarlılık analizi: Özel bir sağlık kuruluşu yatırım projesi üzerinde örnek bir uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 32, 107-116.
- Uddin, G. S., Jayasekera, R., Park, D., Luo, T., & Tian, S. (2022). Go green or stay black: bond market dynamics in Asia. *International Review of Financial Analysis*, 81, 1-23.
- Uddin, K.M.K., Rahman, M.M., & Saha, S. (2023). The impact of green tax and energy efficiency on sustainability: Evidence from bangladesh. *Energy Reports*, 10, 2306-2318.
- Uğur, A. & Tosun, A. (2023). Korkunun yatırım kararları üzerindeki etkisinin incelenmesi ve psikolojik faktörler ile yorumlanması: Türkiye üzerine bir araştırma. *Sosyoekonomi*, 31(56), 325-354.
- Uslu, C. (2021). *Finansal okuryazarlık ve davranışsal finans eğilimleri ilişkisine yönelik bir inceleme: Sermaye piyasası kurulu lisansına sahip olan ve olmayan bireysel yatırımcı karşılaştırması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Uslu, D.Y. (2016). Türkiye’de yeşil enerji. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12, 384-392.
- Uygur, M.E. (2013). *Hisse senedi getirilerini etkileyen faktörlerin zaman serisi ile analizi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Ülkü, N. (2001). Finansta davranış teorileri ve İMKB’nin dezenflasyon programının başlangıcında fiyat davranışı. *İMKB Dergisi*, 5(17), 101-132.
- Veeraraghavan, K. (2010). Role of behavioral Finance - A study. *International Journal of Enterprise and Innovation Management Studies (IJEIMS)*, 1(3), 109-112.
- Wafa, F. (2020). *Sermaye piyasalarında bireysel portföy yönetim danışmanlığı*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Kültür Üniversitesi.
- Wang, H. & Jiang S. (2023). Green bond issuance and stock price informativeness. *Economic Analysis and Policy*, 79, 120-133.
- Wang, K.H., Su, C.W., Umar, M., & Peculea, A.D. (2023). Oil prices and the green bond market: Evidence from time varying and quantile varying aspects. *Borsa Istanbul Review*, 23(2), 516-526.
- Wei, P., Qi, Y., Ren, X., & Güzgör, G. (2023). The role of the COVID-19 pandemic in time – Frequency connectedness between oil market shocks and green bond markets: Evidence from the wavelet – based quantile approaches. *Energy Economics*, 121, 1-13.
- Wei, P., Yuan, K., Ren, X., Yan, C., Lu, Z. (2023), Time-Varying spillover networks of green bond and related financial markets. *International Review of Economics & Finance*, 88, 298-317.
- Wei, T., White, M., & Wen, X. (2023). Innovating for a greener future: The role of green bonds in advancing energy innovation. *Borsa Istanbul Review*, 1-12.
- Xu, J., Wang, J., Li, R., & Gu, M. (2023). Is green finance fostering high-quality energy development in China? A spatial spillover perspective. *Energy Strategy Reviews*, 50, 1-11.
- Yadav, M. P., Pandey, A., Hesary, F. T., Arya, V., & Mishra, N. (2023). Volatility spillover of green bond with renewable energy and crypto market. *Renewable Energy*, 212, 928-939.
- Yağcılar, G.G. (2022). Kripto para piyasasında fiyat balonları ve yatırımcı ilgisinin etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 6(1), 108-131.
- Yalçinkaya, M.H. & Sert, S. (2024). Türkiye’de enerji kaynaklarının sürdürülebilir ekonomik kalkınmaya etkisi: Swot analizi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(151), 96 -123.
- Yapraklı, S. (2013). *Enerjiye Dayalı Büyüme*. Beta Basım Yayın.
- Yavuz, E.A. (2023). Temiz enerji, sürdürülebilir ve BIST endeksleri arasındaki ilişkilerin analizi: TVP-VAR yaklaşımı. *İşletme Akademisi Dergisi*, 4(3), 339-354.

- Yazıcıoğlu, İ.E. & Töke, L.B. (2022). Sürdürülebilir kalkınma finansmanı araçlarından yeşil tahvil, tahvil ve yeşil sukuk üzerine bir değerlendirme. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 14(27), 340-361.
- Yelmen, B. & Çakır, M.T. (2011). Yeşil enerji kaynakları ve teknolojileri. *Aksaray Üniversitesi Politeknik Dergisi*, 14(4).
- Yıldırım, Ç. (2020). Google Trends “Bitcoin” aramaları ile bitcoin/USD fiyatları arasındaki ilişkinin analizi: ARDL Sınır Testi. *Beyder*, 15(2), 99-113.
- Yıldırım, D.Ç. (2007). *Türkiye’de parasal aktarım mekanizmasının döviz kuru kanalı: VAR modeli analizi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi.
- Yıldırım, H. (2017). *Bazı davranışsal finans modellerinin bireysel yatırımcıların getirilerine etkisi: Borsa İstanbul örneği*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Haliç Üniversitesi.
- Yıldırım, V. (2012). *Doğrusal regresyon modeli için M-Tahmincilerin incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Yıldız, A. (2023). *BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan mevduat bankalarının sürdürülebilirlik (ESG) skorları ile finansal performanslarının incelenmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.
- Yılmaz, F. (2023). *Yeşil tahvillerin geleneksel tahviller ve piyasa değişkenleri ile ilişkisinin keşfi: Nedensellik testlerinden kanıtlar*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Yılmaz, M. (2012). Türkiye’nin enerji potansiyeli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 33-54.
- Yılmaz, T. (2017). *Ekonomik Belirsizlik, Ham Petrol ve Altın Fiyatları, Temiz Enerji Şirketleri Borsa Endeksi Arasındaki Dinamik İlişkilerin İncelenmesi*. Faruk Kalay.
- Yılmaz, Y. (2022). Hisse senedi, döviz kuru ve konut fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisi. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*. 13(1), 167-185.
- Yılmaz, M.S. (2021). *Yatırımcı duyarlılığının finansal piyasalarda risk ve getiri oranı üzerindeki etkisinin araştırılması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Yi, X., Bai, C., Lyu, S. & Dai, L. (2021). The impacts of the COVID-19 pandemic on China’s green bond market. *Finance Research Letters*, 42, 1-8.
- Yin, Z., Li, X. Si, D. & Li, X. (2023). China stock market liberalization and company ESG performance: The mediating effect of investor attention. *Economic Analysis and Policy*, 80, 1396-1414.
- Yurtkuran, S. (2015). *Türkiye’de eğitim-ekonomik büyüme ilişkisi (1950-2012)*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Yurtadur, M. & Özçelik, H. (2019). Evaluation of the financial investment preferences of individual investors from behavioral Finance. *The Case of Istanbul*, 158, 761.
- Yürük, M.F. ve Kaya, Z. (2022). Google trends “Altın” aramaları ile altın fiyatları arasındaki ilişkinin analizi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 21(3), 1425-1438.
- Zengin, E. (2024). *Yatırımcı eğilimlerinin davranışsal finans bağlamında incelenmesi: Kripto para piyasaları ve pay piyasaları yatırımcıları üzerine karşılaştırmalı bir araştırma*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Düzce Üniversitesi.
- Zhang, Z., Zhou, Z., Zeng, Z., & Zou, Y. (2023). How does heterogeneous green technology innovation affect air quality and economic development in Chinese cities? Spatial and nonlinear perspective analysis. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(4), 1-14.
- Zhao, L.T., Li, F.R., & Wang, D.S. (2023). How to achieve the common developments of green Finance and clean energy in China? Evidence from coupling coordination evaluation. *Ecological Indicators*, 155, 1-16.

Zhao, X., Zeng, S., Ke, X., & Jiang, S., (2023). The impact of green credit on energy efficiency from a green innovation perspective: Empirical evidence from China based on a spatial durbin model. *Energy Strategy Reviews*, 50, 1-12.

Zhou, Q., Wu, J., Imran, M., Nassani, A.A., Binsaeed, R.H., & Zaman, K., (2023). Examining the trade-offs in clean energy provision: Focusing on the relationship between technology transfer, renewable energy, industrial growth, and carbon footprint reduction. *Heliyon*, 9(10), 1-18.

İnternet Kaynakları

AKBANK. (t.y.). Akbank'tan İlk Sürdürülebilir Sermaye Benzeri Tahvil İhracı. <https://www.akbankinvestorrelations.com/tr/haberler/detay/Akbanktan-Ilk-Surdurulebilir-Sermaye-Benzeri-Tahvil-Ihraci/592/1508/0> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.

Arçelik A.Ş. (2022, Haziran). Yeşil Tahvil Alokasyon ve Etki Raporu Özeti. <https://www.arcelikglobal.com/media/lpndwozo/arcelik-2018-21-alokasyon-ve-etki-raporu-tr-ozet.pdf> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.

Arçelik. <https://www.arcelikglobal.com/surdurulebilirlik/intouch/areas/yesil-finansman/#:~:text=Ar%C3%A7elik%2C%20uluslararası%C4%B1%20piyasalarda%20350%20milyon,ilk%20reel%20sekt%C3%B6r%20%C5%9Firketleri%20oldu>. adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.

bigpara. (2016, Aralık, 20). 'Yeşil bono' ile dev hastane. <https://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/yesil-bono-ile-dev-hastane-40312762> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.

Borsa İstanbul. Sürdürülebilirlik Endeksleri. <https://www.borsaistanbul.com/tr/sayfa/165/bist-surdurulebilirlik-endeksleri> adresinden 5 Ekim tarihinde alınmıştır.

Çelik ve Yeşil Ulaşım: Sürdürülebilir Taşımacılığın Temeli. <https://www.tosyaliholding.com.tr/blog/tosyal-holding/2024/celik-ve-yesil-ulasim-surdurulebilir-tasimaciligin-temeli> adresinden 24 Eylül tarihinde alınmıştır.

Daha Yeşil Üretim İçin Atık Yönetimi. <https://www.zorlu.com.tr/akillihayat2030/yazilar/daha-yesil-uretim-icin-atik-yonetim%C4%B0> adresinden 24 Eylül tarihinde alınmıştır.

Ege Üniversitesi Güneş Enerjisi Enstitüsü. https://eusolar.ege.edu.tr/tr-3307/enstitu_hakkinda.html adresinden 22 Eylül tarihinde alınmıştır.

Ekonomist. (2022, Ekim 27). Aydem Yenilenebilir Enerji'den 750 Milyon Dolarlık Yeşil Tahvil İhracı. <https://www.ekonomist.com.tr/enerji/aydem-yenilenebilir-enerjiden-750-milyon-dolarlik-yesil-tahvil-ihraci-23827> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.

Enerji ve Çevre. <https://www.enerji-dunyasi.com/yayin/140/3922.html> adresinden 23 Eylül tarihinde alınmıştır.

Enerji ve Çevre. <https://www.enerji-dunyasi.com/yayin/140/3922.html> adresinden 23 Eylül tarihinde alınmıştır.

Garanti BBVA. Yeşil Tahviller ve Sürdürülebilir Ekonomiye Geçiş. <https://www.garantibbva.com.tr/blog/yesil-tahvil-ve-surdurulebilir-ekonomi> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.

Green Bond Allocation and Impact Report 2020. <https://www.yapikrediinvestorrelations.com/tr/images/pdf/borclanma-araci-ihraclari/yapi-kredi-green-bond-allocation-and-impact-report-2020.pdf?v2> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.

GÜNDER Tarihçesi. <https://www.gunder.org.tr/kurumsal/tarihce/> adresinden 23 Eylül tarihinde alınmıştır.

- Hacettepe Üniversitesi. Yeni ve Temiz Enerji Uygulama ve Araştırma Merkezi (YETAM). <https://yetam.hacettepe.edu.tr/tr/menu/etkinlikler-31> adresinden 23 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Hergüner. (2024, Mayıs, 3). Tematik Tahviller ve Yeşil Aklama Etkisi. <https://herguner.av.tr/publications/tematik-tahviller-ve-yesil-aklama-etkisi/?lang=tr> adresinden 29 Eylül tarihinde alınmıştır.
- İklim değişikliği ile mücadelede dönüm noktası: net sıfır emisyon. <https://www.garantibbva.com.tr/blog/net-sifir-emisyon> adresinden 30 Eylül 2024 tarihinde alınmıştır.
- İpoteğe Dayalı ve İpotek Teminatlı Menkul Kıymetler (2022, 18 Ağustos). https://www.calinokcuhukuk.com/ipotege-dayali-ve-ipotek-teminatli-menkul-kiymetler/#IPOTEGE_DAYALI_IPOTEK_TEMINATLI_MENKUL_KIYMETLER adresinden 27 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Medium. <https://medium.com/agesa-i-%CC%87%C5%9F-teknolojileri/green-it-abf68103231e> adresinden 25 Eylül tarihinde alınmıştır.
- MSCI KLD 400 Social Index (USD). <https://www.msci.com/documents/10199/904492e6-527e-4d64-9904-c710bf1533c6> adresinden 5 Ekim tarihinde alınmıştır.
- QNB FİNANSBANK. (2021, Haziran 14). QNB FİNANSBANK'tan Sürdürülebilirlik İçin Bir Adım Daha: Yeşil Tahvil İhraci. <https://www.qnb.com.tr/medium/document-file-3152.vsf> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- QNB FİNANSBANK. QNB Finansbank'tan Yeşil Tahvil İhracı. <https://www.aa.com.tr/tr/isdunyasi/finans/qnb-finansbanktan-yesil-tahvil-ihraci/665520> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Paris Anlaşması. İklim Değişikliği Başkanlığı. <https://iklim.gov.tr/paris-anlasmasi-i-34> adresinden 11 Kasım tarihinde alınmıştır.
- Rönesans Sağlık Yatırım. <https://rsy.com.tr/ronesans-saglik-yatirim-elazig-sehir-hastanesini-turkiyenin-ilk-baa2-ratingli-proje-bonusu-ihraci-ile-finance-etti/> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- SSE. Sustainable Stock Exchange Initiative. <https://sseinitiative.org/exchanges-filter-search> adresinden 6 Ekim tarihinde alınmıştır.
- Sustainable Debt Global State Of The Market 2023. https://www.climatebonds.net/files/reports/cbi_sotm23_02h.pdf adresinden 29 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Temev Enerji Vakfı, 1994. <https://temev.org.tr/hakkimizda/> adresinden 22 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Temev Enerji Vakfı, 1994. <https://temev.org.tr/hakkimizda/misyonumuz/> adresinden 23 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Temev Enerji Vakfı, 1994. <https://temev.org.tr/kategori/projeler/page/2/> adresinden 23 Eylül tarihinde alınmıştır.
- TSKB. (2016, Mayıs 13). Sürdürülebilirlik Yolculuğumuz. <https://www.tskb.com.tr/hizmetler/surdurulebilir-bankacilik/yolculugumuz> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- TSKB. (2016, Mayıs 13). Türkiye'nin İlk Yeşil Tahvili TSKB'den. <https://www.tskb.com.tr/hakkimizda/bizi-taniyin/haberler/turkiyenin-ilk-yesil-tahvili-tskbden> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- TSKB. (2020, Mayıs 5). Türkiye'nin İlk Sürdürülebilir Kira Sertifikası. <https://www.tskb.com.tr/hakkimizda/bizi-taniyin/haberler/turkiyenin-ilk-surdurulebilir-kira-sertifika-ihraci-tskbden> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.

- TÜBİTAK MAM. <https://mam.tubitak.gov.tr/tr/kurumsal/kurum-kulturu-ve-politikalar> adresinden 23 Eylül tarihinde alınmıştır.
- TÜREB TWEA. <https://tureb.com.tr/kurumsal/hakkimizda/2> adresinden 23 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı. UNCTAD XI Sao Paulo Konferansı. [https://www.mfa.gov.tr/unctad-xi-sao-paulo-konferansi.tr.mfa#:~:text=Birle%C5%9Fmi%C5%9F%20Milletler%20\(BM\)%20Ticaret%20ve,ili%C5%9Fkin%20temas%20noktas%C4%B1%20i%C5%9Flevi%20g%C3%B6rmektedir](https://www.mfa.gov.tr/unctad-xi-sao-paulo-konferansi.tr.mfa#:~:text=Birle%C5%9Fmi%C5%9F%20Milletler%20(BM)%20Ticaret%20ve,ili%C5%9Fkin%20temas%20noktas%C4%B1%20i%C5%9Flevi%20g%C3%B6rmektedir) adresinden 4 Ekim tarihinde alınmıştır.
- Türkiye İş Bankası. İş Bankası'ndan Yurt İçinde TL Cinsinden İlk Yeşil Borçlanma Aracı İhracı. <https://www.isbank.com.tr/bankamizi-taniyin/is-bankasindan-yurt-icinde-turk-lirasi-cinsinden-ilk-yesil-borclanma-araci-ihraci> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Türkiye İş Bankası. Yeşil Ekonomiye Katkı Sağlayan Ürün ve Hizmetler <https://www.isbank.com.tr/bankamizi-taniyin/yesil-ekonomiye-katki-saglayan-urunler> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- VESTEL. Vestel'den Sürdürülebilir Yeşil Tahvil İhracı. <https://www.aa.com.tr/tr/isdunyasi/teknoloji/vestel-turkiye-nin-tl-cinsinden-ilk-surdurulebilir-yesil-tahvil-ihracini-gerceklestirdi/658402> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- WBCSD. <https://www.wbcd.org/who-we-are/our-history/> adresinden 4 Ekim tarihinde alınmıştır.
- Wfe. World Federation of Exchange. <https://www.world-exchanges.org/about> adresinden 4 Ekim tarihinde alınmıştır.
- YapıKredi. Yapı Kredi Sürdürülebilirlik Alanında, Şimdi de İlk Yeşil Tahvil İhracını Gerçekleştirdi. <https://www.yapikredi.com.tr/yapi-kredi-hakkinda/haberler/detay/179425> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- YDA. Basın Bültenleri. <https://www.yda.com.tr/ydagroup/yda-insaat-100-milyon-tlik-ilk-tahvil-ihracinda-talep-katladi/> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Yeşil Mutabakat ve Döngüsel İnşaat. <https://surdurulebilirkonut.com/yesil-mutabakat-ve-dongusel-insaat/> adresinden 24 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Yeşil Tahvil İlkeleri, 2021. <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Translations/2021/Turkish-GBP-2021.pdf?vid=2> adresinden 26 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Yeşil Teknoloji Nedir? Nasıl Çalışır, Türleri, Benimsenmesi ve Örnekleri, 2024. https://www.investopedia.com/terms/g/green_tech.asp adresinden 11 Kasım tarihinde alınmıştır.
- Ziraat Bankası. (2021, Ocak, 28). Ziraat Bankası'ndan Uluslararası Piyasalarda Sürdürülebilir Eurobond İhracı. https://www.ziraatbank.com.tr/tr/Bankamiz-ZB/basin-odasi/BasinBultenleri/basin_aciklamas_28012021.pdf adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- Ziraat Bankası. (2024, Ocak, 11). Ziraat Bankası'ndan Uluslararası Piyasalarda Sürdürülebilir Tahvil İhracı. https://www.ziraatbank.com.tr/tr/Bankamiz-ZB/basin-odasi/BasinBultenleri/ziraat_bankas_bas_n_ac_klamas_11012024_4958B-11012024.pdf adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.
- ZORLU. Zorlu Enerji'den Sürdürülebilir Sukuk İhracında Bir İlk. <https://zorludergi.zorlu.com/69/zorlu-enerji-srdrlblr-sukuk> adresinden 28 Eylül tarihinde alınmıştır.

EKLER

Ek 1. Konu ile İlgili Olarak Yapılmış Çalışmalar Tablosu

YAZAR/YIL	AMAÇ	YÖNTEM	KAPSAM	SONUÇ
Şahin, (2007)	Halka arz tarihinden önce ve halka arz tarihinden sonraki düşük fiyatlama ile yatırımcı ilgisi düzeyi arasındaki ilişkinin araştırılması	En Küçük Kareler Regresyon Yöntemi	1996-2000 yılları arasındaki ikinci Marche ve Nouveau Marche'de yer alan 305 firma	3 günlük alım ve satım anormal getirisinin %19,15 olduğu, piyasa öncesi dönemdeki hisse talebinin teklif oranı ve satış sonrası dönemdeki işlem hacmi ile pozitif ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Oruç ve Şen (2011)	2001-2008 döneminde en çok beğenilen şirketler listesinde yer alan ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında işlem gören firmaların farklı finansal göstergelerle, bu firmaların hisse senetlerine olan yatırımcı ilgisi arasındaki ilişkinin incelenmesi	Panel Veri Analizi	2001 ve 2008 yılları arasında en çok tercih edilen şirketler	Her iki portföy grubu içinde t dönemi PDD/DD oranı ile t+1 dönemi yatırımcı ilgisi arasında anlamlı bir şekilde negatif bir ilişki olduğu görülmüştür.
Dutta, (2017)	Alternatif enerji hisse senedi getirilerindeki varyansın, ham petrol oynaklık endeksinin (OVX) bilgisi dâhilinde açıklanıp açıklanmayacağını değerlendirmektedir.	Panel Veri Analizi	Ham petrol oynaklık endeksi (OVX), Xhicago Board Options Exchange (CBOE) tarafından 2007 yılından beri yayınlanan verileri	Temiz enerji borsası getirilerinin OVX şoklarına karşı yeterince duyarlı olduğu tespit edilmiştir.
Destek, (2019)	Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma amaçlarına yönelik geliştirilen temiz enerji projelerinin finansmanında yabancı ve yerli sermayenin etkilerinin araştırılmasıdır.	Zivot-Andrews Birim Kök Testi, ARDL Sınır Testi, VECM Granger Nedensellik Testi	1992-2015 dönemlerinde yer alan yıllık veriler	Yabancı sermayede meydana gelen artışın temiz enerji kullanımını arttırdığı, yerli sermayede meydana gelen artışın ise temiz enerji kullanımı üzerinde bir etkisi olmadığı görülmüştür.
Güngör ve Karaca, (2019)	Türkiye'deki 1974-2016 dönemlerini baz alarak temiz enerji, enerji kullanımı ve karbondioksit emisyonuyla finansal açıklık arasındaki uzun dönemli ve nedensellik ilişkisinin incelenmesi	ADF Birim Kök Testi, Dickey-Fuller Testi	Türkiye'deki 1974-2016 yılları arasındaki yıllık veriler	Değişkenler arasında uzun dönemde pozitif yönlü bir ilişkinin olduğu, 2001-2009 yılları arasındaki yapısal kırılmaların uzun dönemli ilişki üzerinde negatif bir etkisi olduğu, 2006 yılındaki yapısal kırılmanın ise uzun dönemli ilişki üzerinde pozitif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.
Gençyürek, (2021)	Teknoloji sektörü ile petrol piyasasının hem varyansta hem de ortalamada yeşil enerji sektörü üzerinde etkisinin olup olmadığının incelenmesidir.	GARCH, EGARCH, GJR-GARCH, APARCH Yöntemleri	2004-2019 dönemlerine ilişkin günlük yeşil enerji, ham petrol ve teknoloji sektörü verileri	Ortalamada yeşil enerji sektöründen petrol piyasasına doğru bir nedensellik; varyansta ise, petrol piyasasından yeşil enerji sektörüne doğru bir nedensellik olduğu görülmüştür.
Li ve Haneklaus, (2021)	Çin'de bulunan CO2 emisyonlarının azalmasına neden olan sürdürülebilir enerji kullanımının kısa ve uzun dönem hareketleri üzerindeki etkisinin incelenmesi	ARDL Modeli	CO2 emisyonları, ekonomik büyüme, yakıt fosil kullanımı, yenilenebilir enerji kullanımı ve kentleşmeden oluşan beş farklı değişkenin yıllık zaman serisi verileri	Hem kısa hem de uzun vadede CO2 emisyonları ile GSYİH arasında güçlü bir ilişki olduğu görülmüştür.
Yi, vd. (2021)	COVID-19 salgınının Çin piyasasında yer alan yeşil tahvil piyasası üzerindeki etkisinin incelenmesi	Olay çalışması Yöntemi	27 Ağustos 2019 ve 1 Haziran 2020 dönemleri içinde yer alan Çin'deki tüm yeşil tahviller	COVID-19'un Çin'in sürdürülebilir tahvil piyasası üzerindeki etkisinin büyük olduğu ve sürdürülebilir tahvillerin SYR'sini yüksek oranda arttırdığı tespit edilmiştir.

Ek 1. (devamı)

Lee, vd. (2022)	Çin için yapısal vektör otoregresyon kıstasına dayalı olarak jeopolitik belirsizlikler, petrol şokları ve yeşil tahvil getirileri arasındaki ilişkinin incelenmesi	Yapısal VAR Modeli	2010 yılının Ocak ayından 2021 yılının Mayıs ayına kadar olan dönemler	Jeopolitik risklerde meydana gelen olumlu değişimlerin petrol fiyatlarında azalış, yeşil tahvil getirilerinde artış meydana getirdiği ve jeopolitik şokları etkileyen unsurların heterojen yapıda olduğu görülmüştür.
Li, vd.(2022)	Petrol fiyatı, karbon emisyon ticareti ve fiyatı, yeşil tahvil endeksi ve karbon verimliliği endeksi arasındaki dinamik ilişkinin araştırılması	Otomatik Regresyon (TVP-VAR) Modeli	Haziran 2017'den Mayıs 2021'e kadar olan piyasa ve endekslere ait aylık veriler	Kısa ve orta vadede petrol fiyatının yeşil tahvil endeksi ve karbon fiyatı üzerinde olumsuz, karbon verimliliği endeksi üzerinde ise olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.
Liu, (2022)	Yeşil tahvil piyasasının COVID-19 salgınına gösterdiği tepkinin incelenmesi	DCC-GARCH modeli	Ekim 2014-Ocak 2021 dönemleri arasındaki küresel yeşil tahvil endeksleri	COVID-19 salgınının etkisi altında önemli ve büyük dalgalanmalarla negatif anormal getirilerin ortaya çıktığı, yeşil tahvil volatilitesinin büyük oranda geleneksel sabit getirili piyasadaki belirsizlikten kaynaklandığı görülmüştür.
Sergei ve Alesya, (2022)	Avrupa ülkesinde bulunan yeşil uyumun kendisi ve belirleyicilerinin araştırılması	Çoklu OLS Regresyon Modeli	2007 yılından 2021 yılına kadar Avrupa borç piyasalarındaki 3851 adet geleneksel ve yeşil tahvil	Avrupa'da bulunan iklim şirket tahvillerinin aynı risk düzeyine sahip geleneksel şirket tahvillerine göre indirimli fiyat üzerinden yansıtıldığı görülmüştür.
Simeth, (2022)	Birincil olmayan yeşil tahvil piyasasında uyumlaştırılmış geleneksel tahvil ile yeşil tahvil piyasası arasında bulunan getiri farkı üstündeki bazı dış unsurların etkisinin araştırılması	En Küçük Kareler Yöntemi	2010 yılı ile 2018 yılı Ağustos ayı dönemleri içinde ihraç edilen 1643 yeşil tahvil	Dış incelemelerin finans piyasasında bulunan ihraççı kişiler için sinyal verme araçları olduğu ve bir ikinci taraf görüşünün yeşil bilgi kalitesi ve güvenilirliğini en verimli şekilde yansıttığı tespit edilmiştir.
Tiwari, vd. (2022)	Yeşil enerji stokları, yeşil tahviller ve karbon fiyatları arasındaki getiri modelleri aktarımının araştırılması	TVP-VAR Yaklaşımı ve Farklı Portföy Teknikleri, LASSO Dinamik Bağlantı Modeli	4 Ocak 2015 – 22 Eylül 2020'ye kadar olan dönem içindeki çok sayıda varlığın günlük verileri	Yeşil enerjinin farklı pazarlara hakim olduğu, solaktif global rüzgar ve yeşil tahviller ile tüm ağıdaki şokların ana net vericisi olarak görüldüğü ve sistemde yer alan şokların temel alıcıları olarak belirlendiği görülmüştür.
Yağcılar (2022)	Yatırımcı ilgisinin kripto para fiyatlarındaki balon oluşumları üzerinde etkili olup olmadığını araştırmaktır.	Supreme ADF (GSADF)	339 gözlemden oluşan veri seti	Balon oluşumunda yatırımcı ilgisinin temsilcisi olarak kullanılan Google Trends arama sorgularının etkili olduğu tespit edilmiştir.
Apergis, (2023)	Geleneksel ve yeşil tahviller arasındaki ilişkide COVID-19'un etkisini araştırmaktır.	Genelleştirilmiş vektör otoregresif (VAR) Modeli	Nisan 2020 ve Eylül 2022 dönemlerindeki günlük veriler	Geleneksel tahvillerden yeşil tahvillere doğru bir yayılma olduğu gözlenmiştir.
Baruk ve Goliszek (2023)	Cinsiyetlerinin göz önünde tutulduğu genç Polonyalı alıcıların sürdürülebilir enerjiyi nasıl yorumladıklarını tespit etmek ve katılımcıları bu demografik özelliklerine göre sınıflara ayırmaktır.	Anket Yöntemi, Ortalama Puan Analizi, Karşılaştırmalı Analiz, Pearson Ki-Kare Bağımsızlık Testi, V-Cramer Olasılık Katsayısı Analizi, Açıklayıcı Faktör Analizi	18-24 yaş aralığında olan Polonyalı gençlerden oluşan 311 temsilcisi	Ankete katılan kişilerin çoğunluğunun sürdürülebilir enerjiyi sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen enerjiyle ve bunun insan sağlığı ve doğal çevre üzerindeki pozitif etkisi ile eş değerdir.

Ek 1. (devamı)

Chang ve Fang (2023)	Yenilenebilir enerjinin Çin'de SED'e ulaşma üzerindeki etkilerini araştırmaktır.	NARDL Yöntemi	1991-2020'ye kadar olan Dünya Kalkınma Göstergeleri ve Statista'dan elde edilen ikincil veriler	Yeşil enerji kullanımı, yeşil enerji üretimi, enflasyon, doğrudan yabancı yatırım, ekonomi değerlerinin paylaşılması ve ekonomi kullanıcılarının paylaşılmasının Çin'de yer alan SED başarısı ile arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Chen, vd. (2023)	Yeşil teknoloji yenileşmesinin enerji geçiş sürecindeki etkisini incelemektir.	Panel Veri Analizi	2005-2020 yıllarındaki Çin panel verileri	Sürdürülebilir teknolojideki yenileşmenin Çin'in enerji dönüşümü üzerinde önemli bir unsur olduğu görülmüştür.
Chien, vd. (2023)	ASEAN ülkelerindeki finansal ilerleme, hükümet yönetimi gibi etkenlerin sürdürülebilir kalkınmaya olan etkisini araştırmaktır.	Kesitsel ARDL Modeli	2008-2017 yılları arasındaki sera gazı emisyonu verileri	ASEAN ülkelerine ilişkin finansal ilerleme, hükümet yönetimi, temiz enerji gibi unsurlarla sera gazı emisyonları arasında negatif bir ilişki bulunmuştur.
Çipe, (2023)	S&P500 enerji endeksi, S&P500 küresel temiz enerji endeksi ve finansal stres endeksi ile CO ₂ emisyonu arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır.	Kantil Regresyon Yöntemi	2009-2023 yıllarındaki aylık veriler	S&P500 Küresel yeşil enerji endeksi ile S&P500 enerji endeksi arasında anlamlı bir ilişki olduğu, finansal stres endeksi ile karbondioksit emisyonu arasında ise bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir.
Dong, vd. (2023)	Yeşil tahvil ihracının ve ticarete açıklık değişkenlerinin Güneydoğu Asya ülkelerinde sürdürülebilir enerji tüketimi üzerindeki etkilerini incelemektir.	Panel Veri Yöntemi	2016-2021 yıllarına ilişkin 3 aylık veriler	Yenilenebilir tahvil ihracının Güneydoğu Asya bölgesindeki ülkelerde sürdürülebilir enerjinin yaygınlaştırılmasına yönelik politikaların uygulanmasında önemli bir yeşil finansman aracı olduğu görülmüştür.
Fang, vd.(2023)	Geleneksel olmayan para politikasının maliyete olan etkisinin araştırılmasıdır.	DID Modeli	2016-2020 yılları arasındaki tahvil piyasası verileri	Geleneksel olmayan para politikasının, ikincil piyasadaki yeşil olmayan tahvillerle kıyaslandığında yeşil tahvillerin ticaret yayılımını azalttığı tespit edilmiştir.
Fu ve Tang, (2023)	Sanayi politikasının firma performansı üzerine etkilerini araştırmaktır.	Regresyon Analizi	2009-2020 yılları arasında yeşil ve termik enerji kullanan 69 firma	Yeşil enerji teknolojisi kullanan enerji firmalarının performanslarının arttığı, vergi teşvik uygulamalarının kullanılmasıyla birlikte net ve brüt karda artış olduğu görülmüştür.
Garcia, vd. (2023)	Yeşil tahvil ihraç eden firmaların kurumsal yönetim yapısına sahip olup olmadıklarını tespit etmek ve bunlar yanında firmaların ihraç sonrası çevresel performanslarını değerlendirmektir.	Panel Veri Analizi	2013 ve 2021 yılları arasındaki özel ve kamu firmaları tarafından gerçekleştirilen yenilenebilir tahvil ihraçları	Sürdürülebilir tahvil ihracında bulunan firmaların çevresel puanlarının daha yüksek olduğu, kadınların çoğunlukta olduğu bir yönetim kuruluna ve sürdürülebilirlik komitesine sahip olduğu görülmüştür.

Ek 1. (devamı)

Golroudbary, vd. (2023)	Sinerji oluşturan yenilenebilir enerji teknolojilerinin silikonun kütle akışları üzerindeki niceliksel etkisinin her yönden değerlendirilmesidir.	LCA Yöntemi	1990-2021 yılları arasındaki silika madenciliği, endüstriyel silikon ve MG-Si üretimine ilişkin veriler	Çeşitli silikon sınıflarındaki döngüsel akışların iyi şekilde tahsis edilmesinin su, malzeme ve enerji tasarrufu sağlamanın yanında sera gazı emisyonlarını azaltmak için de geniş çaplı bir çözüm olabileceği görülmüştür.
Habiba, vd. (2023)	Gelişmekte olan yedi ülkede sürdürülebilir enerji tüketiminin, ekonomik kalkınmanın ve temiz teknolojinin karbon emisyonları üzerindeki etkilerinin incelenmesi	Yatay Kesit Bağımlılığı Testi, Heterojenlik Testi, Westerlund Eşbütünleşme Testi, Artırılmış Ortalama Grup Heterojen Panel Tahmincisi, Panel Granger Nedensellik Testi	1990-2020 yıllarında E-7 ülkelerinden elde edilen veriler	Ekonomik kalkınmanın karbon emisyon seviyesini arttırdığı, temiz teknoloji ve yeşil enerji kullanımının da karbon emisyon seviyesini düşürdüğü tespit edilmiştir.
Han, vd. (2023)	Pilot alanların pilot olmayan alanlara göre yeşil yenilik etkisinin incelenmesi	PSM-DID Modeli, Aracı Etki Modeli, Düzenleyici Etki Modeli	2010 yılından 2017 yılına kadar 274 Çin şehrinin panel verileri	Pilot CETS uygulamasının temiz teknoloji yeniliği üzerinde önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir.
He, vd. (2023)	İkili kredi politikası (DCP)'nin otomobil üreticilerinin temiz teknoloji inovasyon verimliliği (GTIE) üzerindeki etkisi ve mekanizmasının incelenmesi	PSM ve DID Yaklaşımları	2012 yılından 2018 yılına kadar otomobil imalat sanayisinde faaliyette bulunan 24A hisse senedine sahip firmalar	DCP'nin uygulamaya geçmesinin otomobil üreten firmaların GTIE'sini önemli derecede iyileştirdiği tespit edilmiştir.
Höl, vd. (2023)	Enerji korkusunun sürdürülebilir enerji yatırım fonları (ETF) oynaklığına olan etkisinin incelenmesi	TVP-VAR Yöntemi	2015-2022 dönemlerinde yer alan oynaklık serileri	PBW sürdürülebilir enerji ETF ve VXXLE'nin oynaklığı yaygınlaştırdığı, OVX'in sürdürülebilir enerji ETF'leri üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.
Jin, vd. (2023)	Yeşil enerji, enerji verimliliği, nükleer enerji araştırma geliştirme ve finansal küreselleşmenin yük kapasitesi faktörü üzerindeki etkisinin araştırılması	AARDL, DOLS ve Fourier Nedensellik Testleri	Almanya için 1974-2018 yılları arasındaki FIG indeksine ilişkin veriler	Enerji verimliliği ve temiz enerji Ar-Ge'sinin ekolojik niteliği artırarak finansal küreselleşmeyi ön plana çıkardığı tespit edilmiştir.
Khalfaoui, vd. (2023)	Kripto para piyasası ile yeşil tahvil piyasası arasında olan ortak hareketi incelemek ve COVID-19'un başka varlıklar ile yeşiller tahviller arasındaki niceliksel ilişkilerin araştırılması	Çok Değişkenli Zaman Serisi Analiz Modeli, Niceliksel Bağlantılılık Yaklaşımı	2020- 2022 yılları arasında yer alan kripto para birimleri	Portföylerini çeşitlendirmek ve karbondan arındırmak isteyen yatırımcıların yeşil varlıklara yatırım yaparak yeni bilgiler edindikleri tespit edilmiştir.
Li, vd. (2023)	Sürdürülebilirlik ve atık azaltma, yeşil üretim, temiz teknoloji, enerji tüketimi arasındaki ilişkilerin araştırılması	En Küçük Kareler Yapısal Eşitlik Modellemesi (PLS-SEM) Yaklaşımı	Pakistan'ın tekstil sanayisinde çalışan yönetici ve mühendislerden toplanan birincil veriler	Temiz teknoloji ve yeşil üretimin enerji tüketimini ve atıkların azaltılmasını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.
Li vd.(2023)	Mikro ihraççıların yeşil tahvillerden yararlanıp yararlanamayacağını araştırılması	Zamana dayalı Plasebo Testi, PSM, - DID Yöntemi	2015-2020 yılları arasındaki dönem	GBI'nin, vade uyumsuzluğunu azalttığı ve finansman harcamalarını azaltarak TFV'yi artırdığı tespit edilmiştir.
Lin, (2023)	Yatırımcı duyarlılığının kurumsal yenilik üzerinde etkisi olup olmadığının incelenmesi	Panel Veri Analizi	2010 yılından 2021 yılına kadar Çin'de listelenen şirketler	Firma inovasyonu ve yatırımcı duyarlılığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Loi, vd. (2023)	Pandemi döneminde yenilenebilir enerji piyasası ile yapay zeka gelişimi arasında günden güne değişen ağ bağlantılarının incelenmesi	VHAR Modeli	01 Mayıs 2019 – 28 Ekim 2022 arasında kalan dönemler	Ağ bağlantılarında zamanla önemli farklılıklar olduğu ve ağlar arasındaki bağlantıların kısa, orta ve uzun vadede artış gösterdiği görülmüştür.

Ek 1. (devamı)

Ma, vd. (2023)	2000 yılından 2019 yılına kadar Çin'in 30 şehrinde bulunan temiz enerji kullanım seviyelerini ölçmek ve yeşil kaynak kullanımını etkileyen unsurları ve bunların yayılma sebeplerinin araştırılması	Bulanık Kapsamlı Değerlendirme Yöntemi ve Veri Zarflama Analizi (VZA)	2000 -2019 yılları arasındaki yeşil enerji tüketim eğilimleri	Çin'in temiz enerji kullanım seviyelerinin belli bir düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.
Mensi, vd. (2023)	COVID-19'un ve küresel risk faktörlerinin, inşaat ve inşaat sektörünün MSCI küresel, kamu hizmetleri, finans, inşaat ve sanayi yeşil tahvillerinin aşağı ve yukarı yönlü fiyat dağılımları üzerindeki etkilerinin araştırılması	Niceliksel Regresyon, Copulas, CoVar Yöntemleri	2 Ocak 2018 ve 30 Nisan 2020 dönemleri içinde yer alan MSCI küresel, finans, kamu hizmetleri, sanayi ve inşaat sektörlerine ilişkin 550 günlük kapanış spot fiyatları	MSCI küresel yeşil tahvillerinden hizmet ve kamuya ilişkin yeşil tahvillere doğru önemli bir risk yayılımı olduğu, sanayi ve finansa ilişkin yeşil tahvillere doğru da daha az bir risk yayılımı olduğu görülmüştür.
Mohammed, vd.(2023)	Kantil kullanan yenilenebilir enerji ve teknoloji şirketlerinin endeksleri ile petrol fiyatları arasındaki ilişkinin incelenmesi	Kantil Regresyon (QQR) ve Kantillerde Granger – Nedensellik (GCQ) Teknikleri	2004'ten 2021'e kadar petrol fiyatları ile temiz enerjiye sahip teknoloji borsaları verileri	Petrol fiyatlarının ve teknoloji hisse senedi endeksinin temiz enerji üzerindeki etkisinin üst dilimde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.
Muradoğlu, vd. (2023)	Birleşme ve satın almalarla erken yapılan ilanlara piyasanın verdiği tepkinin ölçülmesi	Panel Veri Analizi	1 Ocak 2005 ve 31 Aralık 2018 dönemleri arasında ABD'de halka açık şirketler tarafından ilan edilen 1302 birleşme ve satın alma işlemi	Satın alan şirketlerin erken yapılan ilanlara yatırımcıların ilgisinin fazla olduğu tespit edilmiştir.
Ojonugwa, vd. (2023)	Uluslararası firmaların temiz enerji teknolojisi yatırımları ve operasyonlarının ABD enerji güvenliği belirsizlikleri üstündeki etkisinin araştırılması	En Küçük Kareler (KRLS) ve MQQR Yöntemleri	1974-2020 dönemleri arasında yer alan yıllık zaman serileri	Temiz enerji teknolojilerine yapılan fazla harcamanın ABD enerji güvenliği belirsizlikleri üzerinde olumsuz bir etki oluşturduğu tespit edilmiştir.
Qin vd. (2023)	Farklı gelirlere sahip ülke/bölgelerde finansal kurum gelişiminin yeşil enerjiye geçiş üzerindeki etkisinin heterojen olup olmadığının tespit edilmesi	Panel Veri Analizi	1960-2017 yılları arasında yer alan dünya çapındaki 214 ülke/bölge	Finansal kurumların derinliği ve gelişimi üzerinde yeşil enerjinin önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.
Rao, vd. (2023)	Yeşil enerji pazarı ve konvansiyonel pazar arasındaki bağılılığının volatilité ve günlük getiriler bakımından frekans ve zaman bağılantılılık bakış açısıyla incelenmesi	Nicelik Temelli Bağılantılılık Yaklaşımı	2012-2022 yılları arasında meydana gelen farklı olaylardan oluşan 2476 gözlem	Oynaklığın ve günlük getirilerin bilhassa aşırı yüzdelerdeki dilimlerdeki şoklara karşı artış gösterdiği, frekans çeşitliliğinde, konvansiyonel ve temiz enerji endekslerinin günlük getirileri ve şoklara karşı oynaklığının bağılantılılık kalıplarının benzerlik göstermeyerek iletim ve alım arasında dengeli olmayan durumlar sergilediği görülmüştür.
Saqip ve Usman (2023)	Dünyanın en büyük kirliliğine neden olan ABD ve Çin ekonomisinin teknolojik yenilik, yeşil büyüme, enerji politikasının katılığı, yenilenebilir enerji ve karbon net sıfır emisyon hedefleri arasındaki bağlantının araştırılması	Quantile – ARDL Yöntemi	2012 Q1 – 2020 Q4 dönemlerine ilişkin 3 aylık veriler	Karbon emisyonları, teknolojik yenilik, enerji politikasının katılığı, yenilenebilir enerji ve yeşil büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir.

Ek 1. (devamı)

Sağıp ve Dinca, (2023)	Yeşil enerji yatırımlarına sahip ülkelerdeki ekonomik dalgalanma, çevre teknolojisi, doğrudan yabancı yatırım ve sürdürülebilir enerjideki şokların karbon emisyonu üzerindeki etkilerinin araştırılması	Asimetrik Panel NARDL, AMG, CCEMG Teknikleri	Sürdürülebilir enerji yatırımlarına sahip ülkelerin 1995-2020 yıllarına ilişkin verileri	Ekonomik dalgalanma, çevre teknolojisi, doğrudan yabancı yatırım ve sürdürülebilir enerji üzerindeki pozitif şokların karbon emisyonlarını azalttığı, negatif şokların ise uzun sürede kirlilik artışına sebep olacağı görülmüştür.
Sui ve Yao, (2023)	Kurumsal finansallaşma ve dijital dönüşüm arasındaki ilişkinin incelenmesi	Panel Veri Analizi	2007-2020 dönemlerine ilişkin yıllık veriler	Dijital dönüşümün kurumsal finansallaşma üzerinde negatif bir etkisi olduğu görülmüştür.
Takacs, (2023)	Yatırımcıların firmalara ilişkin büyüme beklentileri ile temiz üretim performansı arasındaki ilişkinin araştırılması	Belsley-Kuh-Welsch Testi	2010-2019 yılları kapsamında 299 şirkete ait temiz üretimle ilgili ÇSY puanları, tüm temel finansal veri ve piyasa verileri	Temiz üretim performansı ile yatırımcıların büyüme beklentileri arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu görülmüştür.
Tengi vd. (2023)	Çin’de bulunan 30 ilin 3011 yılından 2019 yılına kadar olan enerji verimliliğinin incelenmesi	VZA Yöntemi	2011-2019 yılları arasındaki enerji verimlilik verileri	Yenilebilir enerjinin gelişmesiyle birlikte Batı Çin’in enerji verimliliğinin arttığı, batı ve doğu bölgeler arasındaki teknoloji farkının azaldığı tespit edilmiştir.
Tiwari, vd.(2023)	Algılanan değer, uyumluluk, algılanan keyif ve sosyal etkiyi kullanarak turistlerin davranışsal niyetleri, teknolojiler ve dijital ödemeler arasındaki bağlantıyı kurmada yeşil enerji ve yeşil teknolojinin rolünü açığa çıkarmak	Akıllı PLS-SEM, TAM (Teknoloji Kabul Modeli)	Hindistan’ın Uttarakhand şehrinin Garhwal bölgesini ziyaret eden turistler	Yeşil enerjinin ve algılanan değer, turistlerin dijital ödemelere olan güveni üzerinde en yüksek olumlu etkiye sahip olduğu ve bundan sonra uyumluluk, sosyal etki ve algılanan eğlencenin geldiği sonucuna ulaşılmıştır.
Uddin, vd. (2023)	Asya bölgesindeki siyah ve yeşil yatırımlar arasındaki hareketli ve karmaşık olan ilişkinin araştırılması	GARCH Modeli	Asya’da bulunan 6 ülke ve bölgedeki 42 tahvil	Normal ve uzun vadeli dönemlerde siyah tahviller ve yeşil tahvillerin birbirleri üzerinde benzer etkiye sahip oldukları görülmüştür.
Uddin, vd. (2023)	Bangladeşli imalat firmaları kapsamında enerji verimliliği ve yeşil verginin sürdürülebilirliğe olan etkisinin araştırılması	En Küçük Kareler Yapısal Eşitlik Modellemesi	2005-2016 dönemlerine ilişkin 30 Çin şehrinin panel verileri	Yeşil verginin sosyal ve sürdürülebilirliği olumlu, ekonomik sürdürülebilirliği ise olumsuz etkilediği görülmüştür.
Yadav, vd. (2023)	Çalışmanın amacı, yeşil tahvillerin kripto para piyasası ve yenilenebilir enerji üzerindeki standart sapma yayılımının incelenmesi	Dinamik Koşullu Korelasyon ve Barunik-Krehlik Modelleri	1 Ekim 2015 ve 24 Şubat 2022 dönemleri arasındaki günlük veriler	Yeşil tahvillerden sürdürülebilir enerjiye ve sanal para piyasasına doğru yayılmalar olduğu tespit edilmiştir.
Zhao, vd. (2023)	Yenilenebilir enerji ve yeşil finans arasında oluşacak olan etkileşime ulaşmanın yollarını araştırmak	Entropi - TOPSIS Yöntemleri	2011 yılından 2020 yılına kadar Çin’in 30 şehrinden elde edilen veriler	2011 yılından 2020 yılına kadar Çin’de yenilenebilir enerji ve yeşil finans arasındaki bağlantı derecesinin iyi yönde gelişme gösterdiği tespit edilmiştir.
Zhao, vd. (2023)	Yeşil kredinin enerji verimliliği üzerindeki etkisini test etmektir.	VZA Modeli ve Mekânsal Durbin Modeli	2005 yılından 2020 yılına kadar elde edilen panel veriler	Yeşil kredinin enerji verimliliği üzerinde önemli bir mekânsal yayılma etkisine sahip olduğu tespit edilmiştir.
Zhang, vd. (2023)	Sürdürülebilir teknolojiye ilişkin ilerlemenin Çin’in kaliteli havası ve ekonomisi üzerindeki etkilerinin incelenmesi	Mekânsal Durbin Ekonometrik Model	2004 yılından 2019 yılına kadar olan dönemdeki 166 şehirden alınan veriler	Yeşil teknolojiye ilişkin inovasyonun hava kalitesi ve finansal kalkınmanın daha iyi bir düzeye getirilmesinde farklı düzeylerde mekânsal yayılmaların etkili olduğu tespit edilmiştir.

Ek 1. (devamı)

Zhou, vd. (2023)	2017 yılından 2021 yılına kadar 39 yüksek gelire sahip Avrupa ve Orta Asya (ECA) ülkesindeki bölgesel finansal birleşimin sürdürülebilirliğe olan etkisinin araştırılması.	Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM), Niceliksel Regresyon ve Eşbütünleşme Paneli Yaklaşımı	39 yüksek ve orta gelirli ECA ülkesinden seçilen paneller	Endüstriyel katma değer ve bilgi aktarımının karbon emisyonlarını arttırdığı, sürdürülebilir enerji kaynakları, ticarete açıklık ve bölgesel ekonomik kalkınmanın karbon emisyonlarını azalttığı görülmüştür.
Wang, vd. (2023)	Yeşil tahviller ve ham petrol fiyatları arasındaki bağlantının incelenmesi	Kantil Granger Nedensellik Testi	2011 yılının Ocak ayı ve 2022 yılının Temmuz ayı dönemlerini kapsayan aylık veriler	Yeşil tahvil piyasası refahının yüksek COP tarafından desteklendiği görülmüştür.
Wang ve Jiang (2023)	Yeşil tahvil ihracı ile SPI arasındaki durumun yeşil finans üzerinden incelenmesi	Regresyon Analizi	2010-2021 yılları arasında Çin'de yer alan tüm şirketler	Yeşil tahvil ihracının SPI'yi çok önemli düzeyde iyileştirdiği tespit edilmiştir.
Wei, vd. (2023)	COVID-19'un dinamik korelasyonlar üzerindeki etkisinin araştırılması ve yeşil tahvil ile petrol piyasası şokları arasındaki ilişki ile literatüre katkıda bulunulması	Ayrık Dalgacık Dönüşümü (DWT), Kantil Granger Nedensellik Testi ve Kantil Tutarlılık Testi	NYMEX Petrol Vadeli İşlem Sözleşmesinin 2011'den 2021'e kadar olan verileri	Arz ve talep yönünden gelen petrol şoklarının büyük Britanya piyasaları üzerindeki etkisinin olumlu olduğu ve arz yönlü şokların petrol fiyatlarındaki dalgalanmaları daha çok etkilediği tespit edilmiştir.
Wei vd. (2023)	Yeşil tahvil piyasası ile başka piyasalar arasındaki ağ bağlantılarının yayılma etkisinin araştırılması	Granger Nedensellik Testi ve Yayılma Ağı Analizi	2013-2021 yılları arasındaki günlük veriler	Finansal piyasalar ile yeşil tahvil piyasası arasında güçlü bağlantılar olduğu tespit edilmiştir.
Wei, vd. (2023)	Yeşil tahvil ihracında bulunan ilk on ülkedeki enerji inovasyonu ve asimetrik yeşil tahviller arasındaki bağlantıların incelenmesi	Kantil Eşbütünleşme Testi	Ocak 2007 ile Aralık 2020 dönemleri arasındaki hem enerji inovasyonu (EIN) hem de yeşil tahvil (GB) için aylık olarak gözlenmiş 157 veri	Birçok ülkede belli bir seviyede enerji inovasyonu ve yeşil tahviller arasındaki bağlantının pozitif olduğu görülmüştür.
Xu, vd. (2023)	Çin'in en iyi kalitedeki enerji gelişimi üzerinde sürdürülebilir finans gelişiminin rolünün incelenmesi	Mekânsal Otokorelasyon Testi ve Entropi Yöntemi	2007 yılından 2020 yılına kadar olan dönemde Çin'deki 30 şehirde yeşil finansın gelişmişlik düzeyi	Yeşil finansman gelişiminin yerli yüksek kalitedeki enerji gelişimi üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu görülmüştür.

BENZERLİK RAPORU ÖZET SAYFASI

YATIRIMCI İLGİSİ VE YATIRIMCI DUYARLILIĞININ TEMİZ TEKNOLOJİ, TEMİZ ENERJİ VE YEŞİL TAHVİL ENDEKSLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: S&P ÖRNEĞİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 15	% 12	% 8	% 5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 3
2	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
3	dspace.trakya.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1
4	hdl.handle.net İnternet Kaynağı	<% 1
5	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	<% 1
6	verimlilik.kutuphanesi.sanayi.gov.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	www.researchgate.net İnternet Kaynağı	<% 1
8	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1