

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**SEÇİLMİŞ RİSK ÖLÇÜTLERİ İLE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI**

Dilara DEMİREZ

DOKTORA TEZİ

ADANA / 2024

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**SEÇİLMİŞ RİSK ÖLÇÜTLERİ İLE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ
ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI**

Dilara DEMİREZ

Danışman: Prof. Dr. Serkan Yılmaz KANDIR

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Hatice DÜZAKIN

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Hüseyin GÜLER

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Önder UZKARALAR

Jüri Üyesi: Dr. Öğr. Üyesi Gözde TÜRKMEN MÜLDÜR

DOKTORA TEZİ

ADANA/2024

ukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Mdrlgne;

Bu alışma, jürimiz tarafından İşletme Ana Bilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Serkan Yılmaz KANDIR
(Danışman)

ye: Prof. Dr. Hatice DÜZAKIN

ye: Prof. Dr. Hüseyin GÜLER

ye: Dr. gr. Üyesi nder UZKARALAR

ye: Dr. gr. Üyesi Gözde TÜRKMEN MÜLDÜR

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen üretim elemanlarına ait olduklarını onaylıyorum.
.../.../2024

Prof. Dr. Hüseyin GÜLER
Enstitü Müdürü

NOT: Bu tezde kullanılan ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, izelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ETİK BEYANI

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim./..../20...

Dilara DEMİREZ

ÖZET

SEÇİLMİŞ RİSK ÖLÇÜTLERİ İLE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

Dilara DEMİREZ

Doktora Tezi, İşletme Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Serkan Yılmaz KANDIR

Haziran 2024, 90 sayfa

Bu çalışmanın amacı finansal piyasalardaki belirsizlik ve risk algısını yansıtan ve volatilitenin göstergesi olan seçilmiş risk ölçütleri ile Borsa İstanbul'da işlem gören şirketlerin sürdürülebilirlik performansını ölçen BİST Sürdürülebilirlik Endeksi (XUSRD) arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin araştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda VIX (Korku Endeksi), OVX (Ham Petrol Oynaklık Endeksi) ve GVZ (Altın Oynaklık Endeksi) olmak üzere 3 farklı risk ölçütüne ait 01.12.2014-01.12.2023 zaman aralığında aylık veriler kullanılmıştır. Seçilmiş risk ölçütleri olarak oynaklık endekslerinin bağımsız ve XUSRD endeksinin bağımlı değişken kabul edildiği çalışmada, daha güvenilir sonuçlar elde edebilmek amacıyla enflasyon oranı (TUFİ) ve gösterge faiz (FAİZ) kontrol değişkenler olarak çalışmaya eklenmiştir. Analizlerde farklı düzeyde durağan serilerin incelenmesine olanak sağladığı için ARDL yaklaşımı tercih edilmiştir. Test sonuçları Pesaran, Shin ve Smith (2001) ve Narayan (2005) tarafından önerilen referans değerler ile karşılaştırılmış ve değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığı sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin analizinde ise farklı durağanlık düzeylerine sahip serilerin analizine olanak sağlayan Toda-Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, seçilmiş risk ölçütleri ile BİST sürdürülebilirlik endeksi arasında kısa ve uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

BİST Sürdürülebilirlik Endeksinin bağımlı değişken; VIX, OVX ve GVZ volatilité endekslerinin bağımsız değişken olduğu modele enflasyon ile faiz değişkenlerinin kontrol değişken olarak eklenmesiyle yapılan analizler sonucunda, değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi gözlemlenmiştir. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi (XUSRD) ile VIX, OVX ve GVZ endeksleri arasındaki uzun vadeli ilişkinin incelendiği bu çalışmada, XUSRD ile OVX ve XUSRD ile GVZ arasında uzun dönemde istatistiksel

olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken; XUSRD ile VIX endeksi arasında uzun dönemde anlamlı bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir. Bu bulgu, piyasada korku endeksi olarak da bilinen VIX volatilité endeksinin, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi üzerindeki etkisinin negatif olduğunu göstermektedir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin analizi için yapılan Toda- Yamamoto nedensellik testi sonuçlarına göre, %5 anlamlılık düzeyinde VIX'ten XUSRD'ye, OVX'ten XUSRD'ye ve GVZ'den XUSRD'ye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, BİST sürdürülebilirlik endeksinin her bir volatilité endeksinden ayrı ayrı etkilendiğini ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Risk, sürdürülebilirlik endeksi, ARDL, toda-yamamoto.



ABSTRACT**INVESTIGATING THE RELATIONSHIP BETWEEN SELECTED RISK
MEASURES AND SUSTAINABILITY INDEX****Dilara DEMİREZ****PhD Thesis, Department of Business****Supervisor: Prof. Dr. Serkan Yılmaz KANDIR****June 2024, 90 pages**

The aim of this study is to investigate the cointegration relationship among selected risk measures that reflect the perception of uncertainty and risk in financial markets. Those risk measures serve as indicators of volatility and the BIST Sustainability Index (XUSRD) serves as measure of sustainability performance of companies traded in Borsa Istanbul. For this purpose, monthly data for 3 different risk measures, VIX (Volatility Index), OVX (Crude Oil Volatility Index) and GVZ (Gold Volatility Index) are used for the 01.12.2014-01.12.2023 period. In the study, volatility indices are accepted as independent variables and XUSRD index as dependent variable. Moreover, inflation rate (TUFE) and indicator interest (FAIZ) are employed as control variables ARDL approach is employed in the analysis as it allows the examination of stationary series at different levels. The test results are compared with the reference values suggested by Pesaran, Shin and Smith (2001) and Narayan (2005) and it is concluded that there is a cointegration relationship among the variables. Toda-Yamamoto causality test that allows the analysis of series with different stationarity levels is used to test causality relationship among variables. Findings reveal statistically significant relationship between the selected risk measures and the BIST sustainability index in the short and long term.

In the analysis where the BIST Sustainability Index is the dependent variable and the VIX, OVX, and GVZ volatility indices are the independent variables, with inflation and interest rate variables added as control variables, a long-term cointegration relationship was observed among the variables. In this study, which examines the long-term relationship between the BIST Sustainability Index (XUSRD) and the VIX, OVX, and GVZ indices, it was found that there is no statistically significant long-term relationship between XUSRD and OVX and between XUSRD and GVZ. However, a significant long-term relationship

was determined between XUSRD and the VIX index. This finding indicates that the VIX volatility index, also known as the fear index in the market, has a negative impact on the BIST Sustainability Index. According to the results of the Toda-Yamamoto causality test conducted to analyze the causal relationships between the variables, a unidirectional causality relationship was detected from VIX to XUSRD, OVX to XUSRD, and GVZ to XUSRD at the 5% significance level. These results reveal that the BIST Sustainability Index is separately affected by each volatility index and that this relationship is statistically significant.

Key Words: Risk, sustainability index, ARDL, toda-yamamoto.



ÖN SÖZ

“*There is no planet B.*” gerçeğiyle harekete geçtiğim bu çalışmanın sürdürülebilir finans ve risk yönetimi konularına ilgi duyan araştırmacılar ve akademisyenler için faydalı bir kaynak olmasını ümit ederim.

Akademik hayatımın ve bu tezin her aşamasında bana rehberlik eden, sabırla paylaştığı değerli bilgi ve önerileriyle tezimi şekillendiren, her zaman yardım ve desteğiyle yanımda olan, akademik hayatta yolumu aydınlatacak birçok şey öğrendiğim saygıdeğer danışmanım Sayın Prof. Dr. Serkan Yılmaz KANDIR’a teşekkürlerimi sunarım.

Tez izleme sürecinde ufkumu açan, her aşamadaki değerlendirme ve katkılarıyla çalışmamın niteliğini artıran jüri üyeleri, değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Hatice DÜZAKIN’a ve Sayın Prof. Dr. Hüseyin GÜLER’e teşekkürü bir borç bilirim. Tez savunmamda yer alan Sayın Dr. Öğr. Üyesi Önder UZKARALAR’a ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Gözde TÜRKMEN MÜLDÜR’e kıymetli vakitlerini ayırdıkları ve bilimsel katkıları için teşekkür ederim. Ayrıca, birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum değerli hocam Sayın Prof. Dr. Eda YAŞA ÖZELTÜRKAY’a ve mesai arkadaşım Sayın Dr. Hasan Basri ÖZKAN’a teşekkür ederim.

Eğitim hayatım ve akademik kariyerim boyunca bana katkısı olan aileme, arkadaşlarıma, tüm hocalarıma ve bilim dünyasına yaptıkları değerli katkılarla ilham veren tüm bilim insanlarına sonsuz teşekkürler.

Son olarak, yapmak istediğim her şey için beni her zaman cesaretlendiren, bana inanan sevgili eşim Umur DEMİREZ’e ne kadar teşekkür etsem azdır. Bu çalışma, geleceğe dair motivasyon kaynağım olan biricik oğlum Ege Atlas DEMİREZ’e ve sürdürülebilir bir gelecek için umut ışığı olan tüm çocuklarımıza armağanımdır.

Dilara DEMİREZ

Adana / 2024

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
ÖN SÖZ	viii
KISALTMALAR	xi
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Araştırma Problemi.....	3
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları.....	5

BÖLÜM II

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Sürdürülebilirliğin Önemi	6
2.2. Sürdürülebilir Finans Kavramı	8
2.3. Sosyal Sorumlu Yatırım ve Sürdürülebilirlik Endeksleri	9
2.4. Dünyada ve Türkiye’deki Önemli Sürdürülebilirlik Endeksleri.....	13

BÖLÜM III

VOLATİLİTE VE VOLATİLİTE ENDEKSLERİ

3.1. Volatilite Kavramı ve Küresel Volatilite Endeksleri.....	18
3.2. VIX Endeksi	19
3.3. OVX Endeksi.....	21
3.4. GVZ Endeksi	23

BÖLÜM IV LİTERATÜR

4.1. Volatilite ve Belirsizlik Endekslerinin Sürdürülebilirlik Endeksleri ve Diğer Borsa Endeksleri ile İlişkisini İnceleyen Çalışmalar	25
4.2. Ham Petrol ve Çeşitli Finansal Varlık Fiyatlarının Sürdürülebilirlik Endeksleri ve Diğer Borsa Endeksleri ile İlişkisini İnceleyen Çalışmalar	35

BÖLÜM V ARAŞTIRMA VERİLERİ VE YÖNTEM

5.1. Araştırma Verileri	46
5.2. Araştırma Yöntemi	51
5.2.1. Durağanlık Kavramı ve Birim Kök Testi	52
5.2.2. ADF Testi	53
5.2.3. Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi	54
5.2.4. ARDL Testi	55
5.2.5. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi	56

BÖLÜM VI ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

58

BÖLÜM VII SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

77

KAYNAKÇA	81
ÖZGEÇMİŞ	90

KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADF	Augmented Dickey-Fuller (Genişletilmiş Dickey-Fuller)
AIC	Akaike Bilgi Kriteri
ARCH	Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Otokorelasyonlu Koşullu Değişen Varyans)
ARDL	Autoregressive Distributed Lag Bound Test (Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Sınır Testi)
BİST	Borsa İstanbul
BM	Birleşmiş Milletler
BSE	Bombay Stock Exchange (Bombay Menkul Kıymetler Borsası)
CBOE	Chicago Board Options Exchange
CDS	Credit Default Swap (Kredi Temerrüt Riski)
COMEX	Commodity Exchange
CSA	Kurumsal Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi
CSI	Tüketici Duyarlılık Endeksi
CUSUM	Cumulative Sum Control Chart (Kümülatif Toplam Kontrol Grafiği)
DCC	Dynamic Conditional Correlaations
DJGIUS	Dow Jones Küresel Endeksi Amerika
DJGIAP	Dow Jones Küresel Endeksi Asya Pasifik
DJGIEU	Dow Jones Küresel Endeksi Avrupa
DJGIWD	Dow Jones Küresel Endeksi Dünya
DJI	Dow Jones Endeksi
DJSEMUP	Dow Jones Sürdürülebilirlik Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi
DJSI	Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi
DJSIAP	Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Asya Pasifik
DJSIEU	Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Avrupa
DJSINA	Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Kuzey Amerika
DJSIUS	Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Amerika
DJSIWD	Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Dünya
EGARCH	Exponential GARCH (Üstel GARCH)
EEU	Equity Related Economic Uncertainty Index (Hisse Senedi İlişkili Ekonomik Belirsizlik Endeksi)

EPU	Economic Policy Uncertainty (Ekonomik Politika Belirsizlik Endeksi)
ESG	Environmental, Social and Governance (Çevresel, Sosyal ve Yönetişim)
FTSE	Financial Times Stock Exchange
FPE	Final Prediction Error (Son Tahmin Hatası)
GARCH	Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans)
GFC	Global Financial Crisis (Küresel Finansal Kriz)
GVZ	CBOE Gold Volatility Index (Altın Volatilite Endeksi)
HQ	Hannan-Quinn Bilgi Kriteri
ISE	Brezilya Kurumsal Sürdürülebilirlik Endeksi
KOSPI	Korea Composite Stock Price Index
KSS	Kurumsal Sosyal Sorumluluk
LEGARCH	İki Değişkenli GARCH Modeli (Logistic Exponential GARCH Model)
MSCI	Morgan Stanley Capital International
OVX	Crude Oil Volatility Index (Ham Petrol Volatilite Endeksi)
REER	Real Effective Exchange Rate (Reel Geniş Efektif Döviz Kuru)
SC	Schwartz Bilgi Kriteri
SKEW	Çarpıklık Endeksi
SPDR	Standard & Poor's Depository Receipts
SRI	Socially Responsible Investing (Sosyal Sorumlu Yatırım)
S&P 500	Standard and Poor's 500
TÜFE	Tüketici Fiyat Endeksi
VAR	Vector Autoregression (Vektör Otoregresyon)
VECM	Vector Error Correction Model (Vektör Hata Düzeltme Modeli)
VIX	Volatility Index (Oynaklık Endeksi)
WFE	World Federation of Exchanges (Dünya Borsalar Federasyonu)
WTI	West Texas Intermediate
XUSRD	BİST Sürdürülebilirlik Endeksi

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Dünya Genelindeki Sürdürülebilirlik Endeksleri	15
Tablo 2. Analizde Kullanılan Değişken Bilgileri	47
Tablo 3. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler	58
Tablo 4. Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi.....	59
Tablo 5. Düzey Değerleri için Gerçekleştirilmiş Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları	61
Tablo 6. Birinci Farkları için Gerçekleştirilmiş Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları	62
Tablo 7. Düzey Değerleri için Gerçekleştirilmiş Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları	63
Tablo 8. Birinci Farkları için Gerçekleştirilmiş Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları .	64
Tablo 9. LXUSRD, LVIX, LOVX, LGVZ, LTUFE ve LFAİZ için ARDL Sınır Testi Sonuçları	67
Tablo 10. Tanı Testi Sonuçları	67
Tablo 11. Kukla Değişkenli Modele Ait Tanı Testi Sonuçları.....	70
Tablo 12. Kukla Değişkenli ARDL Sınır Testi Sonuçları.....	71
Tablo 13. Kukla Değişkenli Modele ait Uzun Dönem Katsayı Tahminleri	72
Tablo 14. Kukla Değişkenli Modele Ait Kısa Dönem Katsayı Tahminleri (Hata Düzeltme Modeli).....	73
Tablo 15. VAR Modeli Gecikme Uzunluklarına ait Kriter Değerleri	75
Tablo 16. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları	76

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Yıllar itibarıyla VIX endeksi görünümü.....	20
Şekil 2. Yıllar itibarıyla OVX endeksi görünümü	22
Şekil 3. Yıllar itibarıyla GVZ endeksi görünümü.....	24
Şekil 4. Analizde kullanılan değişkenlere ait zaman serisi grafikleri.....	48
Şekil 5. Analizde kullanılan değişkenlere ait dağılım matrisi	50
Şekil 6. ARDL sınır testi için uygun gecikme uzunluğuna göre belirlenen model	66
Şekil 7. CUSUM testi	68
Şekil 8. CUSUM ² testi.....	68
Şekil 9. CUSUM testi	69
Şekil 10. CUSUM ² testi.....	69
Şekil 11. Kukla değişkenli ARDL sınır testi için uygun gecikme uzunluğuna göre belirlenen model	71

BÖLÜM I

GİRİŞ

Sürdürülebilirlik kavramı ilgili en eski bilimsel çalışma 1712 yılına dayanmaktadır. Bu dönemde, toprak verimliliğini korumak için sadece yeniden yetiştirilen keresteyi keserek gerçekleştirilen ormancılık uygulamalarıyla sürdürülebilir kalkınma anlayışı şekillenmiştir. Sürdürülebilirlik kavramının en kapsamlı ve kabul gören tanımı ise, Birleşmiş Milletler Brundtland (1987) Komisyon Raporu'nda yapılmıştır. Bu rapora göre sürdürülebilir kalkınma, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınmayı ifade etmektedir. Sürdürülebilirlik ise hem çevresel, hem ekonomik, hem de sosyal sürdürülebilirliği kapsamaktadır (Cagli vd., 2023, s. 647).

İklim değişikliği ve çevresel bozulma ile ilgili artan endişeler, yatırımcıları sürdürülebilir yatırımlara yönlendirmektedir. Sürdürülebilir yatırımlar, çevresel tehlikeleri azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Sürdürülebilir yatırımın ortaya çıkması, şirketleri, finansal piyasaları ve yatırımcıları çevresel ve sosyal konularda daha sorumlu davranmaya teşvik eden bir araç sağlamaktadır. Başka bir ifadeyle, yatırımcılar artık yatırımlarının daha geniş değerleri kapsamasını ve çevresel ve sosyal sorunlara çözüm getirmesini beklemektedirler (Mirza vd., 2023, s. 1).

Yatırımcıların, sürdürülebilirlik ilkelerinin şirketler tarafından ne ölçüde dikkate alındığını izlemesi, işletmelerin çevresel stratejilerini ve performanslarını da etkilemektedir (Bueno-Garcia vd., 2022, s. 1). Günümüzde, küresel düzeyde yaşanan ekonomik, sosyal ve çevresel zorluklar, işletmelerin de sürdürülebilirlik ilkelerine olan ilgilerini artırmıştır. Bu bağlamda, işletmeler, sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmek ve yatırımcılara bilgi sağlamak amacıyla çeşitli ölçütler kullanmaktadırlar. Sürdürülebilirlik endeksleri, işletmelerin ekonomik, çevresel ve sosyal sorumluluklarını değerlendiren araçlar olarak kullanılmaktadır. Bu endeksler, işletmelerin çevresel, sosyal ve yönetim (ESG- Environmental, Social and Governance) kriterlerini ne ölçüde benimsediklerini belirleyerek yatırımcılara bilgi sağlamaktadır.

Sürdürülebilirlik endekslerinin geliştirilmesi, pozitif tarama süreci (yatırım yapılacak şirketlerin belirli sürdürülebilirlik kriterlerine göre taranması) yoluyla etik yatırımcılara sosyal açıdan sorumlu yatırım fırsatları sunmaktadır. Bu endeksler ve sosyal sorumlu fonlar kullanılarak, sosyal sorumlu yatırımlar (SRI- Socially Responsible

Investing) incelenmekte; geleneksel hisse senedi ve geleneksel yatırım fonları ile birlikte analizleri yapılmaktadır. Yatırımcıların SRI stratejilerini benimsemeleri ve kullanmalarının nedeni, sosyal olarak sorumlu ilkelere sahip şirketlere odaklanmanın yanı sıra, SRI getirilerinin geleneksel yatırım getirileriyle karşılaştırılabilir olmasıdır (Charfeddine vd., 2016, s. 353).

Öte yandan, finansal risk ölçütleri, yatırımcıların finansal riskleri değerlendirmeleri ve yönetmeleri için kritik öneme sahip araçlardır. Sürdürülebilirlik endeksleri ve risk ölçütleri, yatırımcıların sosyal sorumlu yatırım kararlarını desteklemek için önemli araçlar olarak öne çıkmaktadır. Ancak, sürdürülebilirlik endeksleri ile finansal risk ölçütleri arasındaki ilişki ve yatırımcı açısından nasıl anlamlandırıldığı hakkında sınırlı bilgi bulunmaktadır. Çalışmanın önemi, seçilmiş risk ölçütleri ile sürdürülebilirlik endeksleri arasındaki ilişkinin anlaşılmasına ve sosyal sorumlu yatırımların piyasa oynaklıklarından nasıl etkilendiğinin gözlemlenmesine katkıda bulunmasından kaynaklanmaktadır.

Bu bağlamda, bu çalışmanın temel amacı, VIX (Volatilite Endeksi), OVX (Petrol Volatilite Endeksi) ve GVZ (Altın Volatilite Endeksi) ile BIST Sürdürülebilirlik Endeksi arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Finansal piyasalarda risk ve belirsizlik ölçütü olarak kullanılan ve piyasadaki volatilitiyi gösteren VIX, OVX ve GVZ ile sürdürülebilirlik performansını ölçen BIST Sürdürülebilirlik Endeksi arasındaki ilişkinin anlaşılması, finans ve sürdürülebilirlik alanlarında önemli bir araştırma konusu olarak görülmektedir. Bu araştırma, finansal piyasalardaki volatilitiyi ile sürdürülebilirlik performansı arasındaki potansiyel ilişkiyi araştırmayı amaçlamaktadır.

Çalışmada beş bölüm yer almaktadır. Birinci bölümde, bu çalışmanın amacı, önemi, kapsamı ve sınırlılıkları tanımlanmıştır. İkinci bölümde, sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir finans ve sosyal sorumlu yatırım konularına odaklanılmış, dünya genelinde ve Türkiye'de önemli sürdürülebilirlik endeksleri incelenmiştir. Üçüncü bölümde, volatilitiyi kavramı ve önemli volatilitiyi endeksleri ile bu endekslerin finansal piyasalardaki rolü açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, konu ile ilgili literatür özeti yapılmıştır. Araştırma verileri ve araştırma yöntemlerinin ayrıntılı olarak incelendiği beşinci bölümde ise, analizde kullanılan yöntemler, durağanlık kavramını ele alan birim kök testleri, ARDL sınır testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi yer almaktadır. Son olarak, araştırma bulguları sunulmuş, sonuçlar özetlenmiş ve değerlendirme bölümüne yer verilmiştir.

1.1. Araştırma Problemi

Küresel çapta yaşanan ekonomik, sosyal ve çevresel zorluklar, kuruluşların sürdürülebilirlik ilkelerine olan ilgilerini artırmıştır. Bu bağlamda, kuruluşlar sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmek için çeşitli ölçütler kullanmaktadırlar. Sürdürülebilirlik endeksleri, bir kuruluşun ekonomik, çevresel ve sosyal sorumluluklarını değerlendiren araçlardır. Bu endeksler, kuruluşların çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) kriterlerini ne ölçüde benimsediklerini belirleyerek yatırımcılara bilgi sağlar. Öte yandan, risk ölçütleri, yatırımcıların finansal riskleri değerlendirmeleri ve yönetmeleri için kritik öneme sahip araçlardır. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik endeksleri ve finansal risk ölçütleri arasındaki ilişki hakkında kapsamlı bir anlayış mevcut değildir.

Sürdürülebilirlik endeksleri ve risk ölçütleri, yatırımcıların sosyal sorumlu yatırım kararlarını desteklemek için önemli araçlar olarak öne çıkmaktadır. Sosyal sorumlu yatırım, finansal getiri hedeflerinin yanı sıra çevresel ve sosyal etkileri de dikkate alarak yatırım yapmayı amaçlayan bir yaklaşımı temsil etmektedir. Ancak, sürdürülebilirlik endeksleri ile risk ölçütleri arasındaki ilişkinin doğası ve yatırımcı açısından nasıl anlamlandırıldığı hakkında sınırlı bilgi bulunmaktadır. Bu çalışma, sürdürülebilirlik endeksleri ile seçilmiş risk ölçütleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı amaçlamaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, VIX, OVX ve GVZ endeksleri ile BIST Sürdürülebilirlik Endeksi (XUSRD) arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Finansal piyasalarda risk ölçütü olarak kullanılan ve volatilité endeksleri olan VIX, OVX ve GVZ ile sürdürülebilirlik performansını ölçen BIST Sürdürülebilirlik Endeksi arasındaki ilişkinin anlaşılması, finans ve sürdürülebilirlik alanlarında önemli bir araştırma konusu olarak görülmektedir. Bu araştırma, finansal piyasalardaki volatilité ile sürdürülebilirlik performansı arasındaki potansiyel ilişkiyi araştırmayı amaçlamaktadır. VIX, OVX ve GVZ endeksleri, opsiyon fiyatlarının oynaklık seviyelerine dayanan endekslerdir ve finansal piyasalardaki risk ve belirsizliği yansıtır. Öte yandan, BIST Sürdürülebilirlik Endeksi, çevresel, sosyal ve yönetim faktörlerini dikkate alarak sürdürülebilirlik performansını ölçer. Bu endeks, şirketlerin sürdürülebilirlikle ilgili performansını değerlendirmek için kullanılan önemli bir ölçüttür.

Türkiye’de ve dünyada yapılan çalışmalar incelendiğinde sürdürülebilirlik endeksleri ile çeşitli oynaklık ve belirsizlik endekslerinin, öte yandan geleneksel borsa

endeksleri ile ham petrol fiyatlarının ilişkisinin incelendiği çalışmalara daha çok rastlanmaktadır. Bu çalışmada ise piyasaya dair korkuyu temsil eden VIX endeksinin yanında, ham petrol fiyatları yerine ham petrol piyasasındaki oynaklığı gösteren OVX ve uluslararası altın piyasasındaki belirsizliğin bir ölçüsü olarak GVZ endeksine yer verilmiştir. Çalışmada kullanılan ilgili volatilité endeksleri, piyasadaki oynaklığı göstermesi ve piyasanın riskini ve kırılğanlığını ölçmeleri sebebiyle; BIST Sürdürülebilirlik Endeksi ise Türkiye'deki sorumlu yatırımı temsil etmesi sebebiyle seçilmiştir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Literatür incelendiğinde risk ve belirsizlik göstergelerinin çeşitli hisse senedi endeksleri ile ilişkisini inceleyen birçok çalışmaya rastlanmaktadır. İlgili çalışmalarda araştırılan konu genellikle küresel risk ve belirsizliği temsil eden endeksler ile geleneksel hisse senetleri arasında bir ilişki olup olmadığıdır. Bu çalışmada ise, geleneksel hisse senedi endeksleri yerine sosyal sorumlu yatırımın ölçütü olarak sürdürülebilirlik endeksi ile riskin ve belirsizliğin yüksek olduğu volatil dönemler için öncü endeksler olarak takip edilen VIX, OVX ve GVZ endeksi kullanılmıştır. Öte yandan çoğu çalışmada petrol fiyatları üzerinden araştırma yapıldığı görülmekte, oysa ki OVX endeksinin piyasadaki risk ve belirsizliği ölçmek için daha uygun olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda literatür incelendiğinde sürdürülebilirlik endeksleri ile ilgili yapılan çalışmaların genellikle gelişmiş ülkeler ile sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu çalışmada BIST Sürdürülebilirlik Endeksi ile VIX, OVX ve GVZ endeksleri arasındaki ilişkinin incelenmesi ile literatüre farklı bir yaklaşım sunulacağı düşünülmektedir. Bu araştırmanın literatüre önemli katkılarından biri de OVX, VIX, GVZ küresel risk göstergelerinin birlikte analize dahil edildiği bir çalışma olmasıdır.

Bu çalışmadan elde edilecek sonuçlar, seçilmiş risk ölçütleri ile sürdürülebilirlik endeksi arasındaki ilişkinin anlaşılmasına ve sosyal sorumlu yatırımların piyasa oynaklıklarından nasıl etkilendiğinin gözlemlenmesine katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Bulguların, hem finansal piyasalarda risk yönetimi hem de sürdürülebilirlik alanında politika oluşturuculara ve yatırımcılara rehberlik edebilecek önemli bilgiler sağlayabileceği düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

Bu çalışmanın temel odak noktası, VIX, OVX ve GVZ volatilitte endeksleri ile BIST sürdürülebilirlik endeksi arasındaki ilişkiyi incelemektir. Bu kapsamda, finansal piyasalardaki volatilitte ve belirsizlik endekslerinin sürdürülebilirlik endeksi üzerindeki etkilerini anlamamıza yardımcı olacak ve sürdürülebilirlik hedeflerine yönelik finansal piyasa risklerini değerlendirmemize katkı sağlayacaktır. Elde edilecek bulgular, yatırımcılar, risk yöneticileri ve politika yapıcılar için değerli bilgiler sunarak daha sürdürülebilir ve istikrarlı finansal piyasa koşullarının sağlanmasına yardımcı olabilecektir.

Çalışmadaki sınırlılık (kısıt), Türkiye’de BIST Sürdürülebilirlik Endeksi’nin hesaplanmaya başlandığı dönemdir. Bu sebeple ilgili endeks için Kasım 2014 tarihinden önceki dönem incelenememektedir.

BÖLÜM II

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

Sürdürülebilirlik, günümüzde sadece çevre korumasıyla sınırlı kalmayıp, ekonomik ve sosyal boyutları da içeren geniş bir kavram haline gelmiştir. Bu bölümde, sürdürülebilirliğin özü ve önemi üzerinde durulacak ve ardından finansal dünyada giderek artan bir etkiye sahip olan sürdürülebilir finans kavramı ele alınacaktır. Sürdürülebilir finansın yanı sıra, sürdürülebilirlik endeksleri sosyal sorumlu yatırım açısından incelenecektir. Son olarak, dünyada ve Türkiye'de öne çıkan önemli sürdürülebilirlik endeksleri listelenerek, Türkiye'deki sürdürülebilirlik endeksleri değerlendirilecektir.

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Sürdürülebilirliğin Önemi

"Sürdürülebilir" terimi, iklim, ekonomi ve etik hususları bütünleştirerek gerçek bir değişim yaratmayı amaçlayan yenilikçi düşünceyi tanımlamaktadır (Tseng, 2019: 1). Sürdürülebilirlik, çevresel varlıkları korumak veya en azından onları tüketmemek anlamına gelmektedir (Goodland, 1995, s. 14). Sürdürülebilirlik, aynı zamanda yatırım, koruma ve kaynak kullanımı ile ilgili politikaları içeren genel bir rehber olmakla birlikte, geleceğe olan yükümlülüğümüzle ilgilidir ve gelecek nesiller için sahip olmamız gereken yükümlülükler hakkında bir yol gösterici niteliğindedir (Solow, 1991, s. 180,187). Sürdürülebilirlik kavramı, iki nesilden daha kısa bir süre içinde, 10 milyar kadar insanın bağlı olduğu çevreye zarar vermeden düzgün bir şekilde beslenmesini ve barınmasını sağlamayı, anıtsal bir meydan okumayı temsil etmektedir (Goodland, 1995, s. 1). Temel anlamda; çevre bilimi sisteminin fonksiyonlarının, ilerlemesini ve üretkenlik özelliklerini gelecek dönemlerde de sürdürülebilirlik yeteneği olarak ifade edilebilir (Chapin vd., 1996, s. 1016). Sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak, kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasını ve çevrenin korunmasını hedeflemektedir. Bu nedenle sürdürülebilirlik, günümüzde giderek artan çevresel sorunlar ve kaynakların tükenmesi gibi sorunlar nedeniyle önem kazanmaktadır.

Goodland (1995)'a göre, sürdürülebilirlik ihtiyacı mevcut sistemin müsrif, savurgan ve adaletsiz doğasının biyofiziksel imkânsızlıklara yol açtığı kabul edilmesinden doğmuştur. Sürdürülebilirlik terimi ilk olarak birkaç yüz yıl önce bir Alman ormancı Hans Carl von Carlowitz tarafından 1712 tarihli Sylvicultura Oekonomika adlı

metninde, ormanların uzun vadede nasıl yönetilmesi gerektiğini belirtmek için kullanılmıştır. Bununla birlikte, terimin çok daha geniş bir geçerlilik kazanması 1980'lere kadar uzanmaktadır. 1960'ların sonlarında ve 1970'lerde çağdaş çevre hareketinin doğuşu ve büyümenin sınırları hakkındaki tartışmalarla çevreciler, çevre sorunlarının kalkınma sorunlarıyla nasıl ilişkilendirilebileceğini göstermeye çalışmışlardır. Norveç eski Başbakanı Gro Brundtland başkanlığındaki komisyon bu konunun odak noktası olmuştur. 1980'lerin ortalarındaki tartışma, 1987'de Ortak Geleceğimiz başlıklı dönüm noktası niteliğindeki raporla doruğa ulaşmıştır. Bu rapor, sürdürülebilir kalkınmanın modern tanımını sunmaktadır: “Sürdürülebilir kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınmadır” (WCE, 1987, s. 8). Dünya Bankası, oldukça erken kabul edilebilecek olan bir tarih olan 1984'te çevresel sürdürülebilirliği ilke olarak benimsemiştir (Goodland, 1995, s. 9).

Bir sistemin şoklardan ve baskılardan etkilenmeme ve kararlı durmayı benimseme yeteneği olarak tanımlanabilen sürdürülebilirlik, son yirmi yılın en yaygın kullanılan sözcüklerinden biri olarak, karşımıza sürdürülebilir şehir, ekonomi, kaynak yönetimi, ticaret ve tabii ki sürdürülebilir kalkınma olarak birçok farklı alanda çıkmaktadır (Scoones, 2007, s. 590).

Genel anlamda sürdürülebilirlik, doğal ekosistemler de dâhil olmak üzere toplumun zenginliklerinin korunması konusunda bir sorumluluğu gerektirmektedir (Haigh, 2011, s. 3). Hitchcock ve Willard (2009), sürdürülebilirliğin oldukça karmaşık bir konu olabileceğini ve bu konu hakkında genişletilmiş literatürün analizinin sürdürülebilirliği anlamak için gerekli olduğunu ifade etmektedir. Sürdürülebilirlik, sosyal eşitlik ve ekolojik sistemlerin iyileştirilmesi ile finansal sistemin istikrarını sağlamaya çalışan finans alanında önemli bir rol oynamaktadır. Yatırımcıların sürdürülebilirlik sorunlarının karmaşıklığıyla yüzleşme ve bunları yönetme konusundaki kaygıları ile birlikte, sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir büyüme kavramı son yıllarda uzun vadeli ekonomi politikası tartışmalarının içinde yer almaktadır (Solow, 1991, s. 179; Hachigian ve McGill, 2012, s. 163).

Sürdürülebilirlik; sınırlı kaynaklar, iklim değişikliği politikası, toplumsal beklentiler, kamu politikaları ve düzenleyici yapıların politika belirsizlikleri altında paydaşların uzun vadeli refah maksimizasyonu için esastır (Shaikh, 2022, s. 1504). Küresel sanayileşme, kirlilik ve iklim değişikliği gibi uzun vadeli sosyal ilerleme için uluslararası tehlikeler olarak kabul edilen önemli çevresel etkiler, sürdürülebilir kalkınma ve yeşil dönüşümü kaçınılmaz hale getirmiştir (Chen, 2022, s. 1). Sürdürülebilir kalkınma

bir süreç veya evrim olarak ele alınabilir. Sürdürülebilirlik kavramının anlamlı olabilmesi için, belirli bir şeyi sürdürme, yenileme veya revize etme süreçlerinden geçilmelidir. Aynı zamanda mevcut ekonomik baskılar ile çevrenin gelecekteki ihtiyaçları arasındaki dengenin etik boyutunu da içermelidir (Sutton,1999; Wilkinson vd., 2001). Sürdürülebilir kalkınma, çevresel kaygıların içselleştirilmesinin ekonomik kalkınma ile ilgili olduğu entegrasyon ilkesini içermektedir (Ferreira vd., 2016, s. 118). Levashova (2011)'ya göre, sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir yönü, ekonomik ve sosyal faktörler arasındaki bu entegrasyon ilkesiyle ilgilidir; bu da çevresel ve ekonomik kalkınma politikalarının ve endişelerinin özümzeneceği anlamına gelmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilirliğin odak noktası, kısa vadeli finansal getiriler yerine uzun vadeli finansal ve finansal olmayan getirileri gerekli kılmaktadır (Wilkinson vd., 2001, s. 1494).

Brundtland raporunun sürdürülebilir kalkınmayı gelecek nesilleri tehlikeye atmadan mevcut ihtiyaçları karşılama arayışı olarak tanımladığı göz önünde bulundurulduğunda; sürdürülebilir kalkınma kapsamında kuruluşların karşılaşılabileceği zorluklar, sosyal ve çevresel yönetim arasındaki ilişkinin nasıl daha verimli hale getirileceğinde yatmaktadır. Örneğin, toplum çevre bilincini ne kadar çok gösterirse, daha iyi bir çevre performansına sahip olması için o kadar çok kuruluşa ihtiyaç duyulacaktır. Bu, kuruluş içinde çevre yönetimine sahip olmanın önemini pekiştirecektir. (Brundtland, 1988; Waygood, 2011). Değişen rekabet koşulları göz önünde bulundurulduğunda işletmelerin sürdürülebilirlik üzerine bir yapı oluşturmaları gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu yapısal değişim, tüm ülke ekonomisini dönüştürücü ve dönüştürücü bir etkiye sahip olabilecektir. İşletmelerin sermaye akışlarını, sürdürülebilir kalkınma ilkeleri kapsamında sürdürülebilir yatırımlara yönlendirmeleri ile birlikte, yatırımcıların yatırım kültürlerini ve yatırımcı davranışlarını değiştirmesi beklenmektedir.

2.2. Sürdürülebilir Finans Kavramı

Sürdürülebilir finans, sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin finans sektöründe uygulanması ile ilgilidir. Hisse senedi piyasalarının sürdürülebilirlik ilkeleri ile ilgili olduğu mekanizmalar iki önemli gerekçeye dayanmaktadır. Birincisi, hissedarlar şirketlerin yönetimini etkilemektedirler. İkincisi, yatırımcıların hisse senedi alım satımı ile ortaya çıkan güçlü bir finansal etkisi vardır, bu nedenle şirketlerin sermaye maliyetini ve değerini etkilerler. Bu iki gerekçe, bir şirketin sürdürülebilir davranışını etkilemektedir (Waygood, 2011, s. 81). Haigh (2012)'e göre sürdürülebilir finans, ekosistemlerin ve

toplumun sağlıklı işleyişinin yanı sıra küreselleşmiş finansal sistemin de etkin işleyişini ifade edebilir.

Sürdürülebilir finans, tasarruf sahipleri, girişimciler ve yatırımcılar arasında döngüsel bir ilişki kurmaktadır. Aynı zamanda süreçteki sosyal ve çevresel ilkeleri içselleştirerek sermaye birikimini sermaye tahsisinden ayırmaktadır. Bunu yaparken, 'finans işlevi' bir işletmenin işini uzun vadede sürdürmesini sağlayan bir araç durumuna indirgenir. Sermaye sahipleri karar alma süreçlerine sosyal kriterleri dâhil eder ve katılımcı bir yönetim yapısı benimsenir (Lagoarde-Segot, 2019, s. 2).

Sürdürülebilir finans, yatırımcılar açısından da önemli bir konudur. Yatırımcılar için finansal getiri sunmakla birlikte, çevresel ve sosyal sorumluluklarını da yerine getirmelerine olanak sağlar. Ayrıca, Covid-19 pandemisi gibi olağanüstü durumların sürdürülebilir finans uygulamalarını etkilediği gözlemlenmiştir (Çetiner ve Gürel, 2022, s. 1615). Sürdürülebilir finansın kapsamı, tasarrufa dayalı finans sistemi, İslami finans, yeşil finans gibi konuları içermektedir. Yatırımcılar, sürdürülebilir finans ilkelerine uygun yatırım yaparak, çevresel ve sosyal sorumluluklarını yerine getirirken, finansal getirilerini de artırabilme olanağına sahip olabilirler. Bu nedenle, sürdürülebilir finansın yatırımcılar açısından önemi giderek artmaktadır.

2.3. Sosyal Sorumlu Yatırım ve Sürdürülebilirlik Endeksleri

Sorumlu ve sürdürülebilir yatırım, kaynakların verimli kullanılarak sürdürülebilir ekonomik, sosyal ve çevresel kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi amacıyla yönetim süreçlerinde şeffaflık ve hesap verebilirlik konularını destekleyen bir yaklaşımdır (Aras vd., 2020, s. 33). Renneboog vd.(2008), sosyal sorumluluk sahibi yatırım, sosyal, çevresel ve etik hususları yatırımda karar verme sürecine entegre eden bir süreç olarak tanımlamaktadır. Chow (2011), sürdürülebilir yatırımın toplum ve çevre ile ilgili bir kaygıyı yansıttığını ileri sürmektedir. Sosyal sorumlu yatırım, ancak kaynakların sorumlu bir şekilde tahsis edilmesi ile mümkün olan aktif bir mekanizmadır. Sosyal sorumlu yatırım sürdürülebilir yatırımın bir parçası olarak görülebilir. Sürdürülebilir yatırım, hem çevresel faktörleri hem de sosyal faktörleri içeren geniş bir kavramı ifade ederken, sosyal sorumlu yatırım daha çok sosyal etkilere odaklanan bir yaklaşımı ifade eder. Ancak, her iki yaklaşım da yatırımcıların finansal getirilerinin yanı sıra etik ve sürdürülebilirlik ilkelerine uygun yatırımlar yapmalarını teşvik eder.

Sosyal sorumlu yatırımlar, portföy seçimi yapılırken risk ve getiri tercihlerinin yanı sıra şirketlerin çevresel ve sosyal performanslarının da dikkate alındığı bir yatırım şeklidir. Yatırımcıların, finansal hedeflerine ulaşırken aynı zamanda değer yargılarıyla uyumlu yatırımlar yapmalarına da olanak sağlar. Bu bağlamda, sosyal sorumlu yatırımlar yatırımcıların sürdürülebilirlik ilkelerini göz önünde bulundurarak toplumsal ve çevresel etkilere katkıda bulunma amacını yansıtır (Escrig-Olmedo vd., 2013, s. 410).

Sürdürülebilir yatırımların geçmişinin 1960'lara dayanmasına karşın, bu alandaki gelişim 2000 yılından sonra gerçekleşmiştir. Sanayileşmenin ve modernleşmenin yarattığı sorunların ve bu sorunların çevreyi ve insanlığı karşı karşıya bıraktığı risklerin daha fazla gündeme gelmesi sonucunda bireysel yatırımcılar geleceğe dönük yatırımlarını daha faydalı olarak değerlendirmenin yollarını aramaya başlamıştır (BİST Sürdürülebilirlik Rehberi, 2020, s. 46).

Sürdürülebilir finans bağlamında, yatırımcı tanımı, bir şirketin tüm paydaşlarına, bir şirketin faaliyetlerinden doğan sonuçlarına yatırım yapan veya ortaya çıkacak sonuçlardan fayda sağlayan birimler olarak genişletilebilir. Bu birimler yatırım yapmayı yapmamayı veya nereye yatırım yapacaklarını seçenlerdir ve şirketlerin hayatta kalması ve büyümesi bu yatırımcılara bağlıdır. (Bloxham, 2011, s. 77). Sosyal veya çevresel sorunlar, yatırımcıların finansal sonuçlarını tehlikeye atmanın yanı sıra itibarlarına da zarar verebilir. Şirketler tarafından kullanılan stratejiler, şirketin toplum tarafından sosyal ve çevresel kaygılarla ilgili algısını önemli ölçüde etkileyebilir (Hamilton ve Eriksson, 2011, s. 44). Bu perspektifte, sosyal sorumlu yatırım, toplum ve çevre ile ilgilenme felsefesine dayanarak kaynakların verimli kullanımı olarak anlaşılabilir (Chow, 2011, s. 195). Sosyal sorumlu yatırım, son yıllarda yatırımcılar tarafından büyük ilgi görmekte ve geniş ölçüde çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) faktörleri tarafından yönlendirilmektedir (Shaikh, 2022, s. 1504).

Yatırımcılar, şirketlerin sosyal performansının giderek daha fazla farkına varmaktadır. Küçük yatırımcıların bile sosyal performans, kurumsal yönetim sorunları ve insan haklarıyla ilişkilendirilen şirketlere bir eğilim gösterdiği fark edilmektedir (Rakotomavo, 2011, s. 101). Cadman (2011)'a göre, sosyal ve çevresel faktörleri önemseyen yatırım uygulamaları yıldan yıla artış göstermektedir. Bu nedenle, ESG (çevresel, sosyal, yönetim) kriterlerinin finansal performansı artırabileceği inancıyla ilgili kaynakların yatırımı, yatırım analizlerine ve karar verme sürecine entegre edilmelidir. Finansal olmayan kriterleri yatırım kararına dâhil etmeye çalışan sosyal sorumlu yatırım endişesini tetikleyen faktörlerden biri, kurumsal yatırımcıların, emeklilik

fonlarının ve sigorta şirketlerinin yatırımları finansal faktörlere ek unsurları dikkate alarak analiz etme kaygısıdır (Vandekerckhove ve Leys, 2012, s. 152).

Sürdürülebilir yatırım, ESG yatırımı veya etik yatırım olarak da adlandırılan sosyal sorumlu yatırımda ESG faktörleri aracılığıyla çevresel, ekonomik ve sosyal yönler dikkate alınmaktadır (Tseng vd., 2019, s. 2). Sosyal Yatırım Forumu'na göre, sosyal sorumlu yatırımın parçası olarak kabul edilen faaliyetler şunlardır: (1) ESG kriterlerini yatırım kararlarına dâhil etmek; (2) ESG konuları ve kriterleri konusunda hissedarların savunması ve (3) toplumsal bağlantılı projeler ile arasındaki etkileşim. Bu sorunlar, şirketlerin değerlerini, toplumun kaygılarıyla uyumlu hale getirme amaçlarıyla bağlantılıdır. Sosyal sorumlu yatırım ile ilgili endişeler, yatırımcıların şirket politikalarını etkilemeye başlamasıyla birlikte, bireylerin kolektif bağlamda daha önemli bir rol oynamaya başlamasını mümkün kılmaktadır. Yatırım kararlarında finansal olmayan faktörleri dikkate alan yatırımcılar, ESG kriterleri ile ilgili risk değerlendirmelerini daha titiz bir şekilde yapmaktadırlar (Nikolakis vd., 2012, s. 137,138).

İklim değişikliğinin ciddiyeti konusunda artan fikir birliği ile çevresel, sosyal ve yönetim kriterleri yeşil yatırımcıların portföy kararlarına önemli ölçüde entegre olmaktadır. ESG değerlendirmesi, kapsamlı kurumsal kaliteyi ortaya koyduğundan, varlık yöneticileri ve yatırımcılar bu bilgileri hisse senetlerinin uzun vadeli beklentilerini ve riskten kaçınma seviyesini netleştirmek için kullanabilirler. Günümüzde, artan sayıda yeşil ve sosyal sorumlu yatırımcı, ESG tabanlı yatırımlarda önemli bir artışa neden olmaktadır ve bu yatırımcıların yüksek ESG seviyelerine sahip şirketlere aktif yatırım yapabilecekleri ön görülebilir. Bu bağlamda, ESG sermaye piyasası tarafından önemli bir yatırım yönü olarak geniş çapta kabul görmüştür. Dolayısıyla, ESG liderlerinin hisseleri, gelişmekte olan çok önemli bir küresel yatırım kategorisi haline gelebilir (Chen ve Lin, 2022, s. 2).

Piyasalarda uzun vadeli yatırımlar, yatırımcıların ve piyasanın davranışlarını etkileyebilecek çeşitli belirsizlikler içermektedir. Bu bağlamda, finansal piyasa dinamiğindeki sürdürülebilir unsurların etkisini gözlemlemek uzun vadede karmaşıklaşabilmektedir. Yatırımcıların sürdürülebilirlik kavramlarıyla ilgili bilgi ve farkındalıklarını geliştirmeleri, yatırımcılar açısından istenmeyen sonuçların önlenmesine veya hafifletilmesine yardımcı olabilir. Bu nedenle, yatırımcıların sürdürülebilirlik kavramlarını özümsemesi oldukça önemli hale gelmektedir (Rook, 2012, s. 198).

Günümüzde, sürdürülebilirlik yaklaşımını benimsemiş şirketlerin özellikle gelişmiş piyasalardaki yatırımcılar için önem kazandığı ve yatırımcıların,

sürdürülebilirlik alanında daha aktif olmaları konusunda şirketlerden beklentilerinin arttığı görülmektedir. Sürdürülebilir yatırım olarak da bilinen sosyal sorumlu yatırım, kaynakların verimli kullanılarak ekonomik, çevresel ve sosyal alanda sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleştirilebilmesi amacıyla yönetim süreçlerinde şeffaflık ve hesap verebilirlik konularını desteklerken, aynı zamanda olumlu sosyal ve çevresel sonuçları olan şirketlere ve fonlara yatırım yapılmasını sağlamaktadır (Aras vd., 2020, s. 33; Sharma vd., 2023, s. 583).

Yatırımcılara çevresel ve sosyal sorumluluklara bağlılık gösterdikleri belirlenen şirketlerden oluşan teorik bir portföyün sunumu olarak ifade edilen sürdürülebilirlik endeksleri, sosyal sorumluluk sahibi yatırımların yapılabilmesine olanak vermektedir. Sürdürülebilirlik endeksi, yatırımcılara sosyal ve çevresel sorumluluklara bağlılık gösterdikleri belirlenen şirketlerden oluşan teorik bir portföyün sunumu olarak ifade edilebilir (Orsato vd., 2015, s. 162).

Sürdürülebilirlik hassasiyetinin son yıllarda artması ile birlikte, bireylerin işletmelerden beklentilerinin geçmiş dönemlere göre değişime uğradığı gözlenmektedir. Değişen bu beklentilere yön veren en önemli kavramın sosyal sorumlu yatırım olduğu görülmektedir. Birçok çalışmada sosyal sorumlu yatırımın ölçütü olarak sürdürülebilirlik endeksleri kullanılmaktadır (Sariannidis vd., 2010; Sadowsky, 2014; Iglesias-Casal vd., 2020). BM Çevresel Program Finansmanı Teşebbüsünün 1991 yılında ve Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksinin 1999 yılında faaliyete başlaması finansal piyasalarda sürdürülebilirliğin dikkate alınmasının miladı olarak kabul edilmektedir (Turguttopbaş, 2020, s. 270). Sürdürülebilirlik endeksleri, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki sürdürülebilir şirketleri gösterirken; bu şirketlerin gelişimini hızlandırmakta ve endekste işlem görmek isteyen şirketlerin gerekli uygulamaları yapmalarını teşvik etmektedir.

Sürdürülebilirlik faaliyetleri, son yıllarda sermaye piyasalarıyla ilgili olan tüm kurum ve kuruluşlar için önemli yer tutmaya başlamıştır. Özellikle bu konulara duyarlı yatırımcı sayısının ve yatırımcıların bu yöndeki beklentilerinin artması, gerek şirketler gerekse düzenleyiciler tarafından farkındalığın artmasını sağlamıştır. Borsaların sürdürülebilirlik konusunda daha fazla rol aldığı ve giderek daha fazla borsanın sosyal hayata ve çevreye duyarlı projeler geliştirdiği görülmektedir. Dünya Borsalar Federasyonu (WFE) üyesi borsaların sürdürülebilirlikle ilgili stratejilerini üç kategoride toplamaktadır: (1) İşlem gören şirketlerde çevre, sosyal sorumluluk ve kurumsal yönetim konusunda farkındalık yaratmak, (2) Sürdürülebilirlik endeksleri oluşturmak, yatırımcılar için bilgilendirme hizmetleri ve ürünleri geliştirmek, (3) ESG ilkelerine uygun ihraç

edilen yatırım araçlarının işlem gördüğü özel piyasalar oluşturmak (Borsa İstanbul, 2022).

Türkiye’de son yıllarda çevresel ve sosyal açıdan sorumlu göstergeler olarak tanımlanabilecek ürün ve hizmetlere yönelik bir talep olduğu görülmektedir. Bu oluşan durumun, sosyal sorumluluk seçim kriterlerini içeren fonların ve sürdürülebilirlik endeksi gibi finansal endekslerin ortaya çıkmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

2.4. Dünyada ve Türkiye’deki Önemli Sürdürülebilirlik Endeksleri

Sürdürülebilirlik hisse senedi endeksleri, yatırımcıları sosyal açıdan sorumlu yatırım bileşenlerine yönlendirmede önemli bir rol oynamaktadır. Yatırımcıların çevresel, sosyal ve kurumsal sürdürülebilirlik ilkelerini benimseyen şirketleri ayırt edebilmesine ve yatırım yaparken onlara yönelmelerine olanak vermektedir. Sosyal sorumlu yatırımların (SRI), geleneksel yatırımlardan daha fazla büyüdüğü görülmektedir. Portföylerine SRI’yi dâhil eden yatırımcıların sayısı son yıllarda artmakta ve sosyal bilinçli yatırımlar birçok yatırımcıyı cezbetmektedir. Yatırımcılar sürdürülebilirlik standartlarına bağlı şirketlere yatırım yapmanın uzun vadede değer yarattığına ve çevresel ve sosyal gelişmelerden kaynaklanan risklerden kaçındığı için daha güvenli olduğuna inanmaktadırlar (Maraqa ve Bein, 2020, s. 2). Geleneksel endeksler, şirketleri yalnızca finansal kriterlere (örneğin piyasa değeri) dayalı olarak dâhil edip diğer kriterleri hariç tutarken; sürdürülebilirlik endeksleri aynı zamanda çevresel, sosyal ve yönetim kriterlerini de dikkate almaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilirlik endeksleri, yüksek ESG standartlarını karşılayan şirketleri içerir (Vilas vd., 2022, s. 1,13). Sürdürülebilirlik endeksi; güvenilirliği, esnekliği, kırılganlığı birleştiren, karşılaştırma ve karar verme sürecini kolaylaştırmak için sistemin performansının tek bir göstergesini sağlayan genel bir endekstir. Sürdürülebilirlik endeksleri ile birlikte hisse senedi piyasası yatırımlarında geleneksel yaklaşımların yerini sorumlu yatırım davranışları almaya başlamıştır. Sürdürülebilirlik anlayışının her alanda giderek yayılmasının yansımaları finansal yatırımlarda da görülmektedir. Sorumlu yatırım anlayışı ile yatırımcılar yalnızca finansal getiriyi değil, sürdürülebilir kalkınmaya katkı sunmayı da hedeflemektedirler. Tüm dünyada birçok ülkenin ulusal hisse senedi piyasalarında kendi sürdürülebilirlik endekslerinin var olduğu gözlenmektedir (Lane vd., 2015; Roozbahani vd., 2020).

Sürdürülebilirlik endeksleri ülkelerin borsa kuruluşları tarafından oluşturulan ve çevre, biyoçeşitlilik, kurumsal yönetim gibi konularda belirli koşulları sağlayan şirketleri

içeren referans endekslerdir. Bu endeksler, yatırımcılara sürdürülebilirlik performansı yüksek olan şirketlere yatırım yapma imkânı sağlar ve aynı zamanda şirketlerin sürdürülebilirlik uygulamalarını teşvik eder. Sürdürülebilirlik endeksleri, hem finansal getiri hedeflerini hem de sosyal ve çevresel faktörleri dikkate alan bir yatırım yaklaşımının bir göstergesidir. Bu nedenle sürdürülebilirlik endeksleri sosyal sorumlu yatırımların temsilcisi olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır (Okuyan ve Deniz, 2020, s. 2320). 1990 yılında hesaplanan Domini400 Sosyal Endeksi sürdürülebilirlik ile ilgili ilk endeks olma özelliğini taşımaktadır. Ancak sürdürülebilirlik endeksinin yatırımcılar ve şirketler tarafından ilgi görmesi ve önem kazanması 1999 yılında tasarlanan Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi ile gerçekleşmiştir (Temiz ve Acar, 2018, s. 1973). Bu endeks, dünya genelinde istikrar ve sürdürülebilirlik merkezli şirketlerin mali yapısını ve performanslarını takip edebilmek amacıyla kurulmuştur. En önemli gelişmiş ülke sürdürülebilirlik endekslerinden FTSE4 Good Endeksi, 2001 yılında oluşturulmuş olup; BK hisse senetleri, ABD hisse senetleri, Avrupa piyasaları ve Japonya'yı kapsayan ve çeşitli kurumsal sosyal sorumluluk kriterlerine dayanan endekstir (Tokgöz ve Önce, 2009, s. 266). Bir diğer endeks ise, 2010 yılında hesaplanmaya başlanan DJSİ Euro Zone (Dow Jones Euro Zone Sürdürülebilirlik Endeksi)'dur. Bu endeks Kurumsal Sürdürülebilirlik Değerlendirmesi (CSA) aracılığıyla belirlenen Euro bölgesi sürdürülebilirlik liderlerinin hisse senedi performansını ölçmek için tasarlanmıştır. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi ise 4 Kasım 2014 tarihinde Borsa İstanbul tarafından hesaplanmaya başlanmıştır. BİST Sürdürülebilirlik Endeksine (XUSRD) başlangıçta BİST30 endeksindeki 14 şirket dâhil edilmiştir. Daha sonra endeksteeki şirket sayısı artmış ve 2023 yılı itibarıyla 73'e ulaşmıştır. Bu endeksin oluşturulmasındaki amaç, Türkiye'de ve özellikle Borsa İstanbul şirketleri arasında sürdürülebilirlik konusundaki anlayış, bilgi ve uygulamaların artması, endeksteeki şirketlerin yatırımcılar açısından bilinirliği ve itibarının artması, aynı zamanda endeks üzerine çeşitli yatırım fonları veya başka finansal ürünlerin oluşturulabilmesidir (Borsa İstanbul, 2023; Okuyan ve Deniz, 2020).

Genel olarak bu endeksler, yatırımcıların sürdürülebilirlik odaklı şirketlere yatırım yapmalarını sağlamak için oluşturulmuştur. Dünya genelinde hesaplanan sürdürülebilirlik endeksleri, Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.

Dünya Genelindeki Sürdürülebilirlik Endeksleri

Sürdürülebilirlik Endeksleri	Başlangıç Tarihi	Ülke
Domini 400 Social Index	1990	ABD
Dow Jones Sustainability Index	1999	Küresel
FTSE4 Good Index	2001	Küresel
Morningstar Socially Responsible Investment Index	2003	Japonya
Johannesburg Stock Exchange in Africa (JSE)	2004	Güney Afrika
Bovespa Corporate Sustainability Index (ISE)	2005	Brezilya
KLD Sustainability Index	2007	Küresel
DAXglobal Sarasin Sustainability Germany Index	2007	Almanya
DAXglobal Sarasin Sustainability Switzerland Index	2007	İsviçre
FTSE KLD Sustainability Index Indices	2008	Küresel
RESPECT Index	2009	Polonya
Shanghai Stock Exchange (SSE) Social Responsibility Index	2009	Çin
SRI-KEHATI Index	2009	Endonezya
Korean SRI Index	2009	Kore
Responsible Investment Universe Index	2009	Avusturya
The HangSeng Corporate Sustainability Index	2010	Hong Kong
MSCI KLD 400 Social Index	2010	Küresel
STOXX Sustainability Indices	2011	Avrupa
MSCI Global Socially Responsible Indices	2011	Küresel
SSE Environmental Protection Industry Index	2012	Çin
Lux RI Fund Index	2013	Lüksemburg
QE Al Rayan Islamic Index	2013	Katar
SXI Sustainability 25 Index	2014	İsviçre
Taiwan HC 100 Index	2014	Tayvan
BIST Sustainability Index	2014	Türkiye
BIST Sustainability 25 Index	2022	Türkiye

Başlangıç tarihi 1990'lı yıllara dayanan sürdürülebilirlik endekslerinin özellikle son yıllarda her ülkenin kendi borsasında ve küresel borsalarda önem kazandığı

görülmektedir. Endeksler, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir şirketleri gösterirken; özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu şirketlerin gelişimini de hızlandırmakta ve endekste işlem görmek isteyen şirketlerin de gerekli uygulamaları gerçekleştirmelerini teşvik etmektedir. Hem küresel bazda hem de ülkeler özelinde hisse senedi piyasaları için hesaplanan bu endeksler, yatırımcıların çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik ilkelerini benimseyen şirketleri ayırt edebilmesine ve yatırım yaparken onlara yönelmelerine olanak vermektedir.

Özellikle gelişmekte olan piyasalar, yatırımcılar için daha yüksek riski ve daha yüksek getiriye temsil eder. Gelişmekte olan piyasalarda uzun vadeli değer yaratmak için ekonomik, çevresel ve sosyal faaliyetlerde yükselen, kurumsal yönetim ilkeleri ışığında hareket eden şirketleri endeksleyen sürdürülebilirlik endeksi ise, riski dağıtmak isteyen yatırımcıların daha fazla dikkatini çekebilir (Vergili ve Çelik, 2023, s. 26).

BIST Sürdürülebilirlik Endeksi, Borsa İstanbul'da işlem gören şirketlerin sürdürülebilirlik performanslarını ölçmek amacıyla oluşturulmuş bir endekstir. Endeks, çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) kriterlerine göre şirketlerin performansını değerlendirir. Endekste yer alan şirketler, sürdürülebilirlik performanslarına göre ağırlıklandırılır ve endeks değeri hesaplanır. Endeksin hesaplanması için şirketlerin sürdürülebilirlik raporları, finansal raporları ve diğer kamuya açık bilgileri kullanılır. BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'nin hesaplanması için kullanılan ESG kriterleri arasında çevresel performans, iş sağlığı ve güvenliği, insan hakları, çalışan hakları, tedarik zinciri yönetimi, kurumsal yönetim ve şeffaflık gibi faktörler yer alır. Endeks, sürdürülebilirlik performansı yüksek olan şirketleri yatırımcılara önerir ve bu şirketlerin hisse senetlerinin performansını ölçmek için kullanılır. BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'nin hesaplanması için kullanılan yöntemler arasında ağırlıklı puanlama yöntemi, faktör analizi, çoklu kriter karar verme yöntemleri ve regresyon analizi gibi yöntemler yer alır. Endeksin hesaplanması için kullanılan yöntemler, endeksin güvenilirliğini artırmak ve objektif bir değerlendirme yapmak amacıyla sürekli olarak güncellenir (Aksoylu ve Taşdemir, 2020; Yılmaz vd., 2020).

BIST Sürdürülebilirlik Endeksi, sürdürülebilirlik konusunda yüksek düzeyde anlayışa sahip şirketlerden endeks oluşturulmasıyla birlikte şirketlerin kurumsal sürdürülebilirlik performansının artırılması amacını taşımaktadır. BIST Sürdürülebilirlik Endeksi, özellikle Borsa İstanbul şirketlerinde sürdürülebilirlik konusunda bilgi ve uygulamanın artmasını hedeflemektedir. Endeks, şirketlerin kurumsal sürdürülebilirlik performanslarını yerel ve küresel olarak karşılaştırılmasına olanak tanımaktadır. Endeks

ile şirketlere performans değerlendirme aracı sağlanarak iyileştirme ve yeni hedefler belirleme, kurumsal şeffaflık ve hesap verebilirlik ile sürdürülebilirlik konularına ilişkin risk yönetimi becerilerini geliştirmeleri sağlanmaktadır. Endeks, aynı zamanda yatırımcıların sürdürülebilirliği ve kurumsal sosyal sorumluluğu benimseyen şirketlerde farklılaşarak yatırım yapılmasına da olanak sağlamaktadır (Vardari vd., 2020, s. 388).

2014 yılında Borsa İstanbul tarafından hesaplanmaya başlanan BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'nin hesaplanma yöntemi 2021'de değiştirilmiştir. Borsa İstanbul ile küresel veri şirketi Refinitiv arasında yapılan anlaşma kapsamında, endeks hesaplanırken şirketin sürdürülebilirlik değerlendirme sonuçları kullanılmaktadır. Yapılan değişiklik ile birlikte, sürdürülebilir finans alanındaki güncel gelişmelere uyum sağlanmış ve daha fazla şirketin endekste yer alması amaçlanmıştır. Aynı zamanda, 2021 yılında Sürdürülebilirlik Katılım Endeksi hesaplanmaya başlanmıştır. Böylece Türkiye'deki sürdürülebilirlik temalı endekslerin sayısı ikiye yükselmiştir. Türkiye'de ve özellikle Borsa İstanbul şirketleri arasında sürdürülebilirlik konusundaki anlayış, bilgi ve uygulamaların artması amacıyla Borsa İstanbul'da işlem gören ve kurumsal sürdürülebilirlik performansları yüksek olan şirketlerin yer aldığı BIST Sürdürülebilirlik ve BIST Sürdürülebilirlik 25 endeksleri oluşturulmuştur. BIST Sürdürülebilirlik Endeksi, borsaların çevresel, sosyal, kurumsal yönetim konularındaki risklerine ilişkin politika oluşturmaları sürecinde şirketlere yol gösteren ve şirketlerin sürdürülebilirlik politikalarına ilişkin bilgiyi de sorumlu yatırımcılara ileten bir platform oluşturmak amacıyla 4 Kasım 2014 tarihinden itibaren hesaplanmaktadır. Endeks, şirketlerin küresel ısınma, doğal kaynakların tükenmesi, su kaynaklarının azalması, sağlık, güvenlik, istihdam gibi Türkiye ve dünya için önemli olan sürdürülebilirliğe ilişkin konulara nasıl yaklaştıklarını ortaya koymakta, yaptıkları faaliyetlerin ve aldıkları kararların bağımsız bir gözle değerlendirilmesini ve bir anlamda tescil edilmesini sağlamaktadır (Borsa İstanbul, 2022).

BÖLÜM III

VOLATİLİTE VE VOLATİLİTE ENDEKSLERİ

Volatilite, finansal piyasalardaki fiyat dalgalanmalarının ölçütü olarak yatırımcılar için önemli bir risk göstergesidir. Üçüncü bölümde, volatilitenin kavramsal çerçevesi ve volatilite endeksleri açıklanmıştır. Bu bölümde, volatilite kavramının tanımı ve önemi üzerinde durularak, küresel volatilite endeksleri incelenmiştir. Özellikle, seçilmiş risk ölçütleri olarak VIX, OVX ve GVZ incelenmiş ve her bir endeks ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

3.1. Volatilite Kavramı ve Küresel Volatilite Endeksleri

Volatilite, bir finansal aracın fiyatının zaman içindeki değişim derecesinin bir ölçüsü olup yatırımın riskini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. Küresel volatilite endeksleri ise dünya genelinde finansal araçların oynaklık derecesinin ölçütleridir. Bu endeksler, küresel finansal piyasalara yatırım yapma riskini değerlendirmek için kullanılır.

Opsiyon fiyatlarından bir volatilite endeksi oluşturma fikri, 1973'te borsada işlem gören endeks opsiyonlarının tanıtılmasından kısa bir süre sonra ortaya çıkmıştır. Gastineau (1977), 14 hisse senedinin başa baş alım opsiyonları için oynaklıkların ortalamasını alan bir volatilite endeksi önerirken, Cox ve Rubinstein (1985) her hisse senedi için birden çok alım opsiyonu kullanarak ve dalgalanmaları ağırlıklandırarak bir endeks geliştirmiştir. CBOE volatilite endeksleri, bu çalışmaların temel alınarak kavramın iki önemli yönde genişletilmesiyle elde edilmiştir (Fernandes vd.,2014, s. 2).

VIX endeksi, en yaygın kullanılan küresel volatilite göstergelerinden biridir. ABD borsa oynaklığının bir göstergesidir ve sekiz S&P 500 endeks opsiyonunun zımni volatilitelerinin ağırlıklı ortalaması alınarak hesaplanır. Küresel riskin bir ölçüsü olarak kullanılırken, küresel finansal piyasalar üzerinde büyük etkisi olan ABD para politikası hakkındaki belirsizliği de göstermektedir (Andreou vd., 2022, s. 490; Bauer vd., 2022, s. 1290).

Bununla birlikte 2008 yılında CBOE tarafından altın ve petrol gibi varlıkları dayanak alan yeni volatilite endeksleri oluşturulmuştur. Bunlardan CBOE Ham Petrol Volatilite Endeksi OVX, ABD`de hesaplanan petrol fonu opsiyonu baz alarak ham petrol

fiyatlarında beklenen 30 günlük volatilitiyi ölçmektedir. GVZ Altın Volatilite Endeksi ise, SPDR Altın Hisseleri opsiyonlarına dayalı altın fiyatlarında beklenen 30 günlük örtülü volatilitiyi göstermektedir (Yavuz, 2022, s. 11). Türkiye'deki finansal piyasalar için altın ve petrol fiyatlarındaki değişimlerin, özellikle belirsizliğin yüksek olduğu riskli dönemlerde önemli olduğu görülmektedir.

Yaygın olarak kullanılan bir diğer küresel oynaklık göstergesi Baltık Kuru Yük Endeksi'dir. Küresel emtia talebinin önde gelen bir göstergesidir ve küresel ekonominin sağlığını değerlendirmek için kullanılır. Euro/Dolar döviz kuru ve üç aylık ABD Hazine Bonosu faiz oranı da küresel oynaklık göstergeleri olarak kullanılabilir (Sanjuan-Lopez ve Dawson, 2017, s. 833).

COVID-19 salgını, küresel finans piyasaları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. VIX endeksi, pandemi sırasında küresel riskten kaçınmanın bir ölçüsü olarak kullanılmıştır (Beirne vd., 2020, s. 4). Asafo-Adjei vd. (2022), küresel emtiaların ve piyasa oynaklıklarının pandemiden etkilendiğini ve bu etkinin portföy çeşitlendirmesi, politika kararları ve risk yönetimi planları için önemli olduğunu ortaya koymuştur.

Petrol oynaklık endeksi (OVX), petrol fiyatlarının son yıllarda yüksek dalgalanması ve yatırımcıların OVX endeksini takip etmelerinden sağladıkları faydalar sebebiyle yatırımcıların dikkatini çekmiştir (Delis vd., 2022, s. 13).

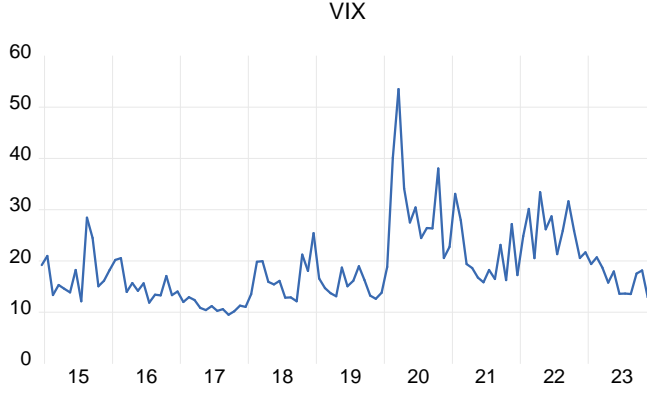
Sonuç olarak, küresel oynaklık endeksleri, dünya çapında finansal araçlarda dalgalanmayı gösteren önemli ölçütleridir. Bu göstergeler, küresel finansal piyasalara yatırım yapma riskini değerlendirmek için kullanılabilir.

3.2. VIX Endeksi

Yatırımcılar, yatırımlarını etkileyebilecek birçok göstergeyi yatırım sürecinde takip etmektedir. VIX volatilité endeksi, yatırımcıların takip ettiği ve önem verdiği bu göstergelerden biridir (Vergili ve Çelik, 2023, s. 26). Yatırımcı korkusunun bir göstergesi olarak kabul edilen ve hesaplanan ilk borsa oynaklık endeksi olan VIX volatilité endeksi, 30 günlük S&P 500 endeksinin beklenen getiri oynaklığının ileriye dönük bir endeksidir (Whaley, 2009, s. 104). Hisse senedi piyasasındaki paniğin derecesini yansıtan uluslararası kabul görmüş bir gösterge olarak VIX endeksindeki yükselişler hisse senedi yatırımcılarının paniğindeki artışı temsil eder.

VIX seviyesinin düşük olması, yatırımcıların piyasada korkulu olmaktan ziyade iyimser ve kayıtsız olduklarını ifade eder. Bu da yatırımcıların potansiyel bir risk

algılamadıklarını veya algıladıkları riskin düşük olduğunu gösterir. Aksine, yüksek bir VIX seviyesi, yatırımcıların önemli bir risk algıladığını ve piyasanın her iki yönde de güçlü bir şekilde hareket etmesini beklediğini gösterir (Chandra ve Thenmozhi, 2015, s. 33).



Şekil 1. Yıllar itibarıyla VIX endeksi görünümü
Kaynak: Investing verilerinden üretilmiştir.

VIX endeksi, hem yatırımcıların risk iştahını gösteren genel piyasa duyarlılığının bir temsilcisi, hem de riskten korunma için bir strateji olarak görülmektedir (Fernandes vd., 2014, s. 1). Yapılan bazı çalışmalar, altın ve diğer emtia fiyatlarındaki volatilité ile küresel pandemilerin yol açtığı riskler ve ekonomik belirsizlikler arasındaki ilişkiyi incelemektedir (Bakas ve Triantafyllou, 2020; Kayral ve Tandoğan, 2020). Kayral and Tandoğan (2020) çalışmalarında, BIST100 endeksi ile altın arasındaki volatilité yayılımının incelenmesi sonucunda, vaka sayılarındaki artışın getirdiği belirsizlikle beraber yatırımcıların sığınma aracı olarak altına yönelimi görülmüştür. Benzer şekilde, Özhan vd. (2023), çalışmalarında altın fiyatlarının VIX endeksi ile negatif ilişki içerisinde olduğunu saptamışlardır. Ayrıca, BIST100 endeksi ve dolar getirileri arasında önemli bir ilişki saptanmazken, VIX endeksi ve petrol getirileri arasında güçlü bir pozitif Granger nedenselliği bulguları elde edilmiştir.

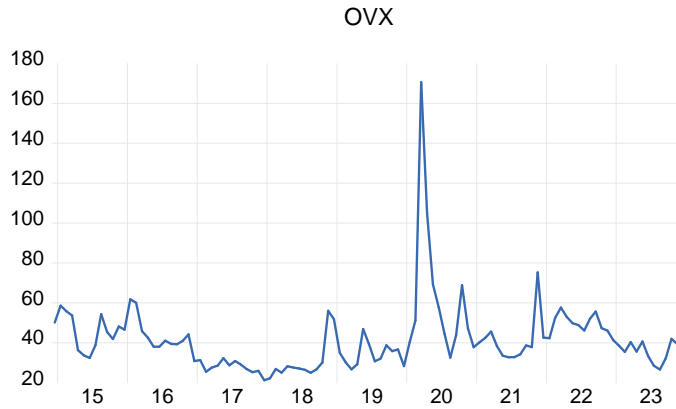
Yatırımcılar, şirketler ve araştırmacılar, VIX'ten ve endeksin sağladığı bilgilerden yararlanarak risk ve korku düzeyini ölçmenin yanı sıra yatırım kararlarında da faydalanırlar (Tuncer, 2020, s. 1). Chang vd. (2013), farklı birçok çalışma ile uyumlu olarak VIX'in bir "korku endeksi" olarak yorumlandığı için yatırımcı duyarlılığı ve piyasa oynaklığının önemli bir göstergesi olduğunu ortaya koymaktadır. Bu nedenle, VIX'in

davranışını ve özelliklerini anlamak, piyasa dinamikleri ve yatırımcı davranışı hakkında fikir edinmek için oldukça önemlidir.

3.3. OVX Endeksi

VIX gibi, ham petrol volatilité endeksi (OVX) de uluslararası ham petrol piyasasının bir panik endeksidir. 2008 yılında, Chicago Board Options Exchange (CBOE), Amerika Birleşik Devletleri Petrol Fonu opsiyonlarının zımnı volatilitéyi kullanarak yeni bir ham petrol volatilité endeksi olarak bu endeksi oluşturmuştur. Ham petrol fiyatı oynaklığını temsil eden bu endeks, ham petrol fiyatlarında beklenen 30 günlük oynaklığın bir piyasa tahmini olup petrol piyasası riskinin bir ölçüsü olarak kabul edilmektedir. OVX'in avantajı, volatilité endeksine benzeyen ve piyasa tarafından belirlenen bir tahmin olması, diğer oynaklık tahmin edicilerinin ise model tabanlı tahminler olmasıdır (Ji ve Fan, 2016, s. 243; Choi ve Hong, 2020, s. 2).

Mevcut araştırmalar, OVX'in petrol fiyatları ile aynı yönde dalgalandığını kanıtlamıştır. Ham petrol, yenilenemeyen önemli bir enerji kaynağı olduğundan, ham petrol fiyat riskindeki artışlar, daha temiz üretimin ve düşük karbon ekonomisinin faydalarını temsil eder. Bu nedenle, OVX artışı, yatırımcının ESG hisse senedi varlıklarına olan güvenini artırabilir ve aşırı risk yayılmalarını azaltabilir (Chen ve Lin, 2022, s. 9). OVX'in de VIX gibi yatırımcı korkusunun bir göstergesi olduğu ve yatırımcılar için risk-getiri tercihinden daha büyük bir rol oynadığı söylenebilir. Ham petrol fiyatlarının uzun bir süre aktif ticaret faaliyetleri ve büyük yatırım fonu girişi ile artmaya devam ettiği 2000'li yıllardan itibaren ham petrol piyasasının finansallaşmasının arttığı görülmektedir. Ayrıca, iklim krizi ve yenilenebilir enerji politikaları da petrol piyasasının gelişimi üzerindeki belirsizliği artırmış, özellikle 2008 küresel finansal kriz sırasında ham petrol fiyatının şiddetli bir şekilde düşmesi yatırımcıların riskini de artırmıştır. Belirsizlik ve riskin oldukça yüksek olduğu bu dönemde ham petrol piyasası hakkında yeni bir bilgi kaynağı sağlamak için ilk ham petrol oynaklık endeksi olarak OVX yayınlanmıştır (Liu vd., 2013, s. 860).



Şekil 2. Yıllar itibarıyla OVX endeksi görünümü
Kaynak: Investing verilerinden üretilmiştir.

OVX'deki yüksek oynaklık, hem petrol ihraç eden hem de petrol ithal eden ülkeler için petrol fiyatlarında istenmeyen büyük dalgalanmaların olduğu anlamına gelmektedir. Petrol fiyatlarındaki belirsizlik ne kadar büyük olursa, bu kaynağı yönetmenin maliyeti de o kadar yüksek olur (Choi ve Hong, 2020, s. 2). Bu nedenle, petrol fiyatlarındaki oynaklığın gözlenmesi ve beklenen değişimlerin dikkate alınması, piyasadaki riskin ölçülebilmesi için gerekli görülebilmektedir.

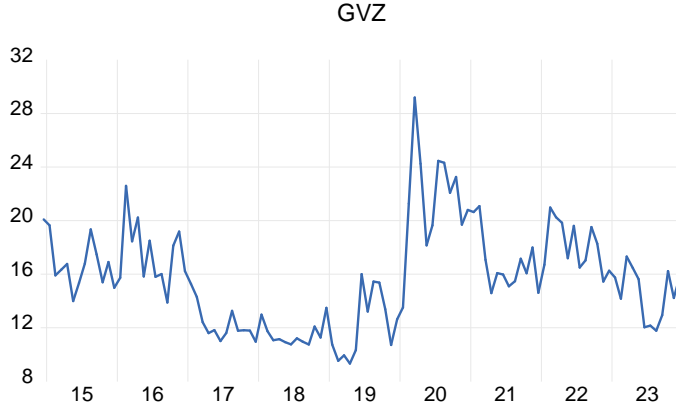
Petrol fiyatları, küresel ekonomi için büyük önem taşıyan yüksek dalgalanma dönemleri yaşamaktadır. Petrol fiyatı oynaklığı, farklı belirsizlik faktörleri tarafından tetiklenen arz veya talep şoklarından kaynaklanabilir. Bu bağlamda, petrol fiyatı oynaklığı, petrol fiyatlarındaki dalgalanmayı gösteren bir ölçüt olduğundan, OVX endeksi yatırımcıların dikkatini çekmektedir (Delis vd., 2022, s. 14).

2008 küresel finansal krizinden sonra, makroekonomik şoklar nedeniyle piyasalar daha kırılgan hale gelmiş ve piyasalar arası bulaşma etkileri artmıştır. Petrol piyasasının temel faktörleri yeterli açıklamayı karşılayamadığı zaman, yatırımcıların gelecekteki değişimlere ilişkin beklentileri, küresel ekonominin yanı sıra diğer emtia piyasaları ve finansal piyasalardan da büyük ölçüde etkilenmektedir. Dolayısıyla ham petrol ve finansal piyasalar arasındaki fiyat ve oynaklık aktarımının önemli hale geldiği görülmektedir (Liu vd., 2013, s. 860). Fiyat serilerini kullanarak petrol ve finansal piyasalar arasındaki ilişkiyi araştıran birçok çalışma yapılmıştır (Malik ve Ewing, 2009; Hammoudeh vd., 2010; Aruri vd., 2011; Ji ve Fan, 2012). Bu araştırmalarda petrol ve finansal piyasalar arasındaki ilişki fiyat serileri aracılığıyla doğrulanmıştır. Poon ve Granger (2003)'e göre, piyasanın gelecekteki volatiliteye ilişkin beklentisini yansıtan

opsiyon fiyatlarından elde edilen zımnı volatilité endekslerinin fiyat serilerine kıyasla piyasa belirsizliğinin daha iyi bir ölçüsü olduğu düşünölmektedir. Bunun nedeni, zımnı volatilitenin yalnızca tarihsel oynaklık bilgisini içermemesi, aynı zamanda yatırımcıların gelecekteki piyasa koşullarına ilişkin beklentilerini de içermesidir. Bu bağlamda, ham petrol volatilité endeksi yatırımcıların gelecekteki piyasa değışikliklerine ilişkin beklentilerini ölçtüğü için, OVX, ham petrol ve diğer finansal piyasalar arasındaki ilişkiyi daha iyi yansıtabilir.

3.4. GVZ Endeksi

Altın Volatilité Endeksi (GVZ), finansal piyasalarda altın fiyatlarının oynaklığını ölçmek için öncü bir araç olarak görölmektedir. Altının değeriindeki oynaklıklarla ilgili olarak yatırımcılar tarafından algılanan risk ve belirsizliğin derecesini yansıtmaktadır (Badshah vd., 2013, s. 555). Farklı çalışmalar, hisse senetleri, döviz kurları ve petrol gibi emtialar dahil olmak üzere çeşitli piyasalar için volatilité endeksleri arasındaki ilişkileri, yayılma etkilerini ve bu endeksler ile GVZ arasındaki ilişkiyi araştırmıştır (Löwen vd., 2021; Hu, 2021; Alqahtani, 2019; Cihangir, 2019; Andrada-Felix vd., 2018; Badshah vd.,2013; Mensi vd., 2013). İlgili çalışmaların çoğu, GVZ ile diğer volatilité endeksleri arasında güçlü tek yönlü veya çift yönlü yayılma olduğunu göstermektedir. Badshah vd.(2013), VIX endeksinden GVZ ve EVZ'ye (Euro Volatilité Endeksi) güçlü tek yönlü yayılma bulmuşlardır. Cihangir (2019), gelişmekte olan piyasa hisse senedi endeksleri ile GVZ ve OVX endeksi ve Fed fon oranları arasında uzun vadeli bir ilişki tespit etmiştir. Ek olarak, Löwen vd. (2021), asimetrik nedensel ilişkiyi kontrol ederken VIX'in GVZ'yi pozitif olarak etkilediğini göstermişlerdir. Ancak Hu (2021), volatilité tahmininde diğer endekslerin GVZ'den daha iyi bir performansa sahip olabileceğini belirtmiştir.



Şekil 3. Yıllar itibarıyla GVZ endeksi görünümü
Kaynak: Investing verilerinden üretilmiştir.

GVZ Altın Volatilite Endeksi'nin altın fiyatlarındaki beklenen volatilitiyi ölçen bir gösterge olması sebebiyle endeksin yükselmesi veya düşmesi, altın piyasasında belirli dönemlerde yaşanan değişiklikleri ve yatırımcıların algıladığı risk düzeyini yansıtır. Endeksin yükselişi veya düşüşü, yatırımcılar ve piyasa katılımcıları için potansiyel riskleri ve piyasadaki duyarlılığı göstermede önemli bir göstergedir.

GVZ Altın Volatilite Endeksi'nin diğer finansal araçlar gibi sürdürülebilirlik endeksiyle de ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bu ilişkinin anlaşılması, altın fiyatlarındaki değişkenlik ile sürdürülebilir faaliyetler arasındaki bağlantıyı ortaya koyabileceği için önem arz etmektedir.

BÖLÜM IV

LİTERATÜR

Finansal piyasalardaki volatilité ve belirsizliklerin, sürdürülebilirlik endeksleri ve diğer borsa endeksleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu düşünölmektedir. Bu bölümde, öncelikle literatürdeki çalışmaların volatilité ve belirsizlik endeksleri ile sürdürülebilirlik endeksleri arasındaki ilişkiyi nasıl incelediği ele alınmış ve ardından ham petrol ve çeşitli finansal varlık fiyatlarının bu endekslerle ilişkisini inceleyen çalışmalar özetlenmiştir.

4.1. Volatilité ve Belirsizlik Endekslerinin Sürdürülebilirlik Endeksleri ve Diğer Borsa Endeksleri ile İlişkisini İnceleyen Çalışmalar

Riskin ölçütü olarak oynaklık ve belirsizlik göstergelerinin borsa endeksleri ile birlikte incelendiği çalışmaların literatürde yer kapladığı görölmektedir. Türkiye’de ve dünyada yapılan çalışmalar göz önüne alındığında sürdürülebilirlik endeksleri ile çeşitli oynaklık ve belirsizlik endekslerinin, öte yandan borsa endeksleri ile ham petrol fiyatlarının ilişkisinin incelendiği çalışmalara sıklıkla rastlanmaktadır. Bu bölümde, piyasalarda etkili olan oynaklık ve belirsizlik endekslerinin sürdürülebilirlik ve diğer borsa endeksleri ile ilişkisinin inceleyen araştırmalara yer verilmiştir.

Piyasa belirsizliği ve küresel finansal kriz bağlamında sürdürülebilir yatırımın performansı Lean ve Nguyen (2014) tarafından incelenmiştir. Çalışmada 2004-2013 dönemi boyunca sürdürülebilir yatırımların performans özellikleri analiz edilmiştir. Kriz zamanlarında sürdürülebilir yatırımın geleneksel yatırımlardan göreceli olarak ayrıldığı ve sürdürülebilir portföylerde geleneksel portföylere göre daha düşük Sharpe oranları olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, küresel finansal krizin sürdürülebilir yatırım getirisini ve oynaklığı etkilediğini gösterirken, ABD politika belirsizlik endeksinin, kriz döneminde incelenen bölgelerden yalnızca ikisini (Asya Pasifik ve Kuzey Amerika) etkilediği için sınırlı bir etkiye sahip olduğu yönündedir. Bu çalışma aynı zamanda dünya endeksinin yanı sıra üç ana bölgenin (Asya Pasifik, Avrupa ve Kuzey Amerika) sosyal sorumlu yatırım (SRI) endekslerinin getirisini ve oynaklığını araştırarak SRI performans konularına odaklanmıştır. SRI'nın, piyasa performansı açısından 2008-2009 küresel finansal krizi ile nasıl başa çıktığı incelenerek, geleneksel yatırımlarla karşılaştırılmıştır. Özellikle, ABD ekonomi politikası belirsizlik endeksinin

(EPUI) hisse senedi getirileri üzerindeki etkisi ele alınmıştır. Bu endeks, ekonomi politikalarına ilişkin belirsizliği geniş ölçüde yansıtmakta ve günümüzde yaygın olarak ekonomik riskin bir göstergesi olarak görülmektedir. ABD küresel ekonomide öncü bir rol oynadığından, EPUI'deki değişiklikler çeşitli bölgelerde tüketimi, üretimi, şirket yatırımlarını ve hisse senedi fiyatlarını etkileyebilir. Bu nedenle, yüksek düzeydeki belirsizliğin hisse senedi getirilerini düşürmesi beklenmektedir. Çalışmada, farklı bölgeler için DJSI, SRI için bir ölçüt olarak değerlendirilmiştir. Yatırımcılara ve politika yapıcılara, kriz zamanlarında bölgelerdeki SRI performansının daha iyi anlaşılmasını sağlamak amaçlanmıştır. Dow Jones SRI endeksleri, Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi World (DJSIWD), Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Asya Pasifik (DJSIAP), Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Avrupa (DJSIEU) ve Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi Kuzey Amerika (DJSINA)'yı içerir. Geleneksel endeksler ise, Dow Jones Global Index World (DJGIWD), Dow Jones Global Index Asia Pacific (DJGIAP), Dow Jones Global Index Europe (DJGIEU) ve Dow Jones Global Index America (DJGIAM)'dır. 1 Ocak 2004'ten 30 Ağustos 2013'e kadar olan dönem son küresel finansal krizi kapsayacak şekilde seçilmiştir. Getiri serileri, ardışık iki endeks fiyatı arasındaki logaritmik fark alınarak hesaplanmıştır. Sürdürülebilir ve geleneksel portföy yatırımlarının risk-getiri dengesini incelemek için genişletilmiş bir piyasa modeli kullanılmıştır. Genelleştirilmiş Otoresif Koşullu Değişken Varyans (GARCH) tipi modeli kullanılmıştır. SRI endekslerindeki getiriler örneklem dönemi boyunca geleneksel endekslerdeki getirilerden daha düşüktür. SRI endeksleri, Avrupa bölgesi dışında geleneksel olanlardan daha düşük performans göstermektedir. SRI endekslerinde, Asya Pasifik bölgesi en yüksek Sharpe oranına sahipken; Avrupa bölgesi en düşük Sharpe oranına sahiptir. Bulgular, dünya genelinde SRI getirilerinin artan bir eğilimi olduğunu ve uzun vadede Asya Pasifik bölgesindeki SRI yatırımlarının Avrupa ve Kuzey Amerika'dakilerden daha iyi performans gösterdiğini göstermektedir. Son dönemde yaşanan küresel finansal kriz DJSIAP pazarının performansını düşürürken, diğer iki bölgenin (DJSIEU ve DJSINA) getirilerini olumlu etkilemiştir. Çalışma, yalnızca krizin etkilerinin değil, aynı zamanda ABD ekonomik politikası belirsizliğinin SRI performansı üzerindeki etkilerinin de dikkate alındığı artırılmış piyasa modelinin tahmin sonuçlarını göstermektedir. Dünya ve Asya Pasifik sürdürülebilir endeksleri için pozitif bir değere, Avrupa ve Kuzey Amerika sürdürülebilir endeksleri için negatif bir değere sahiptir. DJSIWD ve DJSIAP, piyasa portföyünün ortalama getirilerinden daha iyi performans gösterir. DJSIWD'nin getirilerinin kriz döneminde piyasa genelindeki hareketlerden bağımsız olduğu tespit

edilmiştir. Diğer sürdürülebilirlik endeksleri için, SRI portföylerinin, çalkantılı zamanlarda hisse senedi piyasalarındaki artan riske karşı bir tampon olabileceğini düşündürmektedir. Ayrıca, ABD EPU'sindeki değişiklikler, küresel finansal kriz sırasında Asya Pasifik ve Kuzey Amerika olmak üzere iki bölgenin SRI getirileri üzerinde tahmin gücüne sahiptir. Daha yüksek belirsizlik, Kuzey Amerika'daki SRI getirilerinin düşmesine, ancak Asya Pasifik'teki getirilerin artmasına neden olur. Sürdürülebilir yatırımlara ilişkin bu sonuçlar, politika belirsizliğinin hisse senedi getirilerini baskıladığına dair genel görüşleri doğrulamamaktadır. Bu çalışma, DJSI'nin 2004-2013 dönemindeki performansını ve oynaklığını incelemiştir. Özellikle SRI getirilerinin ve oynaklığın 2008–2009 küresel finansal krize ve ABD ekonomik politikası belirsizliğine nasıl tepki verdiğini analiz edilmiştir. Sonuçlar, sürdürülebilirlik endekslerinin hem getirisinin hem de oynaklığının genel olarak küresel finansal krizden etkilendiğini göstermektedir. Asya Pasifik ve Kuzey Amerika bölgelerindeki SRI getirilerinin ABD EPU'sindeki değişikliklere önemli ölçüde tepki verdiğini gösteren bulgular vardır.

Antonakakis vd. (2016), ABD DJSI'sinin 2002'den 2014'e kadar geniş bir belirsizlik ve finansal sıkıntı göstergeleri seti aracılığıyla öngörülebilirliğini değerlendirmişlerdir. Yazarlar, parametrik olmayan nicel nedensellik yaklaşımı kullanarak küresel EPU, maliye politikası, hükümet harcamaları, sağlık, haber tabanlı EPU ve vergiler gibi göstergelerin aylık DJSI getirileri için önemli bir tahmin yeteneği olduğunu öne sürmüşlerdir. Bulgular, EPU göstergesinin ve bazı bileşenlerinin ABD sürdürülebilir yatırım endeksinin gerçek getirileri için tahmin yeteneğine sahip olduğu yönündedir. DJSI'nin gerçek getirileri ile çeşitli belirsizlik ölçümleri ve finansal stres arasındaki tüm ilişkilerde doğrusal olmayan ilişkiler bulunmuştur. Genel olarak, analiz dönemi boyunca, Yetkilendirme Programı, EPU, Mali Politika, Devlet Harcamaları, Sağlık Hizmetleri, EPU'nun Habere dayalı versiyonu ve Vergiler olmak üzere yedi tahmin ediciden oluşan bir dizi gösterge, DJSI'sinin gerçek getirileri için tahmin yeteneği taşımaktadır.

Sürdürülebilirlik endeksleri ve bileşik hisse senedi endeksleri için risk dinamiklerinin karşılaştırmalı analizini yapan Lupu vd. (2016), koşullu oynaklıkları tahmin etmek için GARCH modelini kullanmışlardır. Avrupa sürdürülebilirlik ve bileşik endeksleri için 15 Ekim 2001'den 22 Ağustos 2014'e, ABD sürdürülebilirlik endeksleri için 21 Şubat 2013'ten 29 Ağustos 2014'e kadar olan dönem seçilerek günlük veriler alınmıştır. Sürdürülebilir varlıklardan oluşan portföylere yapılan yatırımlardan kaynaklanan riskler ile normal hisse senedi piyasasıyla ilişkili riskler arasında istatistiksel

olarak anlamlı bir farkın varlığını tespit etmek için günlük dinamikler incelenmiştir. Duyarlılık göstergeleri ile ilişkiyi araştırmak için ise MIDAS regresyonu gerçekleştirilmiştir. Bulgulara göre, günlük bazda, yatırımcılar genellikle sürdürülebilirlikle ilgili endeksleri daha güvenli yatırım araçları olarak görmektedirler. Günlük getirilerin ortalamaları etrafında daha geniş yayılması, yatırımcıların, günlük bazda olduğu gibi, iki tür borsa endeksine karşı risk konusunda da aynı görüşü atfetme konusunda tutarlı olduklarını göstermektedir. Uzun vadeli yatırım analizinde önemli bir unsur temsil edebilecekleri göz önüne alınarak, gelecekteki ekonomik dinamikleri açıklayabilecek olan Avrupa ve ABD pazarları için Sentix ve ZEW duyarlılık göstergeleri kullanılmıştır. Sonuçlar, hem Avrupa'da hem de ABD'de risk farklılıkları ile Sentix göstergeleri arasındaki bağımlılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Ancak, daha fazla araştırma gerektiren ZEW göstergeleri için aynı sonuçlar elde edilememiştir. Çalışma sermaye piyasaları ve yatırımcıların psikolojik profillerinden, çeşitli beklenen uzun vadeli olasılıklara ve sürdürülebilir senaryolara kadar çeşitli konuların değerlendirilmesi için bir çerçeve sağlamaktadır.

Sosyal ağ duyarlılığının sürdürülebilirlik endeksleri ve sürdürülebilir şirketler üzerindeki etkisini ilk kez ele alan çalışma Lopez-Cabarcos vd. (2019) tarafından yapılmıştır. Çalışmada, sosyal ağ duyarlılığının borsa endeksleri ve şirketler üzerindeki etkisi yapılan analizlerle kanıtlanmıştır. Sosyal ağ duyarlılığının sürdürülebilirlik endeksleri (S&P 500 Çevresel ve Sosyal Sorumluluk Endeksi) üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Bu amaçla GARCH (1,1) modelleri ve logit-probit modelleri olmak üzere iki metodoloji kullanılarak, 2 Ocak 2015 ile 30 Aralık 2016 tarihleri arasındaki 504 işlem günü analize dahil edilmiştir. Hem S&P500 getirilerinin hem de S&P500 Çevresel ve Sosyal Sorumluluk Endeksi getirilerinin VIX'ten olumsuz yönde etkilendiği görülmektedir. Bu sonuç, her iki endeksin de piyasa oynaklığına tepki verdiği anlamına gelir; bu nedenle, oynaklık artarsa, her iki endeks de düşer. Ayrıca, S&P 500 Çevresel ve Sosyal Sorumlu getiri endeksinde VIX etkisi daha yüksektir, bu da bu endeksin piyasa oynaklığındaki değişikliklere S&P 500 Endeksinden daha duyarlı olduğu anlamına gelir. Sonuçlar, S&P 500 Çevresel ve Sosyal Sorumluluk endeksinin duygu değişimlerine karşı diğerlerinden daha duyarlı olduğunu ve bu endekse dâhil olan şirketlerin sosyal ağlarda söylenenlere diğer şirketlerden daha fazla dikkat ettiği anlamına gelebilir. Aynı zamanda S&P 500 Çevresel ve Sosyal Sorumluluk Endeksi'nin borsada olup bitenlere daha duyarlı olduğunu, yani sürdürülebilir şirketlerin piyasa faaliyetlerine daha duyarlı olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre, sürdürülebilir yatırımcılar, sosyal ağlarda

söylenenlerden etkilenmekte ve bu etki hem sürdürülebilir hem de diğer şirketleri ilgilendirmektedir. Bu nedenle, şirketler sosyal ağlardaki profillerini ve genel olarak kurumsal imajlarını iyi bir şekilde yönetmelidir. Yeterli bir kurumsal sosyal sorumluluk stratejisi uygulamak, bu şirketleri bir yatırım olasılığı olarak dikkate alacak olan yatırımcıları olumlu yönde etkileyecektir. Sonuçlar, sosyal ağ duyarlılığının S&P 500 Çevresel ve Sosyal Sorumluluk Endeksi'nin oynaklığını etkilediğini göstermektedir. Bu durum yatırımcıların yatırım stratejilerini belirlerken sürdürülebilir ve sosyal açıdan sorumlu şirketleri de dikkate aldıkları anlamına gelmektedir. Ek olarak, sonuçlar sosyal ağ duyarlılığının sürdürülebilir şirketlerin getirilerini etkilediğini ancak diğer şirketlerin getirileri üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Bu sonuçlar, şirketlerin sosyal ağlardaki profillerini ve genel olarak kurumsal imajlarını yönetmenin önemini göstermiştir, çünkü sürdürülebilir yatırımcıların yatırım stratejilerini belirlemek için bu yönleri dikkate alacakları tahmin edilmektedir.

Morales vd. (2019)'nin çalışması, küresel finansal kriz ve başkanlık yönetimlerindeki değişiklikler gibi beklenmedik olaylara maruz kalındığında SRI performansı ve davranışı hakkında bilgi sağlamaktadır. 28 Nisan 2000 ile 28 Nisan 2017 arasında kapsayan araştırma örnekleme, beş SRI endeksi (Calvert US LC Core Responsible, DJ Sustainability, DJSI World USA alt kümesi, alkol, kumar, tütün ve silah hariç DJSI World ve MSCI KID 400 Social); dört geleneksel endeks (Dow Jones Industrial, Nasdaq, Russell 2000 ve S&P 500); ABD Hazine Bonosu (3 aylık oran); ve piyasa belirsizliği için üç temsilciden (EPUi, EEUi ve VIX) oluşmaktadır. Bulgular, SRI endekslerinin geleneksel endekslerden daha düşük performans gösterdiğini ve S&P 500'ün davranışları üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir. VIX, ABD Hisse Senediyle İlişkili Ekonomik Belirsizlik Endeksi (EEUi) ve ekonomik politika belirsizlik endeksinin (EPUi) etkisi, piyasa oynaklığını ve siyasi belirsizliği dikkate almak için kullanılmış ve VIX, piyasadaki belirsizliğini yansıtan en iyi göstergelerden biri olarak seçilmiştir. SRI'nın artan önemini göz önünde bulundurarak, bu çalışma, EPUi, VIX ve EEUi etkisine bakarak SRI için sistemik risk ve etkilerini analiz etmektedir. Çalışma, ekonomik politika belirsizliğinin, oynaklığın ve sistematik riskin seçilen endekslerin performansı üzerinde önemli bir etkisinin olup olmadığını belirlemeye çalışan bir nedensellik yaklaşımıyla modellenmiştir. Nedensellik analizinin bir parçası olarak dikkate alınacak gecikmelerin sayısını belirlemek ve modellerin uygun şekilde belirlendiğinden emin olmak için bir VAR modeli de kullanılmıştır. Sonuçlar, genel olarak SRI endekslerinin geleneksel endekslerden daha düşük performans gösterdiğini ve S&P 500 endeksinin davranışları

üzerinde güçlü etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Çalışma ayrıca VIX, EEU ve EPU endekslerini kullanarak piyasa oynaklığını ve siyasi belirsizliği de dikkate almıştır. VIX, EPU ve EEU endeksleri piyasa belirsizliğini yakalamak için en iyi göstergeler olarak tanımlanmaktadır. Sonuçlar, EPUi modele dahil edildiğinde, hem geleneksel hem de SRI endekslerinin, zımnî oynaklık seviyesini nispeten hızlı bir şekilde yansıttığını ortaya koymaktadır. Özellikle SRI'lar için, piyasanın demokratik bir başkanlığı tercih ettiğini doğrulamakta ve küresel finansal kriz gibi aşırı ekonomik koşullar için bir fırsat penceresi sunmaktadır. Ek olarak, DJS, DJSIS ve DJSW endeksleri, borsadaki oynaklıkların yüksek olduğu küresel finansal kriz gibi dönemlerde daha yüksek düzeyde istikrarsızlık göstermektedir. Sonuçlar, genel olarak SRI endekslerinin geleneksel endekslerden daha düşük performans gösterdiğini; VIX, EEU ve EPU endekslerinin piyasa oynaklığını ve siyasi belirsizliği dikkate almak için uygun endeksler olduğunu göstermektedir.

Ham petrol fiyatları ile hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkiyi araştıran Choi and Hong (2020), otoregresif dağıtılmış gecikme (ARDL) modeli ve Toda-Yamamoto Granger nedensellik testlerini kullanarak ham petrol, S&P 500 endeksi ve KOSPI 200 endeksi oynaklıkları arasındaki nedensellik ilişkilerini incelemiştir. Ayrıca nedensellik testi sonuçlarının sağlamlığını artırmak için BEKK-GARCH modelini kullanmışlardır. Bu testler sayesinde, oynaklık endeksleri arasındaki etkileşimlerin yapısı ve ilişkilerin zaman içinde sabit olup olmadığı incelenmiştir. Petrol fiyatı oynaklığını temsil etmek için OVX kullanılmıştır. OVX, ham petrol fiyatlarında beklenen 30 günlük oynaklığın bir piyasa tahminidir ve bu nedenle petrol piyasası belirsizliğinin bir ölçüsü olarak kabul edilir. OVX, Amerika Birleşik Devletleri Petrol Fonu seçeneklerine VIX metodolojisi uygulanarak hesaplanır. Hisse senedi piyasası oynaklığının ölçütü olarak, sırasıyla S&P 500 ve KOSPI 200 endeksinden hesaplanan VIX ve VKOSPI oynaklık endeksleri kullanılmıştır. CBOE tarafından oluşturulan VIX, ABD borsasında beklenen 30 günlük oynaklığı ölçer. Özellikle, VKOSPI, yerel bir Asya borsası için hesaplanan ilk oynaklık endeksidir ve KOSPI 200 endeksi için beklenen 30 günlük oynaklığı temsil eder. Özellikle oynaklık endekslerinin kullanılması önemlidir, çünkü piyasa katılımcılarının gelecekteki risk ölçüsünü temsil eder. OVX ile VKOSPI arasındaki ve VIX ile VKOSPI arasındaki nedensellik incelenmiştir. Petrol ve hisse senedi piyasası oynaklık endeksleri arasında uzun dönemli bir ilişki olduğu, OVX ve VKOSPI arasındaki ilişkinin zaman içinde değiştiği gözlenmiştir.

Oliveira vd. (2020) çalışmalarında, kriz sonrası dönemde dünyanın farklı bölgelerinde belirsizlik ölçümlerinin sürdürülebilirlik endeksleri üzerindeki etkilerini

araştırmışlardır. Analiz, çok değişkenli Doğrusal Olmayan Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (NARDL) çerçevesi altında gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkıda bulunmanın yanı sıra, sürdürülebilirlik endekslerinin, analiz edilen bölgeye bağlı olarak yerel ve küresel belirsizlik önlemlerinin olumsuz etkilerini azaltmak veya dengelemek için yatırımcılara, varlık yöneticilerine ve diğer paydaşlara faydalı olabileceğini göstermektedir. Sürdürülebilirlik endeksleri sosyal ve çevresel çekiciliğine rağmen, diğer herhangi bir endeks gibi finansal varlıklardan oluşurlar ve bu nedenle yerel veya küresel piyasalardaki dalgalanmalardan etkilenebilirler. Çalışmada, farklı belirsizlik kaynaklarının seçilen DJSI'nin performansı üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerini değerlendirmek için NARDL modeli kullanılmıştır. Brezilya, Çin, Avrupa ve ABD olmak üzere dört coğrafi seviye belirlenmiştir. Seçim, gelişmiş ve gelişmekte olan ekonomilerin ve farklı olgunluk aşamalarındaki piyasa sistemlerinin birlikte ele alınmasını sağlamıştır. İlgili belirsizlik kaynaklarının potansiyel etkileri araştırılmıştır: Kredi Temerrüt Swapları (CDS) ile temsil edilen ülke borç riski, yerel Ekonomik Politika Belirsizliği (EPU), reel geniş efektif döviz kurları (REER), ABD borsa oynaklığını ölçen VIX ve S&P getirilerinde kuyruk riskine ilişkin piyasa algısı olarak çarpıklık (SKEW). Ek olarak, altın fiyatındaki belirsizliklerin etkilerini araştıran bir çalışmayı takiben, West Texas Intermediate (WTI) ile ölçülen ham petrol fiyatlarının etkileri dikkate alınmıştır. Tercihleri sosyal ve çevreci normlara ve tutumlara bağlı olan yatırımcılar, ham petrol fiyatları gibi belirli değişkenlerin sürdürülebilir olarak konumlandırılan endeksler üzerindeki etkisine ilişkin yeni bulgular sayesinde yatırım kararlarını gözden geçirmeyi düşünebilirler. Çalışma, sürdürülebilir yatırımcıların dış olaylar karşısındaki tepkilerinin daha iyi anlaşılmasına ve hisse senedi piyasalarındaki sürdürülebilirlik endeks hareketlerinin daha iyi öngörülebilmesine katkı sağlayabilir. Hem kısa hem de uzun vadede sürdürülebilirlik endeksleri üzerindeki çoklu belirsizlik kaynaklarının asimetric etkileri araştırılmıştır. Bu analiz, sürdürülebilirlik endeksleri için özellikle önemlidir, çünkü emeklilik ve sigorta fonları gibi piyasada büyük hacimleri yönetmekten sorumlu kurumsal yatırımcılar tarafından, sürdürülebilir faaliyetlerin daha az riskli profili göz önüne alındığında, uzun vadeli sağlam yatırımlar olarak değerlendirilebilirler. Çalışmada; Brezilya Kurumsal Sürdürülebilirlik Endeksi (ISE), Hang Seng (Çin A) Kurumsal Sürdürülebilirlik Endeksi, Dow Jones Sürdürülebilirlik Avrupa Endeksi ve Dow Jones Sürdürülebilirlik ABD Bileşik Endeksi hisse fiyatları bağımlı değişkenler olarak kullanılmıştır. Ağustos 2010 (Avrupa sürdürülebilirlik endeksinin resmi çıkış tarihi) ile Haziran 2019 arasındaki dönem için aylık kapanış

fiyatları alınmıştır. CDS primleri, EPU endeksleri ve Reel geniş efektif Döviz Kurları (REER) endeksleri dışsal değişkenler olarak belirsizliği temsil eden ölçütler olarak alınmıştır. Küresel belirsizlik kaynakları olarak ise, WTI ham petrol fiyatları, VIX ve CBOE Çarpıklık endeksi (SKEW) kullanılmıştır. ISE, ülkenin reel geniş döviz kuru ve uluslararası ham petrol piyasası ile güçlü bir pozitif korelasyon sergilemektedir. Çin örneği için de tam tersi olarak negatif korelasyon gözlemlenmiştir. ISE, petrol fiyatı etkilerinin uzun vadede simetrik olduğu ve sürdürülebilirlik endeksi ile pozitif ilişkili olduğu tek örnektir. İncelenen diğer bölgelerde, petrol fiyatlarındaki artışların uzun vadeli etkileri, sürdürülebilirlik endeksi ile negatif ilişkilidir ve büyüklük olarak, petrol fiyatlarındaki düşüşlerden kaynaklanan uzun vadeli etkilerden daha büyüktür. Örneğin Çin'de, petrol fiyatlarındaki %1'lik bir artış, sürdürülebilirlik endeksinde %2,69'luk bir düşüşe yol açmaktadır. Avrupa ve ABD'de, ham petrol fiyatlarının sürdürülebilirlik endeksleri üzerindeki uzun vadeli etkilerinin olumsuz yönde olduğu gözlemlenmiştir. Buna karşılık, kısa vadede gelişmiş ekonomilerin sürdürülebilirlik endekslerinde petrol fiyatlarındaki artışların etkisi olumludur. Ayrıca, Avrupa sürdürülebilirlik endeksinin, ABD oynaklık ve çarpıklık endekslerinden (VIX ve SKEW) etkilenmeyen tek örnek olması da önemli bir bulgudur. Brezilya ve Çin sürdürülebilirlik endeksleri, Avrupa'daki emsallerinin aksine, ABD borsasındaki VIX ve SKEW endekslerinden etkilenmektedir. Ek olarak, her iki ülkenin borsalarında da önemli miktarda Kuzey Amerikalı yatırımcı bulunması sebebiyle, Brezilya ve Çin piyasaları, ABD ekonomisinin dinamiklerine önemli ölçüde bağımlıdır. Bu çalışmanın sonuçları, sürdürülebilirlik endekslerinin genel davranışına önemli bir ışık tutmaktadır. Genel çerçevede, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ekonomiler için, sürdürülebilirlik endekslerinin, belirsizlik ölçütlerindeki değişimlere karşılık gelen hisse senedi piyasalarının tepkisini önemli ölçüde takip ettiği gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik endeksleri genellikle geleneksel endekslere göre piyasa dalgalanmalarından daha az etkilenir. Ayrıca, belirli durumlarda, Brezilya sürdürülebilirlik endeksinin ABD oynaklığının etkilerini azaltma yeteneği de önemlidir. Çalışmanın bulguları, varlık ve portföy yöneticileri için, sürdürülebilirlik endekslerinin, yerel veya küresel kapsamdaki çeşitli belirsizlik kaynaklarının etkilerini dengelemek için korunma araçları olarak görülebileceğini göstermiştir.

Dutta vd. (2021) çalışmalarında Kasım 2012 - Nisan 2020 dönemi günlük verileri üzerinden GARCH tabanlı bir niceliksel regresyon modeli kullanmış, VIX endeks bilgilerine dayanarak Hindistan sürdürülebilir hisse senedi oynaklığının tahmin edilip edilemeyeceğini incelemişlerdir. Sonuçlar, riskin ham petrol, altın ve gümüş

piyasalarından, S&P BSE GREENEX ve S&P BSE CARBONEX endekslerine önemli ölçüde iletildiğini göstermiştir. Sürdürülebilirlik endekslerinin, yüksek belirsizlik dönemlerinde enerji ve değerli metal piyasalarından etkilenme olasılığının diğer piyasalara oranla daha yüksek olduğu elde edilen bulgular arasındadır.

Iqbal vd. (2022), küresel risk faktörleri açısından yatırımcıların sürdürülebilir yatırım piyasası anlayışını geliştirmeye çalışmıştır. Çalışmada, sürdürülebilir yatırımları temsilen DJSI kullanılmış ve varlıklar arasındaki olası bulaşmayı ortaya çıkarmak için asimetrik zaman-frekans bağlantılılık yöntemleri kullanılmıştır. ABD ve İngiltere ekonomi politikası belirsizlikleri, borsa oynaklığı, ABD hazine piyasası oynaklığı ve bulaşıcı hastalıklarla ilgili piyasa oynaklığı gibi küresel risk faktörlerin yatırımlardaki kısa ve uzun vadeli etkisi incelenmiştir. Bu amaçla, Ocak 2005'ten Mart 2021'e kadar 14 ülke düzeyinde DJSI günlük getirileri ve oynaklıkları kullanılmıştır. Sonuçlar, kısa ve uzun vadede farklı bölgelerdeki getiri yayılmalarında önemli zaman-frekans asimetrisini ortaya koymaktadır. Asya ülkelerinde negatif getiriler, pozitif olanlardan daha yoğun bir şekilde yayılmakta ve bu durum, COVID19 da dâhil olmak üzere kriz dönemlerinde önemli ölçüde artmaktadır. Ayrıca, VIX ve COVID19'un uzun vadede etkili olmaya devam ettiği görülmektedir. ABD ve İngiltere'deki ekonomik politika belirsizlikleri, kısa vadede yayılmaları daha yoğun bir şekilde artırmaktadır. Çalışmada, sürdürülebilir yatırımlar arasında uluslararası portföy çeşitlendirme fırsatlarına dikkat çekildiğinden, bulgular sosyal sorumluluk sahibi yatırımcılar için belirgin bir şekilde önemlidir. Sürdürülebilir yatırımlar arasındaki getirilerdeki yayılmaların uzun ve kısa vadeli, pozitif ve negatif şoklara göre asimetrik olduğunu gözlemlenmiştir.

Karagiannopoulou vd. (2022)'nin yapmış oldukları çalışmanın amacı, 2001-2020 dönemi hisse senedi getirileri, döviz kurları ve tüketici güveninin küresel karbondioksit (CO₂) emisyonları üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkisini incelemektir. Sorumluluk sahibi şirketlerin hisse senedi getirilerini temsil etmek için Dow Jones Sürdürülebilirlik Dünya Endeksi'ni kullanmışlardır. Tüketici davranışı aynı zamanda çevresel bozulmayla bağlantılı önemli bir faktör olarak kabul edildiğinden, Tüketici Duyarlılığı Endeksi'ni ise tüketici güvenini temsil etmek için kullanmışlardır. ADF durağanlık testi, eş bütünleşme analizi ve Vektör Hata Düzeltme Modeli'ni (VECM) kullanarak yapmış oldukları çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Dow Jones Sürdürülebilirlik Dünya Endeksi'nde yer alan şirketlerin hisse senedi getirileri kısa (uzun) vadede küresel CO₂ emisyonları üzerinde önemli bir negatif (pozitif) etki yaratmaktadır. Tersine ise, yani kısa (uzun) vade üzerinde önemli bir pozitif (negatif) etki, ABD tüketici güveni için geçerlidir.

2000-2017 yılları arasındaki dönemde sürdürülebilir yatırım ile belirsizlikler arasındaki ilişkiyi analiz eden Shaikh (2022) çalışmasında, ESG tabanlı sürdürülebilirlik endeksini ve ekonomik politika belirsizliğini (EPU) incelemeyi amaçlamıştır. Belirsizliğin sosyal sorumlu yatırım üzerindeki etkilerinin ortaya koyulduğu bir çalışmadır. Bulgular, DJSIUS ile politika belirsizliği arasındaki korelasyonun negatif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca, borsa patlaması, kredi krizi, Lehman çöküşü ve finansal krizler, sürdürülebilirlik endeksi üzerinde önemli olumsuz etkiler göstermiştir. Yatırımcıların sürdürülebilir yatırımlarının portföy planlaması için cumhurbaşkanlığı seçim yıllarını dikkate aldığı; seçim yıllarına ilişkin belirsizliğin sürdürülebilir getiriler üzerinde de olumsuz etki gösterdiği gözlemlenmiştir.

Vergili ve Çelik (2023) çalışmalarında, Dow Jones Sürdürülebilirlik Gelişmekte Olan Piyasalar Endeksi (DJSEMUP) ile VIX Korku Endeksi arasındaki ilişkiyi Şubat 2013-Mart 2020 arasındaki aylık serilerle belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada eş bütünleşme ilişkisini incelemek için farklı düzeylerde durağanlık ilişkilerinin saptanmasına olanak sağlayan ARDL (Autoregresif Dağıtılmış Gecikme) sınır testi uygulanmıştır. Sonuçlar, DJSEMUP Endeksi ile VIX Endeksi arasında negatif ve uzun vadeli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Finansal piyasalarda korku arttığında sürdürülebilirlik endeksinin olumsuz etkilemesi beklenmektedir. Bu bağlamda çalışmadan elde edilen en önemli bulgu, sürdürülebilirlik endeksi göstergesi olarak DJSEMUP Endeksi kullanıldığından, gelişmekte olan piyasaların gelişmiş piyasalara göre daha fazla tepki verdiği yönündedir.

Mirza vd. (2023) çalışması, 16 farklı ülke için Dow Jones Sürdürülebilirlik Endekslerini ve ağ tabanlı bir yaklaşımı kullanmıştır. Çalışma, Avrupa borç krizi, Yunanistan'daki sistemik sorunlar, Çin borsa çöküşü ve COVID-19 salgını gibi önemli ekonomik olayları içeren 01.01.2009 ile 30.03.2021 tarihleri arasındaki dönemi incelemektedir. Çalışmanın bulgularına göre, altın piyasasındaki oynaklık (GVZ) sürdürülebilir yatırımlardaki karşılıklı bağımlılık üzerinde en yüksek etkiyi göstermektedir. İncelenen diğer küresel faktörler arasında, en düşük etkiye sahip değişkenin OVX olduğu gözlemlenmiştir. Enerji fiyatlarındaki artışın, ham petrolün ele alınan ülkeler arasındaki sürdürülebilir bağımlılık seviyesini (bir ülkenin sürdürülebilir yatırımının diğer ülkelerin sürdürülebilir yatırımları arasındaki korelasyonlar üzerindeki etkisi) olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Sonuçlar, belirsizlik dönemlerinde uluslararası yatırımcıların sürdürülebilir hisse senetlerine daha fazla yatırım yapmaya

çalıştığını ve bunun da ülkeler arasında sürdürülebilir yatırımlardaki bağımlılığını artırabileceğini ortaya koymaktadır.

4.2. Ham Petrol ve Çeşitli Finansal Varlık Fiyatlarının Sürdürülebilirlik Endeksleri ve Diğer Borsa Endeksleri ile İlişkisini İnceleyen Çalışmalar

Ham petrol, altın ve tahvil gibi finansal varlıklar ile borsa getirilerine finans literatüründe sıkça yer verilmektedir. Araştırmacılar tarafından, özellikle sürdürülebilirlik endeksleri ile ham petrol ve çeşitli finansal varlık fiyatları arasındaki ilişkiye dair çalışmalar yapılmış olup aşağıda bu konu ile ilgili literatürden bazıları özetlenmiştir.

Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi (DJSI) ile ham petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi ilk araştıran çalışmalardan Sariannidis vd. (2010), analizlerinde Ocak 2000-Ocak 2008 dönemi için aylık veriler kullanarak DJSI ve Dow Jones Wilshire 5000 endeksleri üzerindeki çeşitli makroekonomik değişkenlerin etkisini incelemişlerdir. Çalışma, makroekonomik değişkenlerin DJSI US ve DJW 5000 getirilerinin üzerindeki etkisini GARCH modeli kullanarak incelemektedir. İlk endeks, faaliyetlerine Kurumsal Sosyal Sorumluluk (KSS) standartlarını entegre eden şirketleri içerirken; ikinci endeks tüm ABD hisse senetlerini temsil eder. Bu iki farklı endeks türü arasında KSS açısından farklılıklar gözlemlenmiştir. Sonuçlar, ABD hisse senedi piyasasını olumlu etkileyen 10 yıllık tahvil getirilerindeki değişimlerin aksine ham petrol fiyatlarındaki değişimlerin ABD hisse senedi piyasasını olumsuz etkilediğini göstermektedir. Her iki ekonomik gösterge de DJSI'yi bir aylık gecikmeyle etkilemektedir. Ayrıca, döviz kuru oynaklığı ABD borsasının getirilerini olumsuz etkilemekte ve tarım dışı maaş bordrosu DJSI için dengeleyici bir faktör olarak nitelendirilmektedir. Ham petrol çoğu şirkette temel bir maliyet değişkenidir ve artan fiyat şirketlerin karlarını ve dolayısıyla hisse senedi getirilerini etkiler. DJSI üzerindeki faiz oranlarının ve ham petrol getirilerinin gecikme etkisi, yatırımcıların makroekonomik değişikliklere yönelik davranışlarına ve daha spesifik olarak bu değişkenlerin trendini hesaba katmalarına bağlanabilir. ABD ekonomisinde çalışanlarla ilgili haberlerin, istihdamın KSS'nin sorumluluğunda olması nedeniyle, koşullu oynaklık seviyesini azaltan sosyal sorumlu şirketlere yönelik yatırımcıların duyarlılığını etkilediği gözlemlenmektedir. Bulgular, ham petrol getirilerinin ABD hisse senedi getirilerini olumlu etkileyen 10 yıllık tahvil değerinin aksine olumsuz etkilediğini göstermektedir. Ek olarak, DJSI ABD, ham petroldeki değişikliklerde ve 10 yıllık tahvil getirilerinde bir aylık gecikmeyle tepki vermektedir. Yatırımcıların KSS'yi entegre eden şirketlerin istikrarı hakkındaki düşünceleri,

yatırımlarına karar vermek için ekonomik değişkenlerin olası eğilimlerinin gerçekleşmesini bekleyecek şekildedir. Ayrıca sonuçlar, ABD borsası ile Yen/ABD doları döviz kuru dalgalanmaları arasında negatif bir ilişkinin varlığını göstermiştir. Ek olarak, tarım dışı maaş bordrosunun DJSI üzerindeki makroekonomik düzeydeki dengeleyici etkisi, kurumsal sosyal performans ile istihdam göstergeleri arasındaki ilişkiye bağlanabilir.

DJSI verilerinin kullanılarak yapılan bir başka çalışmada Drimbetas vd. (2010), makroekonomik faktörlerin sürdürülebilirlik endeksi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, 1999-2008 dönemi incelenerek aylık veriler kullanılmıştır. GARCH modeli kullanılarak, DJSI ile petrol fiyatları, 10 yıllık tahvil fiyatı ve döviz kuru arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Sürdürülebilirlik endeksi ile petrol fiyatları ve döviz kuru ile arasında negatif ilişki olduğu; sürdürülebilirlik endeksi ile 10 yıllık tahvil fiyatları arasında ise pozitif ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sosyal sorumluluk sahibi yatırımın, en hızlı büyüyen yatırım alanlarından biri olduğunu savunan Sadorsky (2014) SRI, altın fiyatları ve petrol fiyatları arasındaki oynaklık dinamiklerini ve koşullu korelasyonları modellemek için üç çok değişkenli GARCH modeli (köşegen, sabit koşullu korelasyon, dinamik koşullu korelasyon) kullanmıştır. Risk yönetimi açısından bakıldığında, SRI dinamik koşullu korelasyonlar, riskten korunma oranları ve optimal portföy ağırlıkları S&P 500'e yatırım yapmakla çok benzer sonuçlar doğurmaktadır. Sosyal sorumluluk sahibi yatırım, ABD doları cinsinden ifade edilen DJSI ile ölçülmektedir. S&P 500, ABD hisse senedi fiyatları için bir karşılaştırma ölçütü olarak kullanılmıştır. Varil başına dolar cinsinden petrol fiyatları, West Texas Intermediate (WTI) ham petrol vadeli fiyatları ile ölçülmüştür. Ons başına dolar cinsinden altın fiyatları, COMEX altın vadeli işlemlerinde ile ölçülmüştür. Her veri serisi için haftalık kapanış kullanılmıştır. Haftalık veri seti, toplam 700 gözlem için 31 Aralık 1998 - 31 Mayıs 2012 dönemini kapsamaktadır. DJSI için en yüksek değer 23 Mart 2000'de ve en düşük değer 9 Mart 2009'da bulunmaktadır. DJSI ve SP500'ün birbirine çok yakın hareket etme eğiliminde olduğu görülmektedir. 2008-2009 durgunluğunun DJSI, SP500 ve petrol fiyatları üzerinde büyük etkisi olmuştur. Örnek dönem boyunca, altın fiyatları yukarı yönlü bir seyir izlemiştir. Risk yönetimi açısından, varlıklar arasında düşük veya negatif korelasyonlar arzu edilmektedir. Her veri serisinin, küresel finansal krizi kapsayan zaman dilimi olan Ağustos 2008 ile Ağustos 2009 arasında yüksek oynaklık gösterdiği dikkat çekmektedir. DJSI ve SP500'ün haftalık getirileri arasındaki korelasyonlar pozitif ve bire çok yakındır. Elde edilen tahminler, DJSI ile OIL ve

GOLD ve OIL arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon göstermektedir. GOLD ve OIL en büyük tahmini koşullu korelasyona sahipken, DJSI ve GOLD en küçüğüne sahiptir. SRI'ye olan ilgi arttıkça, sosyal açıdan sorumlu yatırımlar ile diğer varlık sınıfları arasındaki risk-getiri tercihleri önem kazanmaktadır. Bu çalışma, sosyal sorumluluk sahibi şirketlerin hisse senedi fiyatları ile iki popüler emtia (altın ve petrol) arasındaki dinamik koşullu korelasyonları, riskten korunma oranlarını ve optimal portföy ağırlıklarını tahmin etmek için çok değişkenli GARCH modellerini kullanır. Ampirik sonuçlar DCC-GARCH modelinin diğer modellere göre tercih edildiğini göstermektedir.

Sudha (2015), yaptığı çalışmada ESG Hindistan Endeksi'nin performansını 3 Ocak 2005 ile 14 Eylül 2012 arasındaki günlük getiri verileri ile analiz ederek, sorumlu yatırım açısından Hindistan borsasını incelemiştir. ESG Hindistan Endeksi, Nifty Endeksi ve CNX 500 endeksindeki oynaklıkları incelemek için ARCH ve GARCH modellerini kullanmıştır. Çalışmanın sonuçları, ESG Hindistan Endeksinin yıllık getirilerinin Nifty veya CNX 500'ün getirilerinden yüksek olduğunu göstermektedir. Yatırımcılar, sosyal sorumluluk sahibi şirketlerin hisse senetlerine yatırım yaparak kaybetmemekte, bu şirketlerden yüksek getiri sağlarken aynı zamanda etik değerlerini de yerine getirmektedir. Bulgular, yatırımcıların sosyal sorumluluk sahibi şirketlerin hisse senetlerine yatırım yaparak kaybetmediğini, daha ziyade bu şirketlerden iyi bir getiri alırken aynı zamanda etik değerlerini de yerine getirdiğini göstermektedir.

Çeşitli makroekonomik ve finansal göstergelerin DJSI getirileri üzerindeki etkisini inceleyen bir diğer çalışma Giannarakis vd. (2016)'ne aittir. Sosyal sorumluluk sahibi yatırımcılar, sosyal beklentilerini yatırım kararlarına dahil etmeyi amaçladığından, bu çalışmada sosyal sorumluluk endeksi ve belirleyicileri arasındaki ilişki incelenmiştir. Michigan Üniversitesi tarafından hesaplanan ABD 10 Yıllık tahvil değeri, altın fiyatı, Ticaret Ağırlıklı ABD Doları Endeksi ve Tüketici Duyarlılığı Endeksi olmak üzere dört açıklayıcı değişken kullanılmıştır. Ağustos 1999-Mayıs 2016 dönemi için sosyal sorumluluk sahibi şirketleri içeren DJSI ABD aylık verileri kullanılarak GARCH modeli uygulanmıştır. ABD'de SRI'nın gelişmesi, sosyal açıdan sorumlu hisse senedi endeksinin ana belirleyicilerine ilgiyi artırmıştır. Bu çalışma özellikle, sosyal sorumluluk girişimlerini ticari faaliyetlerine entegre eden şirketlerin hisse senedi getirilerini etkileyen belirleyiciler için çerçeve geliştirmeyi amaçlamıştır. DJSI serisinin koşullu ortalama ve varyans getirilerinin oluşumunda makroekonomik ve finansal faktörlerin rolü GJR-GARCH modeli kullanılarak incelenmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda, sosyal

sorumluluk girişimlerini faaliyetlerine entegre eden şirketler için vekil olarak DJSI ABD kullanılmıştır. Ampirik sonuçlar, tüketici duyarlılığının ve tahvil piyasasının DJSI üzerinde olumlu bir etki yarattığını, altın ve döviz piyasasını ise olumsuz etkilediğini göstermektedir. Ayrıca, DJSI getiri oynaklığının yapısal analizi, ABD ticaret dengesinin DJSI getiri serisinin koşullu varyansı üzerinde dengeleyici bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Ek olarak, ekonomik-politik belirsizliklerin bir göstergesi olarak kullanılan altın fiyatı, dengeli küresel büyüme için ekonomik beklentilerde önemli rol oynamaktadır. Faiz oranlarının yönü ile ters orantılı olarak etkilenen tahvil piyasası, hisse senedi piyasası ile pozitif ilişkilidir. Bu nedenle, yatırımcıların tepkisini de etkiler. Tüketicinin duyarlılığı önde gelen bir ekonomik gösterge olarak kabul edilir ve tüketici anketi verilerinin yayınlanması, piyasa üzerinde psikolojik bir etki yaratmaktadır. Bazı tüketiciler aynı zamanda yatırımcıdır ve ekonomiye dair güven ve beklentileri borsalar için de geçerlidir. Döviz kurlarının etkisi ile ilgili olarak, güçlü dolar ABD ekonomisinin sağlığını yansıtsa da, çalışmanın sonuçları olumsuz bir ilişkiye işaret etmektedir. DJSI, yurtdışında faaliyet gösteren ve döviz cinsinden ödeme yapan büyük ABD firmalarından oluşmaktadır ve dolayısıyla bu şirketler yabancı kazançlarını dolara çevirdiklerinde kazançlarının değeri düşer. Aynı zamanda, kurlardaki oynaklığın yapısal analizi, DJSI getirilerinin oynaklığının kalıcı olduğunu ve eski haberlerin koşullu oynaklığının güncel haberlere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, ABD ticaret dengesindeki artışın DJSI'nin koşullu varyansı üzerindeki etkisinin dengeleyici olduğunu göstermektedir. Bu, ABD ticaret dengesinin ABD ekonomisinin sağlığını belirlediği için yatırımcıların güvenini etkilemesiyle açıklanabilir. Sosyal sorumluluk endekslerini etkileyen güçlerin belirlenmesi, yatırımcılar için, yatırım kararlarını toplumsal beklentileri dikkate alan şirketlere geliştirmek ve detaylandırmak için önemlidir. Yatırımcılar, sonuçları geleneksel hisse senedi endeksleriyle ilgili sonuçlarla karşılaştırma fırsatına sahiptir.

Mensi vd. (2017) çalışmalarında, çok değişkenli DECO-FIAPARCH modeli ve yayılma endeksi kullanarak ham petrol, altın ve Dow Jones geleneksel, sürdürülebilirlik ve İslami hisse senedi endeksi toplamları ile 10 ilişkili ayrıştırılmış İslami sektör hisse senedi endeksi arasındaki zamanla değişen korelasyonları ve risk yayılmalarını incelemektedir. Karşılaştırma amacıyla, toplam geleneksel Dow Jones küresel endeksi ve Dow Jones sürdürülebilirlik dünya endeksi kullanılmıştır. Çalışma, 9 Kasım 1998 - 5 Mart 2015 dönemine ait günlük veriler üzerinden yapılmıştır ve endeksler arasında zamanla değişen risk yayılmalarına dair bulgular elde edilmiştir. 2008–2009 küresel finansal kriz sonrasında endeksler arasındaki korelasyonlarda artışlar gözlemlenmiştir.

Petrol, altın, enerji, finans, teknoloji ve telekomünikasyon sektörleri hisse senetlerindeki risk yayılmalarının net alıcıları iken, sürdürülebilirlik ve geleneksel toplam DJIM endeksleri ile kalan İslami hisse senedi sektörleri risk yayılmalarına net katkı yapanlardır. Çalışmanın sonucunda ham petrol fiyatları ile DJSI arasında pozitif ve zayıf bir ilişki ortaya çıkmıştır.

Son yıllarda sosyal sorumlu hisse senedi endekslerine olan ilginin arttığını belirten Pitoska vd. (2017), çalışmalarında tüketici duyarlılığının, ABD dolarının başlıca para birimlerine karşı değerinin ve altın fiyatlarının DJSI'nin Eylül 1999'dan Eylül 2016'ya kadar aylık verileri kullanarak getirilerini etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır. Çalışmanın amacı, ABD hisse senedi endeksinin belirleyicilerini araştırmaktır. Geleneksel yatırımlardan farklı olarak, sosyal sorumluluk sahibi yatırımcılar, sadece ekonomik kriterlere göre değil, sosyal ve çevresel kriterlere göre de firmaları portföylerine dahil etme niyetindedirler. Bu nedenle, çalışmanın yeniliği, sosyal sorumlu hisse senedi endeksinin bir temsilcisi olarak DJSI'nin kullanılmasıdır. SRI'ların önemli ölçüde artması sebebiyle, özellikle ABD piyasası incelenmiştir. DJSI ABD'nin belirleyicileri ile ilgili olarak, ABD tüketici duyarlılığının bir temsilcisi olarak Tüketici Duyarlılık Endeksi (CSI), altın fiyatları ve ABD dolarının majör para birimlerine karşı değeri olmak üzere üç değişken seçilmiştir. Ek olarak, ABD tüketici duyarlılığı, yatırımcıların ve işletme yöneticilerinin kâr maksimizasyonu veya portföyleri için tahminde bulunma, formüle etme ve strateji oluşturma konusunda DJSI'nin önemli bir itici gücüdür. Çünkü her tüketici potansiyel yatırımcıdır ve ekonomi için olumlu algıları olduğunda borsaya da güvenirlir. Böylece, beklendiği gibi tüketici duyarlılığı reel ekonomik aktiviteyi yansıtabilir. GARCH modeli kullanılmış ve tüketici duyarlılığının DJSI ABD'yi olumlu, altın fiyatları ve ABD doları değerinin ise olumsuz etkilediğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca, sonuçlar altın fiyatlarının sosyal sorumlu hisse senedi getirileri üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu da göstermektedir. Bunun sebebi, ABD ekonomisi ekonomik durgunluk veya istikrarsızlıkla karşı karşıya kaldığında, yatırımcıların altın emtiasını sadece hisse senedi yatırımları için iyi bir çeşitlendirme aracı olarak değil, aynı zamanda stres zamanlarında bir “güvenli liman” olarak da gördükleri için satın almaları olabilir.

Diaz vd. (2019), petrol, gaz ve kömür fiyatları ile FTSE Sürdürülebilirlik Endeksi arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında sürdürülebilir yatırımların geleneksel varlıklar ile benzer şekilde davrandığını, ancak getiriler açısından sürdürülebilir yatırımların son on yılda geleneksel yatırımlardan daha yüksek performans gösterdiğini

açıklamışlardır. Bununla birlikte, kriz dönemlerinde, iki portföyün getirilerinin düşük hatta negatif korelasyon gösterdiği durumlarda durum tam tersidir. ARMA-GARCH modeli kullanılan analizde veriler, toplam 3210 fiyat gözlemi için 31 Temmuz 2006 ile 16 Kasım 2018 arasındaki dönemi kapsamaktadır. Bulgular, sürdürülebilir endekslere yapılan yatırımların, iyi çeşitlendirilmiş portföyler tasarlamada tercih edilebileceğini göstermektedir. Sonuçlar, aynı zamanda geleneksel enerji endüstrisi hisse senetlerini sürdürülebilir şirketlerin portföylerine dahil ederek, şirketlerin finansmanının iyileştirilebileceğini ve dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma projelerinin daha iyi finanse edilebileceğini göstermektedir.

Casal vd. (2020)'ın çalışması, emtiaları, özellikle petrol, altın ve temiz enerjiyi Brezilya Kurumsal Sürdürülebilirlik Endeksi (ISE) ile birlikte inceleyerek sosyal sorumlu yatırım literatürüne katkıda bulunmaktadır. Çalışmada, yayımlı A-BEKK ve A-DCC modelleri tahmin edilmektedir. Modellerin sonuçları, hisse senedi portföyü varlıkları için optimal ağırlıkları ve riskten korunma oranlarını hesaplamak ve analiz etmek için kullanılır. Çeşitlendirmeden en büyük faydanın, altın ve CBOE ham petrol oynaklık endeksi (OVX) yoluyla elde edildiği gözlemlenmiştir. SRI, ISE kullanılarak ölçülmektedir. ISE, BM&FBOVESPA'da işlem gören şirketlerin performanslarının kurumsal sürdürülebilirlik açısından karşılaştırmalı analizine yönelik bir araçtır ve ekonomik verimlilik, çevresel denge, sosyal adalet ve kurumsal yönetim temellerine dayanmaktadır. Çalışma, ISE ile altın, petrol ve temiz enerji arasındaki uyum derecesini ve bu varlıkların her birinin ISE için riskten korunma aracı olarak etkinliğini ampirik olarak araştırmaktadır. 6 Aralık 2005 ile 27 Ekim 2016 tarihleri arasında alınan örnekleme oluşturan 2843 günlük gözleme dayanmaktadır. ISE ile temiz enerji arasındaki ilişki için doğrusal korelasyon katsayısının yüksek olması, her iki piyasanın birlikte geliştiğini, ancak ISE/altın ile ISE/OVX arasındaki korelasyonun düşük olması, bu piyasalar arasında daha zayıf bir bağımlılığın olduğunu göstermektedir. Bulgular, ISE'deki olumsuz şokların piyasanın oynaklığını pozitif şoklardan daha fazla etkilediği yönündedir. Ayrıca, temiz enerji piyasasındaki şoklar ISE'nin oynaklığını artırabilir ve piyasadaki oynaklığın artması izleyen dönemde ISE'nin oynaklığını olumsuz etkiler. Bazı dönemler için ISE ile altın ve petrol arasında negatif korelasyonlar elde edilmiştir. Ancak bunlar, OVX ile birleştirildiğinde neredeyse her zaman negatiftir. Ortalama olarak, koşullu korelasyonlar, korelasyon değerleri aşağı yukarı aynı olan altın ve korelasyon değerleri biraz daha yüksek olan OVX hariç, örnek korelasyonlardan biraz daha düşüktür. Çalışma, Brezilya ISE endeksi için portföy korumaları olarak altın, petrol ve temiz

enerjinin rolünü ve bunun çeşitlendirme potansiyellerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. Bu amaçla, ISE ile emtialar arasındaki korelasyonların zaman içinde değişip değişmediğini belirlemek ve oynaklık yayılmalarını analiz etmek için dinamik koşullu korelasyon A-DCC kullanılmıştır. Emtia (altın ve petrol), temiz enerji, OVX ve ISE için günlük endeks fiyatları kullanılan analizin sonucunda, sadece ISE'yi içeren bir portföy ile karşılaştırıldığında, altın ve OVX ile yapılacak çeşitlendirmeden elde edilecek önemli faydaların olduğu sonucuna varılmıştır. Temiz enerji endeksi, ISE'deki çeşitlendirmeden en küçük faydayı sağlarken, en büyük faydayı altın sağlamaktadır. Altın ile çeşitlendirmenin faydalarının, ISE'deki oynaklığın yüksek olduğu dönemlerde daha fazla olduğu görülmektedir.

Maraqa ve Bein (2020) çalışmalarında, Avrupa'nın petrol ithal eden ülkeleri (İngiltere, Almanya, Fransa, İtalya, İsviçre ve Hollanda) ve petrol ihraç eden ülkeleri (Norveç ve Rusya) için SRI'lar, uluslararası ham petrol fiyatları ve geleneksel hisse senedi getirileri arasındaki dinamik karşılıklı ilişkiyi ve oynaklık yayılımını incelemişlerdir. 28 Eylül 2001 ile 10 Ocak 2020 arasında ve her bir endeksten 4770 gözlem içeren günlük veriler kullanılmıştır. SRI'lar, Dow Jones Sürdürülebilirlik Dünya Endeksi (DJSI-W) ve Dow Jones Avrupa Sürdürülebilirlik Endeksi (DJSI-E) ile temsil edilmiştir. Ham petrol fiyatları, DJSI-W, DJSI-E ve Avrupa petrol ithal eden/ihraç eden ülkelerin ana hisse senedi endeksleri arasındaki dinamik karşılıklı ilişkiyi ve oynaklık yayılımını araştırmak için Dinamik Koşullu Korelasyon (DCC) - Çok Değişkenli Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişken Varyans (MGARCH) kullanılmıştır. Çalışmada seçilen Avrupa ülkeleri, Avrupa Birliği içindeki en büyük ekonomiler ve aynı zamanda başlıca petrol ithalatçı/ihracatçı ülkelerdir. Bulgular, DJSI-E'ye dahil olan şirketlerin getirisinin DJSI-W'ye dahil olan şirketlerden daha düşük olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, DJSI-W ve DJSI-E, küresel endekslere göre nispeten düşük risklere sahiptir. Bu durum petrol ihraç eden ülkelerin risk ve getirilerinin petrol ithal eden ülkelere ve SRI'lara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Avrupa'daki petrol ihraç eden ülkelerin ekonomilerinin petrol fiyatı şoklarından daha fazla etkilendiği görülmektedir. Bu ülkelerde riskler yüksek olduğu için portföy yöneticileri, sosyal sorumluluk sahibi yatırım firmalarına yatırım yaparak riski en aza indirebilir. Ham petrol fiyatı ile hem DJSI-W hem de DJSI-E getirileri birlikte hareket etmekte ve genel olarak pozitif korelasyonlar göstermektedir. Bununla birlikte, özellikle küresel finansal kriz sırasında ve sonrasında, bu ilişki zamanla değişmektedir. Ham petrol fiyatı ile altı petrol ithal eden ülke endeksinin getirileri arasındaki korelasyon hemen hemen aynıdır. Dikkat

çekici bir şekilde, 2008'in son çeyreği ile 2011'in ilk çeyreği arasındaki dönemde bu korelasyon artmaktadır. Bulgular, petrol fiyatı ile borsa arasındaki korelasyonun küresel finansal kriz sırasında ve sonrasında arttığını ortaya koymaktadır. Petrol ithal eden ülkelerin ana endeksleri ile DJSI-W/E arasındaki zamana göre değişen ortak hareket, petrol ihraç eden ülkelerin endekslerinden genellikle daha yüksek ve daha istikrarlıdır. Portföylerine SRI'yı dahil eden yatırımcı sayısı sürekli artmakta ve bu tür yatırımlar, sürdürülebilirlik standartlarına uyan şirketlere yatırım yapmayı düşünen birçok yatırımcıyı cezbetmektedir. Sürdürülebilirlik piyasalarının emekleme döneminde olduğu gelişmekte olan ülkelerdeki politika yapıcılar, çalışmanın sonuçlarını sürdürülebilirlik piyasalarının güçlendirilmesi için faydalı bulabilirler. Sonuçlar, yatırımcıların ve portföy yöneticilerinin risklerini çeşitlendirmeleri için önemli çıkarımlar sunabilir. Küresel petrol piyasası, geleneksel hisse senetleri ve SRI'lar arasındaki ilişki oldukça yakın olmakla birlikte, özellikle uzun vadede ESG ilkelerine bağlı sürdürülebilirlik firmaları, risklerini azaltarak geleneksel firmalara göre daha yüksek katma değere sahip olabilir. Çalışmanın sonuçları emtia piyasaları, toplam/sektör geleneksel ülke göstergeleri, SRI'lar, İslami borsa ve kripto para piyasası gibi geleneksel olmayan yatırımlar arasındaki ilişkiyi araştırmak için yeni bir yaklaşım sunabilir. Hem istikrar dönemlerinde hem de kriz ve durgunluk dönemlerinde politika yapıcılar, portföy yöneticileri ve yatırımcılar için faydalı olabilir. Bu çalışma aynı zamanda sürdürülebilirlik hisse senedi getirileri, uluslararası petrol fiyatları ve petrol ithal eden/ihraç eden ülkelerin başlıca endeksleri arasında önemli bir oynaklık yayılımının varlığını ortaya koymaktadır.

COVID-19 salgını bağlamında geleneksel hisse senedi portföyleri için yeşil yatırımların çeşitlendirme ve riskten korunma faydalarını inceleyen bir diğer çalışma ise Yousaf vd. (2022)'ne aittir. Çalışma yeşil tahviller, temiz enerji hisseleri, İslami tahviller (Sukuk) ve küresel sürdürülebilirlik endeksleri gibi bir dizi çevresel ve sosyal yatırımın çeşitlendirici özelliklerini incelemektedir. Örnekleme, 31 Ağustos 2012'de başlayıp 20 Kasım 2020'de sona eren bir dönemi kapsamaktadır. Veri seti olarak; S&P Yeşil Tahvil Endeksi, S&P Küresel Temiz Enerji endeksi, DJSI dünya, DJSI Kuzey Amerika, DJSI Eurozone için günlük getiriler kullanılmıştır. Ayrıca analize, karşılaştırma amaçlı, S&P küresel Sukuk endeksi ve Dow Jones İslami Endeks ile S&P GSCI Altın spot fiyat endeksi de dahil edilmiştir. Geleneksel, pasif yatırımcı ise S&P 500 endeksi ile temsil edilmektedir. Alternatif yatırımlar ile çeşitli endeksler arasındaki zamanla değişen korelasyonları tahmin etmek için DCC-GARCH modeli kullanılmıştır. Bulgular, altının borsa düşüşlerine karşı güçlü bir korunma aracı olduğunu doğrularken, temiz enerji

yatırımlarının, özellikle yeşil tahvillerin de güvenli liman olma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir. Sonuçlar, yeşil tahvillerin, COVID-19 pandemisi ile ilişkili belirsizliğe karşı korunmak için pasif yatırımcılar için tercih edilen güvenli liman yatırımı olduğunu göstermektedir. Yeşil yatırımların bir lüks olarak değil, özellikle pandemi tarafından yönlendirilen çalkantılı piyasa durumlarında, gelişmiş finansal istikrar ve performans için bir gereklilik olarak ortaya çıktığını desteklemektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilir ve sosyal açıdan sorumlu bir yatırım yaklaşımı benimsemek, artık yalnızca benzer düşünen, çevreye duyarlı yatırımcıların takip ettiği lüks bir strateji olarak görülmemeli, bunun yerine, bu yatırımlar artık yalnızca önemli risk azaltma potansiyeli sunmakla kalmayıp ana akım olmaya hazırlanmaktadır. Aynı zamanda, özellikle çalkantılı piyasa dönemlerinde yatırımcılar için riske göre ayarlanmış getirileri de iyileştirdiği görülmektedir. Bu nedenle bulgular, sorumlu yatırımların piyasa belirsizliğinin arttığı dönemlerde sadece güvenli liman faydaları sağlamakla kalmayıp aynı zamanda yatırımcılar için ekstra fayda sağlayan bir yatırım fırsatına dönüştüğünü göstermektedir.

Özçim (2022), çalışmasında makroekonomik değişkenlerin BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'nin volatilitesi üzerindeki etkisini incelemiştir. 7.11.2014-13.8.2021 dönemini kapsayan çalışmada haftalık veriler kullanılarak, E-GARCH modeli seçilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi volatilitesine Brent petrol etki etmezken; döviz kuru sürdürülebilirlik endeksinin volatilitelerini arttırmaktadır. Faiz oranının ise endeksin volatilitelerini düşürdüğü gözlemlenmiştir.

Almansour vd. (2022)'ne ait çalışmanın amacı S&P ve Dow Jones sürdürülebilirlik endeksleri ve bunların geleneksel emsalleri arasındaki dinamik getiri oynaklığı bağlantısını araştırmaktır. Aralık 2012 - Aralık 2021 arasındaki dönem için günlük zaman serisi verileri kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçları, S&P ve DJ endeksleri ile bunların sürdürülebilirlik endeksleri arasında, Covid-19 salgını öncesinde ve sırasında yüksek derecede bir bağlantı olduğunu ortaya koymuş ve bu da sürdürülebilirlik endekslerinin geleneksel emsallerine yakın hareket ettiğini göstermiştir.

Sehrawat vd. (2022), çalışmalarında Bombay Menkul Kıymetler Borsası (BSE) tarafından hesaplanan GREENEX ve CARBONEX endekslerini kullanmışlardır. Çalışmanın amacı, büyüme oranı, enflasyon ve döviz kuru gibi makroekonomik değişkenlerin her iki sürdürülebilirlik endeksi üzerindeki etkisini incelemektir. Belirtilen

makroekonomik değişkenler ile sürdürülebilirlik endeksleri arasındaki eşbütünleşme ve ARDL analizi ile test edilmiş ve her iki endeks için de anlamlı sonuçlar elde edilmiştir.

Cagli vd. (2023), sürdürülebilir yatırımlar ile Ocak 2014'ten Aralık 2021'e kadar birçok ekonomik ve politik dalgalanma ve COVID-19 salgını da dâhil olmak üzere bir dizi belirsizlik arasındaki bilgi aktarımlarını incelemişlerdir. Sonuçlar, belirsizliklerin sürdürülebilir yatırım araçlarını yönlendirmede önemli bir rol oynadığını; özellikle ham petrol fiyatlarındaki belirsizliğin sürdürülebilirlik endekslerine yansıdığını göstermektedir. Çalışmanın bulgularına göre, petrol fiyat oynaklığı ile sürdürülebilirlik endeksleri arasında çift yönlü bilgi aktarımı bulunurken; altın belirsizliğinden DJS Avrupa Endeksi'ne %10 seviyesinde tek yönlü bir bilgi aktarımı söz konusudur. Bununla birlikte, ham petrol belirsizliğinin sürdürülebilirlik endeksleri arasında bilgi aktarımında önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gokmenoglu ve Menten (2023) ham petrol, doğal gaz ve altın fiyatları ile geleneksel hisse senedi piyasası ve sürdürülebilirlik endeksleri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada Aralık 2011 – Kasım 2021 dönemini konu almışlardır. Sonuçlar, uzun vadede ham petrol fiyatlarının ve altın fiyatlarının Dow Jones Sürdürülebilirlik Dünya Endeksi'ne negatif, Dow Jones Endüstriyel Ortalama Endeksi'ne pozitif etkisi olduğunu göstermektedir. Ancak doğalgaz fiyatlarının sadece Dow Jones Sürdürülebilirlik Dünya Endeksi üzerinde olumlu etkisi vardır.

Kaya (2023), BİST Sürdürülebilirlik Endeksi ile fosil yakıt fiyatları arasındaki ilişkiyi analiz ettiği çalışmasında, ham petrol (WTI), Brent petrol (BRENT), kalorifer yakıtı, doğalgaz ve kömür fiyatlarını kullanmıştır. Zamanla değişen parametre vektör otoregresif (TVP-VAR) yöntemi kullanılarak, 09.11.2014 – 14.05.2023 tarih aralığı için haftalık veriler kullanılarak yapılan analizin sonucuna göre, BİST Sürdürülebilirlik Endeks getirilerindeki değişimin fosil yakıt fiyatlarına karşı duyarlılığı düşüktür. Bununla birlikte, petrol bazlı yakıt fiyatlarının diğer fosil yakıt türlerine oranla BİST Sürdürülebilirlik Endeksi üzerinde daha güçlü etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Nekhili vd. (2023), yapmış oldukları çalışmalarında altın, petrol ve sürdürülebilirlik endeksleri arasındaki frekans bağımlılığını portföy yönetimi açısından incelemişlerdir. Petrol ve DJSI arasındaki yüksek bağımlılık, belirli bir frekansta, özellikle 128 ile 256 gün arasında görülmektedir. DJSI Avrupa, ABD, Asya-Pasifik ve Kore, uzun vadede petrol ile en güçlü bağımlılığı göstermektedir. Ancak, bu ilişki 2018'den sonra görünür hale gelmiştir. DJSI endeksleri ile altın arasındaki ilişkinin ise

genel olarak zayıf olduğu ve bu ilişkinin farklı zaman aralıklarında ve farklı bağımlılık seviyelerinde de zayıf kaldığı görülmektedir.

Metaverse ile sürdürülebilirlik endeksleri arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik olarak Say ve Dogan (2023) tarafından yapılan çalışmada, meta veri göstergesi olarak MANA tokenı ile üç sürdürülebilir endeksi (Dow Jones Sürdürülebilirlik Gelişen Piyasalar Endeksi-DJS EMI, Dow Jones Sürdürülebilirlik Dünya Endeksi-DJS WI, Dow Jones Sürdürülebilirlik Avrupa Endeksi-DJSEI) arasındaki dinamik ilişkiler TVP-VAR modeliyle analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, Metaverse kripto varlığı olan MANA'nın seçilmiş sürdürülebilirlik endekslerine volatilitate yaydığı gözlemlenmiştir.

Sharma vd. (2023)'nin çalışması, makroekonomik değişkenlerin Hindistan sürdürülebilirlik endeksleri üzerindeki etkisini gözlemlemek için yapılmıştır. Bağımsız değişkenler Sanayi Endeksi, Toptan Eşya Fiyatları Endeksi, Ekonomi Para Arzı (M3), Ham Petrol Fiyatları, Reel Efektif Döviz Kuru (REER); bağımlı değişkenler ise S&P BSE GREENEX ve S&P BSE CARBONEX'tir. Çalışmada, Nisan 2012'den Mart 2021'e kadar aylık veriler kullanılmış, seçilen makroekonomik değişkenlerin sürdürülebilirlik endeksleri üzerindeki etkisi ARDL modeli kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, GREENEX'in Endüstriyel Üretim, Toptan Eşya Fiyatları Endeksi, M3, Ham Petrol Fiyatları ve (REER) endeksi ile bağlantılı; CARBONEX Sanayi Üretimi, M3, Ham Petrol Fiyatları ve REER endeksi ile bağlantılı iken toptan eşya fiyatları endeksi ile bağlantılı değildir. GREENEX ve CARBONEX, ham petrol fiyatları ile negatif olarak ilişkilendirilmiş olup, Hindistan'da sürdürülebilir sorumlu yatırımın henüz emekleme aşamasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM V

ARAŞTIRMA VERİLERİ VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan veri setleri ve analiz yöntemleri açıklanmıştır. Bu kapsamda, durağanlık testi ve birim kök testleri, yapısal kırılmalı birim kök testleri, ARDL testi ve Toda-Yamamoto nedensellik testi gibi analiz tekniklerinin nasıl uygulandığı ve hangi amaçlarla kullanıldığı özetlenmiştir. Çalışmanın yöntemine ilişkin bilgiler sunulmuş ve çalışmanın sonuçlarını ortaya koymak için kullanılan veri ve analiz tekniklerinin güvenilirliğini doğrulamak için izlenen yöntemler açıklanmıştır.

5.1. Araştırma Verileri

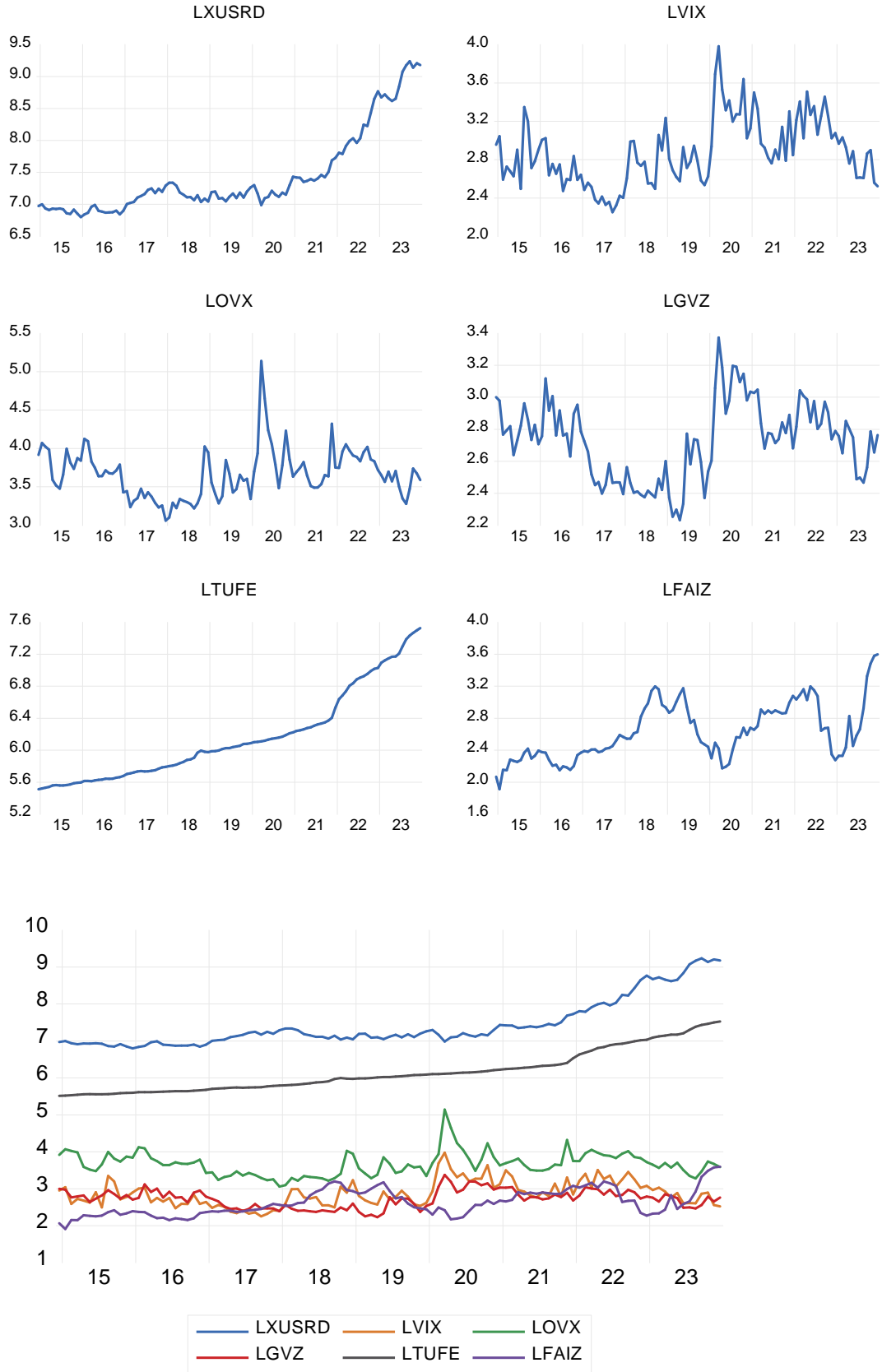
Bu çalışmada seçilmiş risk ölçütleri ile sürdürülebilirlik endeksi arasındaki ilişki araştırılmıştır. VIX, OVX ve GVZ değişkenlerinin BİST Sürdürülebilirlik Endeksi (XUSRD) ile ilişkisini araştırmak için ARDL (Autoregressive Distributed Lag-Otoregresif Dağıtılmış Gecikme) modelinden yararlanılmıştır. Enflasyon oranını gösteren TUFİ ve 2 yıllık tahvil verimini ölçen gösterge faiz kontrol değişkenleri olarak eklenmiştir. Veri seti 2014:12-2023:12 dönemini kapsamış ve aylık veriler kullanılmıştır. Çalışmada küresel volatilité endeksi (VIX), petrol volatilité endeksi (OVX), altın volatilité endeksi (GVZ), BİST sürdürülebilirlik endeksi (XUSRD), enflasyon (TUFİ) ve gösterge faiz (FAİZ) değişkenlerine ait aylık veriler kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Analizlerde kullanılan XUSRD, VIX, OVX, GVZ ve FAİZ verileri Investing veri tabanından, TUFİ verileri ise TÜİK veri portalından temin edilmiştir. Analizlerdeki tüm değişkenler, ilgili zaman serilerinin logaritması alınarak kullanılmıştır. Logaritmik dönüşüm, ekonometrik analizlerde zaman serisi verilerinin, özellikle finansal verilerin analizinde yaygın olarak kullanılan bir uygulamadır. Bu yaklaşım, verilerin doğrusal olmayan yapılarını düzelter ve analizlerin istatistiksel güvenilirliğini artıran bir ön işleme yöntemi olarak tercih edilmiştir.

Analizde kullanılan değişkenler, değişkenlerin kodları, araştırma dönemi, gözlem sayısı ve değişkenlerin elde edildikleri kaynaklar Tablo 2’de özetlenmiştir. LVIX, LOVX, LGVZ, LTUFİ ve LFAİZ bağımsız değişkenleri, LXUSRD ise bağımlı değişkeni temsil etmektedir.

Tablo 2.
Analizde Kullanılan Değişken Bilgileri

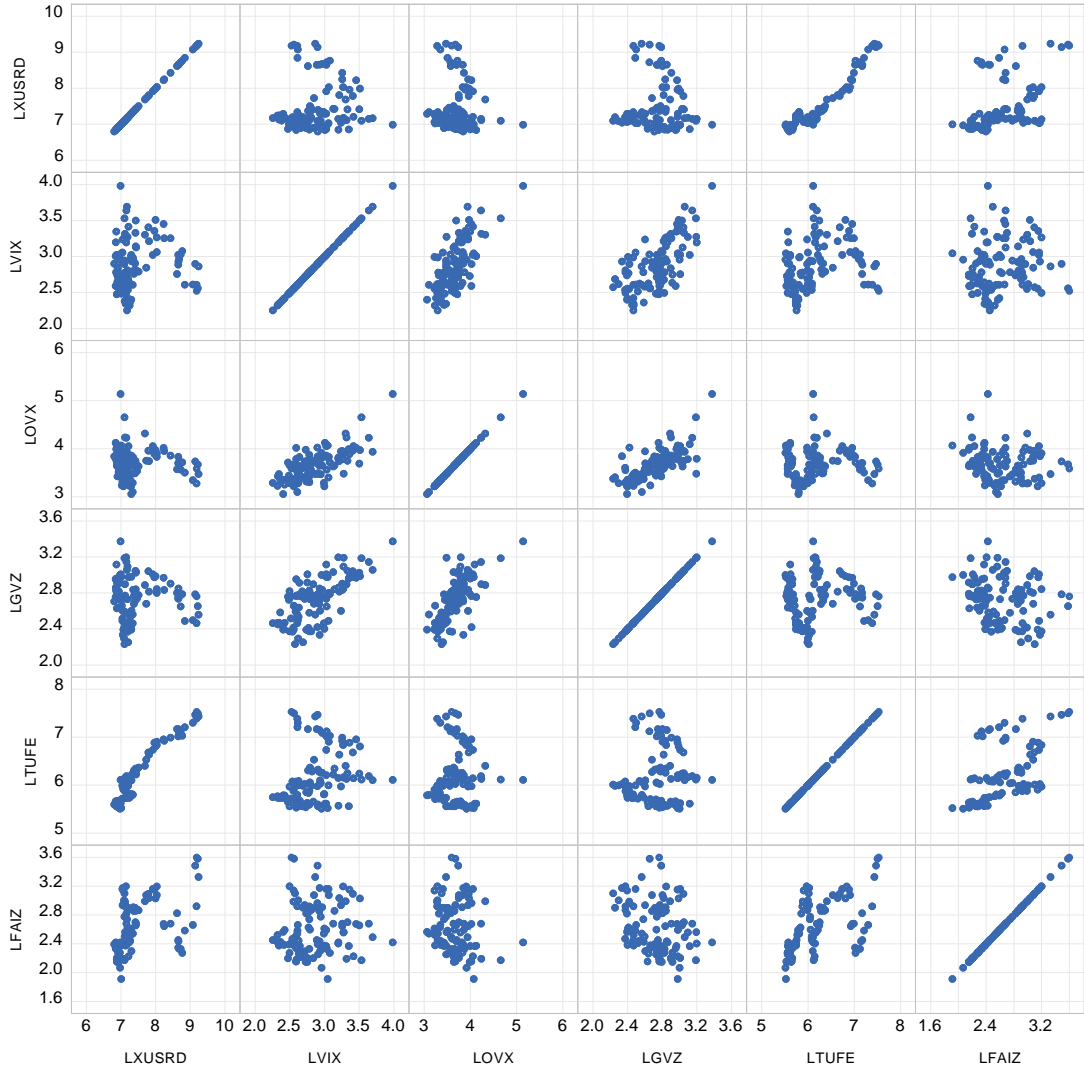
KODU	DEĞİŞKEN	ARAŞTIRMA DÖNEMİ	GÖZLEM SAYISI	KAYNAK
LXUSR	Logaritması Alınmış BİST Sürdürülebilirlik Endeksi	01.12.2014- 01.12.2023	109	www.investing.com
LVIX	Logaritması Alınmış Volatilite (Korku) Endeksi	01.12.2014- 01.12.2023	109	www.investing.com
LOVX	Logaritması Alınmış Petrol Volatilite Endeksi	01.12.2014- 01.12.2023	109	www.investing.com
LGVZ	Logaritması Alınmış Altın Volatilite Endeksi	01.12.2014- 01.12.2023	109	www.investing.com
LTUFE	Logaritması Alınmış Tüketici Fiyat Endeksi	01.12.2014- 01.12.2023	109	www.tuik.gov.tr
LFAIZ	Logaritması Alınmış Tahvil Piyasası Gösterge Faizi	01.12.2014- 01.12.2023	109	www.investing.com

Analizlere başlamadan önce logaritması alınan değişkenlere ait zaman serilerinin grafikleri incelenmiştir. Araştırmada kullanılan tüm değişkenlerin logaritmaları alınmış olup, kullanılan değişkenlerin kısaltmaları ve bilgileri Tablo 2’de özet halinde sunulmuştur. Çalışmada kullanılan değişkenlerin önünde yer alan “L” harfi ilgili değişkenlerin logaritmalarının alındığını ifade etmektedir.



Şekil 4. Analizde kullanılan değişkenlere ait zaman serisi grafikleri (2014:12-2023:12)

Şekil 4'te araştırma modelinde kullanılan değişkenlere ait zaman serisi grafikleri verilmiştir. LXUSRD serisinin yıllara göre grafiğinde, bazı dönemlerde düşüşler yaşansa da trendin sürekli artış yönünde olduğu görülmektedir. Serinin yıllara göre grafiği incelendiğinde 2021 yılından itibaren seride yukarı yönlü bir trend olduğu görülmektedir. LVIX grafiğindeki genel eğilimlere bakıldığında, volatilité değerlerinde zaman içinde dalgalanmalar olduğu, volatilitenin belirli dönemlerde arttığı, bazı dönemlerde ise düştüğü gözlemlenmektedir. 2017'de LVIX'in genellikle düşük olduğu bir dönem gözlemlenmektedir. 2019 yılının sonunda, LVIX değişkeninde önemli bir artış (pik) görülmektedir. Bu dönem genellikle COVID-19 salgınına bağılı olarak piyasalardaki belirsizlikle ilişkilendirilebilir. Özellikle 2019'un sonundaki yüksek LVIX dönemi, yapılacak analizler için dikkate alınması gereken bir dönem olabileceğinden, serilere kırılmalı birim kök testi uygulanmıştır. LOVX grafiğinde özellikle 2020 yılında, serilerdeki belirgin artış göze çarpmaktadır. 2020 Mart ayındaki büyük sıçramalar gibi durumların analizde dikkate alınması için kırılmalı birim kök testi uygulanmıştır. LGVZ değişkeninde 2014:12 ile 2016:02 arasında genel bir artış görülmektedir. Bu dönem, altın piyasasındaki belirsizlik ve volatilitenin yüksekliğini gösterebilir. 2016'dan itibaren LGVZ düşmeye başlamış, altın piyasasında belirli bir istikrar ve düşük volatilité dönemi yaşanmıştır. 2018'den 2020'nin ortalarına kadar olan dönemde LGVZ genellikle düşük seviyelerde kalmıştır. 2020'de küresel COVID-19 salgını nedeniyle LGVZ değişkeninde önemli bir artış görülmektedir. 2020 sonrasında LGVZ genellikle düşük seviyelerde seyretmiş, ancak belirli dönemlerde artışlar yaşanmıştır. Özellikle belirsizlik ve ekonomik endişelerin yükseldiği zamanlarda LGVZ değişkeninde artışlar gözlenmektedir. LTÜFE'nin grafiği incelendiğinde, artış hızı değişkenlik gösterse de, genellikle zaman içinde yükseldiği görülmektedir. 2021 yılından itibaren TÜFE'deki artışın daha belirgin olduğu ve bir yükseliş trendine girdiği gözlemlenmektedir.



Şekil 5. Analizde kullanılan değişkenlere ait dağılım matrisi

Şekil 5'te her iki değişken arasındaki ilişki ve dağılımlar grafik ile görselleştirilmiştir. Şekil 5 kullanılarak veri setindeki değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkileri ve değişkenlerin kendi içindeki dağılımları incelenmektedir. Noktaların yoğunlaştığı bölgeler, iki değişken arasındaki ilişkinin gücünü ve yönünü göstermektedir. Pozitif bir eğim, iki değişken arasında pozitif bir ilişkiyi, negatif bir eğim ise negatif bir ilişkiyi ifade etmektedir.

5.2. Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada, piyasalardaki volatilitiyi ve risk algısını ölçmek için kullanılan VIX, OVX ve GVZ endeksleri ile BIST Sürdürülebilirlik Endeksi arasındaki ilişki ARDL Eş Bütünleşme Testi ile analiz edilmiştir.

Zaman serisi analizinde değişkenler arasında eşbütünleşme testleri yapılmadan önce durağanlık testi yapılmalıdır. Bu amaçla çalışmada, ADF (1981) (Augmented Dickey-Fuller) testi ve Phillips ve Perron (1988) tarafından önerilen test kullanılacaktır. Ekonometrik analizlerde değişkenlerde zaman boyutu söz konusu olduğu zaman sahte regresyon ihtimaline karşı en önemli husus verilerin birim kök içerip içermediğinin sınanmasıdır.

Pesaran vd. (2001), gecikmesi dağıtılmış otoregresif (ARDL) Sınır Testi olarak adlandırılan bir eşbütünleşme testi yaklaşımını geliştirmişlerdir. ARDL modelleri, ekonometrik analizlerde uzun süredir kullanılmaktadır. Pesaran ve Shin (1998), Pesaran vd. (2001) yaptıkları çalışmalarla, ARDL Sınır Testi yaklaşımının değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkilerini inceleme yöntemi olarak popüler hale gelmesini sağlamışlardır. ARDL yöntemi, test edilen değişkenlerin durağan olmaması ve tüm değişkenlerin aynı sırada fark durağan olması gerektiği şeklindeki geleneksel eşbütünleşme testlerinin kısıtlamasını ortadan kaldırdığı için araştırmacılar tarafından yaygın olarak kullanılan zaman serisi analizi yöntemidir. ARDL yönteminde verilerin düzeyde $I(0)$, birinci farkında $I(1)$ veya hem düzeyde hem de birinci farkında durağan olması koşulu aranmaktadır. Başka bir ifade ile ARDL Sınır Testi, değişkenlerin $I(0)$ veya $I(1)$ olduğu varsayımına dayanmaktadır. Bu anlamda ARDL eşbütünleşme tekniği, farklı derecede entegre olan zaman serilerinin analizinde kullanılabilir (Pesaran ve Shin, 1998; Pesaran ve Shin, 1999; Pesaran vd., 2001).

Kullanılacak olan regresyon analizinde, bir bağımlı değişkenin (LXUSRD) bağımsız değişkenler (LVIX, LOVX ve LGVZ) ile ilişkisi ölçülmüş ve LTUFE ile LFAIZ değişkenleri kontrol değişken olarak eklenmiştir:

$$LXUSRD = \beta_0 + \beta_1 LVIX + \beta_2 LOVX + \beta_3 LGVZ + \beta_4 LTUFE + \beta_5 LFAIZ + \varepsilon \quad (1)$$

Burada:

- LXUSRD, bağımlı değişken olan BIST Sürdürülebilirlik Endeksi'ni temsil eder.
- LVIX, LOVX ve LGVZ, bağımsız değişkenler olan VIX, OVX ve GVZ endekslerini temsil eder.

- LTUFE ve LFAIZ eklenerek, modeldeki açıklayıcı (bağımsız) değişkenlerin etkileri daha doğru bir şekilde değerlendirilebilir.
- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ ve β_5 regresyon katsayılarıdır. β_0 sabit terimi temsil ederken, $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ ve β_5 sırasıyla LVIX, LOVX, LGVZ, LTUFE ve LFAIZ'in LXUSRD üzerindeki etkisini gösterir.
- ε , hata terimidir ve modelin açıklayamadığı rastgele faktörleri temsil eder.

5.2.1. Durağanlık Kavramı ve Birim Kök Testi

Bir zaman serisinin birim kök içermemesi, bu serinin durağan olduğu anlamına gelmektedir. Serinin şoklara karşı dirençli olması, durağan olduğunu gösterir. Bir başka deyişle, seriye bir şok geldiğinde uzun dönemde ortalamasında ve varyansında bir değişim meydana gelmiyorsa seri durağandır. Gujarati ve Porter (2009)'a göre durağanlık, serinin zaman içerisinde sabit varyans ve sabit ortalamaya sahip olduğunu ve değişkenlerin gecikmeli iki dönemde kovaryansının zamana bağlı değişmediğini ifade etmektedir.

Bir seri aşağıdaki üç koşulu sağladığında, durağan olarak değerlendirilir:

- $E(Y_t) = \mu$ (Sabit aritmetik ortalama)
 $E(Y_t)$: Beklenen değer
 μ : Ortalama değer
- $Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$ (Sabit varyans)
 σ^2 : Varyans
- $\gamma_k = E((Y_t - \mu)(Y_{t-k} - \mu))$ (Kovaryans)

γ_k : Aralarında k dönem farkı bulunan iki Y değeri arasındaki kovaryanstır. $k=0$ olması durumunda bulunan γ_0 değeri Y değerinin varyansıdır. (σ^2), $k=1$ olması durumunda γ_1 , Y'nin ardışık iki değeri arasındaki kovaryansını ifade etmektedir. Bu eşitlikleri sağlamayan bir zaman serisinin durağan olmadığı kabul edilmektedir (Gujarati, 1995, s. 713).

Dickey-Fuller (DF) testi, 1979 yılında David Alan Dickey ve Wayne Arthur Fuller tarafından yayınlanan bir makalede tanımlanan ve kendi adlarıyla anılan bir birim kök testidir (Dickey ve Fuller, 1979). DF testinin temel prensibi, modele bağımlı değişkenin

gecikmeli değerlerinin bağımsız değişken olarak eklenmesiyle hata terimleri arasında otokorelasyonun ve değişkenlerin ardışık bağımlılığının önlenmesidir.

Testin çalışma prensibi şu şekildedir:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t$$

u_t : Hata terimi

Eşitliğin iki tarafından da Y_{t-1} çıkarılırsa

$$Y_t - Y_{t-1} = (\rho - 1)Y_{t-1} + u_t \text{ elde edilir.}$$

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + u_t$$

Burada Δ birinci sıra fark operatörü ve $\delta = \rho - 1$ 'dir.

Y_t 'nin durağanlığını araştırmak için kurulan hipotezler:

H_0 : $\rho = 1$ Seride birim kök vardır. Seri durağan değildir.

H_1 : $|\rho| < 1$ Seride birim kök yoktur. Seri durağandır.

$(\rho - 1) = 0$ veya $\delta = 0$ eşitlikleri halinde Y_t serisi birim kök içermektedir. $|\rho| < 1$ durumunda seri birim kök içermemektedir.

Bir zaman serisinin analizi, serinin durağan olmaması durumunda sadece incelenen zaman periyoduna özgü bilgiler sağladığı için gelecekteki dönemler için genelleme yapmayı zorlaştırmaktadır (Gujarati ve Porter, 2009, s. 798). Ayrıca, serilerin durağan olmaması durumunda değişkenler arasında sahte nedensellik ilişkileri gözlemlenebilir. Bu nedenle daha anlamlı ve güvenilir sonuçlar elde etmek için serilerin birim kök içermediğinden emin olunması gerekmektedir (Granger, 1969, s. 429). Birinci farkı alındıktan sonra durağanlaşan bir zaman serisi 1. seviyede durağan kabul edilmekte ve $I(1)$ olarak gösterilmektedir. Bu çalışmada, en sık kullanılan birim kök testlerinden biri olan Genişletilmiş Dickey Fuller Testi (ADF) ve yapısal kırılmalı birim kök testi uygulanmıştır.

5.2.2. ADF Testi

Dickey ve Fuller (1979), zaman serilerinin durağanlık özelliklerini değerlendirmek için geliştirdikleri Dickey-Fuller testi ile bir temel oluşturmuşlardır. Bu test, birim kök hipotezini sınamak amacıyla kullanılan ve zaman içerisinde bir değişkenin durağanlık özelliğinin belirlenmesinde rol oynayan istatistiksel bir test olarak bilinir.

Dickey-Fuller (DF) testi zaman serilerinin durağan olup olmadığını kontrol etmek için kullanılır. Genişletilmiş versiyonu olan Augmented Dickey-Fuller (ADF) testinde

ise, serinin gecikmeli farkları da modele eklenir. ADF testi bu temel modeli genişleterek, testin gücünü ve uygulanabilirliğini artırmıştır.

Dickey-Fuller testi:

- $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \epsilon_t$ (Sabitsiz ve trendsiz model)
- $\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \epsilon_t$ (Sabitli model)
- $\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \epsilon_t$ (Sabitli ve trendli model)

Augmented Dickey-Fuller (ADF) testi, yukarıdaki modellere gecikmeli fark terimleri ekleyerek oluşturulur ve ADF modeli aşağıdaki şekilde yazılır:

- $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t$ (ADF - Sabitsiz ve trendsiz model)
- $\Delta Y_t = \mu + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t$ (ADF - Sabitli model)
- $\Delta Y_t = \mu + \beta_t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t$ (ADF - Sabitli ve trendli model)

Bu modellerde:

- $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$ birinci fark alınmış seriyi temsil eder.
- α_i , gecikmeli fark terimlerinin katsayılarıdır.
- p , modeldeki gecikme sayısını belirtir.
- ϵ_t hata terimidir.

Hipotezler:

- $H_0: \delta = 0$ (Seride birim kök vardır, seri durağan değildir).
- $H_1: \delta < 0$ (Seride birim kök yoktur, seri durağandır).

5.2.3. Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi

Değişkenlerde yapısal kırılma olması durumunda standart birim kök testlerinin hatalı sonuç verme ihtimalini ortadan kaldırmak amacıyla, yapısal kırılmalı birim kök testi uygulanarak durağanlık test edilmiştir. Standart birim kök testleri yapısal kırılmaları dikkate almadığından, zaman serileri birim kök içeriyor gibi ele alınabilir ve durağan olduğu halde durağan olmadığı sonuçlarına yol açabilirler. Oysa, zaman serilerinin birçoğu aslında birim kök içermez ve şokların etkileri kalıcı değildir (Perron, 1989, s. 1370). Zaman serisi grafiklerinde trend ve kırılmalar gibi etkiler varsa seriler incelenirken kırılmalı birim kök analizlerinden faydalanılabilir. Perron (1989)'un belirttiği gibi, yapısal kırılmalar ve birim kökler arasında yakın bir ilişki vardır. Serilerde yapısal kırılmalar olduğunda geleneksel birim kök testlerinin uygulanması yanlış sonuçlar

verebilmektedir. Perron (1989)'a göre, yapısal kırılma gösteren veriler için kırılma dinamiklerine göre iki versiyon bulunmaktadır:

1. Kademeli Sapmalı Model (Innovational Outlier Model-IO), kırılmanın kademeli olarak gerçekleştiğini ve kırılmaların yeniliklerle aynı dinamik yolu izlediğini varsaymaktadır.
2. Toplamsal Sapmalı Model (Additive Outlier Model-AO) ise kırılmaların aniden meydana geldiğini varsaymakta ve zaman serisindeki bir veya birkaç gözlemin normal seyrinden sapma gösterdiği durumları ele almaktadır.

Bu temel çerçeve içinde; araştırma verilerindeki kırılma dinamiklerinin ve trend davranışındaki anlık değişim sebebiyle additive outlier (AO) modeli uygulanmıştır. Araştırma serilerine yapılan yapısal kırılmalı birim kök testleri; Perron (1989), Zivot ve Andrews (1992), Bonerjee et al. (1992), Vogelsang ve Perron (1998) testlerini içermektedir. Kırılma tarihindeki seviyelerin ve trendlerin farklılaşmasına izin veren çeşitli modifiye edilmiş testler kullanılmaktadır.

5.2.4. ARDL Testi

Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi, analizde kullanılacak serilerin aynı seviyede durağan olması gerekliliğini ortadan kaldıran bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda değişkenlerin $I(0)$ veya $I(1)$ seviyede durağan olmasına bakılmaksızın analiz yapılabilmektedir. Tek koşul, bağımlı değişkenin $I(1)$ olma gerekliliğidir. Ayrıca ARDL sınır testi yaklaşımı küçük örneklerde diğer eşbütünleşme testlerine göre daha anlamlı sonuçlar vermektedir (Pesaran vd., 2001, s. 289). Bu özelliklerin yanı sıra ARDL sınır testi yaklaşımı ile değişkenler arasında uzun ve kısa dönem ilişkilerin eş zamanlı olarak sınanması mümkün olmaktadır (Narayan, 2005, s. 1980). Pesaran, Shin ve Smith (2001)'e göre, eğer uzun vadeli bir eşbütünleşme bulunursa, uzun vadeli ve kısa vadeli ilişkilerin tahminine hata düzeltme modeli (ECM) dayalı olarak devam edilebilir.

Bu çalışmada, uygun model seçildikten sonra eşbütünleşme testi uygulanmış ve elde edilen F istatistiği değeri, Pesaran, Shin ve Smith (2001) ile Narayan (2005) tarafından önerilen kritik değerlerle karşılaştırılmıştır. F istatistiği değeri, belirtilen kritik değerlerin üst sınırından büyük olduğunda eşbütünleşme ilişkisinin var olduğu, alt sınır değerinden küçük olduğunda ise eşbütünleşme ilişkisinin olmadığı kabul edilir. Kritik

değerlerin alt ve üst sınırları arasında kalan bölge kararsızlık bölgesidir; bu nedenle hesaplanan F istatistiğinin bu aralıkta bir değer olması durumunda, eşbütünleşme ilişkisinin varlığı hakkında kesin bir karar verilememektedir (Yücesan ve Yağış, 2019, s. 157).

Çalışmada, doğrusal bir tahmin denklemi oluşturulmuştur:

$$LXUSD_t = \beta_0 + \beta_1 LVIX_t + \beta_2 LOVX_t + \beta_3 LGVZ_t + \beta_4 LTUFE_t + \beta_5 LFAIZ_t + \varepsilon_t$$

Burada, β_0 sabit katsayıyı, β_i , $i = 1,2,3,4,5$ ise değişkenlere ait eğim katsayılarını göstermektedir. ε_t ise hata terimini göstermektedir.

ARDL sınır testine ait model aşağıda şekilde oluşturulmuştur:

$$\begin{aligned} \Delta LXUSD_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^k (\beta_{1i} \Delta LVIX_{t-i}) + \sum_{i=1}^l (\beta_{2i} \Delta LOVX_{t-i}) + \\ & \sum_{i=1}^m (\beta_{3i} \Delta LGVZ_{t-i}) + \sum_{i=1}^n (\beta_{4i} \Delta LTUFE_{t-i}) + \sum_{i=1}^p (\beta_{5i} \Delta LFAIZ_{t-i}) + \delta_1 LVIX_{t-1} + \\ & \delta_2 LOVX_{t-1} + \delta_3 LGVZ_{t-1} + \delta_4 LTUFE_{t-1} + \delta_5 LFAIZ_{t-1} + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Eşitlikte; $\alpha, \Delta, \varepsilon_t$ sırasıyla, sabit terim, fark operatörü ve hata terimini ifade etmektedir.

Bu modele göre ARDL sınır testi hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$H_0: \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = \delta_5 = 0$ (Eşbütünleşme yoktur.)

$H_1: \delta_1 \neq 0$ veya $\delta_2 \neq 0$ veya $\delta_3 \neq 0$ veya $\delta_4 \neq 0$ veya $\delta_5 \neq 0$ (Eşbütünleşme vardır.)

5.2.5. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen Toda-Yamamoto nedensellik testi, zaman serisi analizinde kullanılan bir yöntemdir. Bu test, özellikle değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Geleneksel Granger nedensellik testine benzer bir mantıkla çalışmakla birlikte, Toda-Yamamoto testi, serilerin durağanlık derecesine ve eşbütünleşme varlığına bakılmaksızın uygulanabilir (Toda ve Yamamoto, 1995, s.226).

Toda-Yamamoto yöntemi, VAR (Vector Autoregression) modelinin genişletilmiş bir versiyonunu kullanır. Bu genişletilmiş model, serilerin durağan olup olmamasına bakılmaksızın nedensellik ilişkilerinin test edilmesini sağlar. İki zaman serisi X_t ve Y_t arasında nedensellik ilişkisini test etmek için belirli adımlar izlenir (Toda ve Yamamoto, 1995, s.231) :

- X_t ve Y_t serilerinin optimal gecikme uzunlukları (k) belirlenir.
- Birim kök testleri aracılığıyla değişkenlerin durağanlık dereceleri belirlenir ve maksimum durağanlık derecesi (d_{\max}) tespit edilir.

- Belirlenen optimal gecikme uzunluğuna, en büyük durağanlık derecesi ilave edilerek $(k+d_{max})$ Genişletilmiş VAR modeli kurulur.
- Wald testi uygulanarak X_t ve Y_t arasındaki nedensellik ilişkisi test edilir.

Çalışmada kullanılan değişkenlerin durağanlık seviyelerinin tespiti için yapılan ADF birim kök testi ve yapısal kırılmalı birim kök testi analiz sonuçlarına göre, bağımlı değişken LXURSD birinci farkta durağan $I(1)$ ve bağımsız değişkenler LVIX, LOVX ve LGVZ endeksleri ile kontrol değişkenler LTUFE ve LFAİZ değişkenlerinin tamamının düzeyde durağan $I(0)$ olduğu tespit edilmiştir. Değişkenler farklı düzeylerde durağan hale geldikleri için bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin belirlenmesi amacıyla Toda- Yamamoto testi uygun yöntem olarak belirlenmiştir.



BÖLÜM VI

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde, zaman serileri analizlerinde kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistiklere yer verilmiştir. Daha sonra serilerin durağan olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla ADF ve yapısal kırılmalı birim kök testleri uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Ardından, ARDL sınır testi ile değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem ilişkiler analiz edilmiştir. Son olarak, Toda-Yamamoto nedensellik testi kullanılarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmiş ve sonuçlar literatürdeki diğer çalışmalarla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Zaman serileri analizlerinde, verilerin dağılımı, değerleri, trend ve mevsimsellik içerip içermediği, ayrıca durağanlık gibi faktörler önemli bir etkiye sahiptir. Eğer verilerin dağılımı ve trendin varlığı modele yansıtılmazsa, model tanımlama hatası meydana gelebilir. Bu sebeple, verilerin yapısını anlamak adına, serilerin tanımlayıcı istatistiklerini incelemek gerekmektedir. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. *Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler*

	LXUSRD	LVIX	LOVX	LGVZ	LTUFE	LFAIZ
Ortalama	7,4385	2,8728	3,6672	2,7280	6,1619	2,6254
Ortanca	7,1821	2,8189	3,6562	2,7568	6,0249	2,5626
Maksimum	9,2382	3,9804	5,1390	3,3738	7,5279	3,5975
Minimum	6,8010	2,2523	3,0596	2,2321	5,5122	1,9125
Standart Sapma	0,6548	0,3408	0,3183	0,2401	0,5571	0,3555
Jarque-Bera	45,1378	6,7219	74,4865	1,5256	15,8962	6,0004
p- Değeri	0,0000	0,0347	0,0000	0,4663	0,0003	0,0497

Tablo 3 incelendiğinde LXUSRD değişkeninin ortalamasının 7,4385 ve ortanca değerinin 7,1821 görülmektedir, bu dağılımın sağa çarpık olduğunu göstermektedir. LXUSRD'nin maksimum değeri 9,2382, minimum değeri ise 6,8010'dur; bu durum değişkenin geniş bir değer aralığına sahip olduğunu göstermektedir. Jarque-Bera testi p-değeri 0,0000'dir, bu da değişkenin %5 anlamlılık düzeyinde normal dağılıma uymadığını göstermektedir.

LVIX, LOVX, LGVZ, LTUFE ve LFAİZ'in ortalama ve ortanca değerleri birbirine yakındır, bu durum dağılımların simetrik olduğunu göstermektedir. LOVX, LTUFE ve LFAİZ değişkenlerinin maksimum ve minimum değerleri arasındaki fark incelendiğinde bu değişkenlerin geniş bir aralığa sahip olduğu görülmektedir. LVIX, LOVX, LTUFE ve LFAİZ değişkenlerine ait Jarque-Bera testi p- değerleri 0,05'ten küçük olduğundan, bu değişkenlerin %5 anlamlılık düzeyinde normal dağılıma uymadığı görülmektedir. LGVZ'nin Jarque-Bera olasılık değeri 0,4663'tür, bu da değişkenin %5 anlamlılık düzeyinde normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir.

Korelasyon, iki rassal değişken arasındaki doğrusal ilişkinin istatistiksel olarak yönünü ve gücünü ölçen bir parametredir. Korelasyon katsayısı, -1 ile +1 arasında değer alır. Korelasyon katsayısı, +1'e yaklaştıkça, iki değişken arasındaki ilişki aynı yönde artar; yani, bir değişken artarken diğeri de doğrusal olarak artar. Korelasyon katsayısı, -1'e yaklaştıkça, iki değişken arasındaki ilişki ters yönlü olarak artar; bir değişken artarken diğeri doğrusal olarak azalır. Korelasyon katsayısı sıfıra yaklaştıkça, iki değişken arasındaki ilişki zayıflamakta, doğrusal bir ilişki bulunmamaktadır. Tablo 4, analizde kullanılan değişkenler arasındaki korelasyon katsayılarını göstermektedir.

Tablo 4.

Değişkenlere Ait Korelasyon Matrisi

	LXUSRD	LVIX	LOVX	LGVZ	LTUFE	LFAİZ
LXUSRD	1,0000					
LVIX	0,1063 (0,2709)	1,0000				
LOVX	-0,0313 (0,7462)	0,7173 (0,0000)	1,0000			
LGVZ	-0,0059 (0,9513)	0,6934 (0,0000)	0,7244 (0,0000)	1,0000		
LTUFE	0,9561 (0,0000)	0,2750 (0,0038)	0,0918 (0,3441)	0,1011 (0,2951)	1,0000	
LFAİZ	0,4509 (0,0000)	0,0773 (0,4242)	-0,1493 (0,1212)	-0,2404 (0,0118)	0,5572 (0,0000)	1,0000

Tablo 4'te yer alan korelasyon matrisi, değişkenler arasındaki doğrusal ilişkileri göstermektedir. Her sayı, ilgili iki değişken arasındaki korelasyon katsayısını ve parantez

içindeki sayılar ise bu korelasyonun p- değerini ifade etmektedir. Tablo incelendiğinde LXUSRD, LVIX ile pozitif; LOVX ve LGVZ ile negatif korelasyona sahiptir, ancak bu korelasyon katsayıları %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$). Bunun yanında LXUSRD'nin LTUFE ve LFAİZ ile pozitif korelasyona sahip olduğu görülmektedir ve bu korelasyon katsayıları %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p=0,0000$). Bağımsız değişkenlerin kendi aralarındaki korelasyonlar incelendiğinde, LVIX ile LOVX arasında pozitif ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğu gözlemlenmektedir. LGVZ ile LVIX ve LOVX ile arasında yine pozitif ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon vardır. LTUFE ile LVIX arasında düşük pozitif bir korelasyon vardır ve %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. LFAİZ ile LGVZ arasındaki düşük negatif korelasyon ve LFAİZ ile LTUFE arasındaki pozitif korelasyon da %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Çalışmada ilk olarak serilerin durağan olup olmadıkları araştırılmıştır. Bu nedenle, serilerin durağanlığını tespit etmek için ADF testi uygulanmıştır. Tablo 5'te serilere uygulanan ADF birim kök testinin sonuçları yer almaktadır. Değişkenlerin sırasıyla model türü, t-istatistik değeri, %5 anlamlılık düzeyinde kritik değeri ve olasılık değeri verilmiştir. ADF test istatistikleri sonucu açıklayıcı değişkenler olan LVIX, LOVX ve LGVZ serilerinin birim kök içermediği ve I(0) olduğu; kontrol değişkenler olan LTUFE ve LFAİZ ile bağımlı değişken LXUSRD serisinin düzeyde birim kök içerdiği ve 1.seviyede durağanlaştığı, %5 anlamlılık düzeyinde I(1) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5.
Düze y De ğerleri için Gerçekleştirilmiş Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları

De ğişken	Model Türü	Test İstatisti ği	Kritik De ğer (%5)	p- De ğeri	Sonuç
LXUSR D	Sabitli	2,1141	-2,8884	0,9999	Dura ğan de ğil**
	Trendli ve Sabitli	-0,2855	-3,4519	0,9902	Dura ğan de ğil**
LVIX	Sabitli	-4,1168	-2,8884	0,0014	Dura ğan**
	Trendli ve Sabitli	-4,4196	-3,4519	0,0031	Dura ğan**
LOVX	Sabitli	-4,1114	-2,8884	0,0014	Dura ğan**
	Trendli ve Sabitli	-4,1335	-3,4519	0,0077	Dura ğan**
LGVZ	Sabitli	-3,3812	-2,8884	0,0138	Dura ğan**
	Trendli ve Sabitli	-3,4427	-3,4519	0,0511	Dura ğan**
LTUFE	Sabitli	2,8692	-2,8884	1,0000	Dura ğan de ğil**
	Trendli ve Sabitli	0,1895	-3,4519	0,9977	Dura ğan de ğil**
LFAİZ	Sabitli	-1,1937	-2,8884	0,6752	Dura ğan de ğil**
	Trendli ve Sabitli	-1,8935	-3,4519	0,6510	Dura ğan de ğil**

Gecikme uzunlu ğunun belirlenmesinde SIC bilgi kriteri kullanılmış ve maksimum 12 gecikmeye izin verilmiştir. ***, **, * sırası ile %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Serilerden LVIX, LOVX ve LGVZ de ğişkenlerinin I(0) oldu ğu; LXUSR D, LTUFE ve LFAİZ de ğişkenlerinin ise I(1) oldu ğunun anlaşılması üzerine LXUSR D, LTUFE ve LFAİZ'in birinci farkları alınarak yeniden ADF testi uygulanmıştır. Fark alındıktan sonra yapılan ADF testi sonuçlarına göre farkı alınmış serinin I(1) olarak dura ğan hale geldi ği tespit edilmiştir. Bir başka deyişle, LXUSR D, LTUFE ve LFAİZ

serileri birinci sıra fark durağandır. Tablo 6’da farkları alınmış serilere uygulanan ADF test sonuçları verilmiştir.

Tablo 6.

Birinci Farkları için Gerçekleştirilmiş Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Model Türü	T İstatistiği	Kritik Değer (%5)	p- Değeri	Sonuç
Δ LXUSR	Sabitli	-9,1217	-2,8886	0,0000	Durağan**
	Trendli ve Sabitli	-9,7203	-3,4523	0,0000	Durağan**
Δ LTUFE	Sabitli	-4,7072	-2,8886	0,0002	Durağan**
	Trendli ve Sabitli	-5,7639	-3,4523	0,0000	Durağan**
Δ LFAİZ	Sabitli	-9,6320	-2,8886	0,0000	Durağan**
	Trendli ve Sabitli	-9,5920	-3,4523	0,0000	Durağan**

Δ , fark alma işlemcisidir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde SIC bilgi kriteri kullanılmış ve maksimum 12 gecikmeye izin verilmiştir. ***, **, * sırası ile %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tabloda her bir değişken için sabitli model ile trendli ve sabitli model olarak iki farklı model türünün bulguları gözlemlenmektedir. Δ LXUSR, Δ LTUFE ve Δ LFAİZ değişkenleri için, her iki model türünde de elde edilen p- değeri kritik değerlerden mutlak değerde büyük, %5 anlamlılık düzeyi için p değeri 0.05'ten küçük olduğundan birim kök hipotezi %5 anlamlılık düzeyinde reddedilir. Bu durumda, LXUSR, LTUFE ve LFAİZ için birinci farklarının durağan olduğu sonucuna varılır. Bu, ilgili zaman serilerinin durağan olduklarını ve analiz için uygun olduklarını gösterir. Ayrıca, Şekil 4 incelendiğinde yapısal kırılmaların olabileceği düşünüldüğünden yapısal kırılmalı birim kök testi yapılmasına karar verilmiştir. Bu bağlamda yapılan yapısal kırılmalı birim kök testinin sonuçları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7.

Düzye Değerleri için Gerçekleştirilmiş Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Model Türü	T İstatistiği	Kritik Değer (%5)	p-Değeri	Kırılma Tarihi	Kırılma p-Değeri	Sonuç
LXUSRD	Sabitli	-1,9430	-4,4436	0,9852	2021:10	0,0000	Durağan değil**
	Trendli ve Sabitli	-4,2341	-5,1757	0,3737	2020:12	0,0000	Durağan değil**
LVIX	Sabitli	-5,3626	-4,4436	< 0,01	2019:12	0,0000	Durağan**
	Trendli ve Sabitli	-6,5900	-5,1757	< 0,01	2019:12	0,0025	Durağan**
LOVX	Sabitli	-5,7716	-4,4436	< 0,01	2020:02	0,0001	Durağan**
	Trendli ve Sabitli	-5,6912	-5,1757	0,0113	2020:02	0,2206	Durağan**
LGVZ	Sabitli	-4,3182	-4,4436	0,0714	2019:11	0,0000	Durağan değil**
	Trendli ve Sabitli	-6,1699	-5,1757	< 0,01	2020:01	0,8336	Durağan**
LTUFE	Sabitli	-0,7081	-4,4436	> 0,99	2021:03	0,0000	Durağan değil**
	Trendli ve Sabitli	-4,6140	-5,1757	0,1872	2020:12	0,0000	Durağan değil**
LFAİZ	Sabitli	-2,9492	-4,4436	0,7133	2023:04	0,0001	Durağan değil**
	Trendli ve Sabitli	-2,9658	-5,1757	0,9661	2022:06	0,0092	Durağan değil**

Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde SIC bilgi kriteri kullanılmış ve maksimum 12 gecikmeye izin verilmiştir. ***, **, * sırası ile %1, %5, %10 anlamlılık düzyeyini göstermektedir.

Tablo 8.

Birinci Farkları için Gerçekleştirilmiş Yapısal Kırılmalı Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Model Türü	T İstatistiği	Kritik Değer (%5)	p-Değeri	Kırılma Tarihi	Kırılma p-Değeri	Sonuç
ΔLXUSR	Sabitli	-10,5327	-4,4436	< 0,01	2020:03	0,0079	Durağan**
	Trendli ve Sabitli	-10,5653	-5,1757	< 0,01	2020:03	0,2111	Durağan**
ΔLTUFE	Sabitli	-8,1322	-4,4436	< 0,01	2021:12	0,0000	Durağan**
	Trendli ve Sabitli	-8,0225	-5,1757	< 0,01	2021:11	0,0066	Durağan**
ΔLFAİZ	Sabitli	-10,5953	-4,4436	< 0,01	2022:08	0,5609	Durağan**
	Trendli ve Sabitli	-11,3215	-5,1757	< 0,01	2022:07	0,0001	Durağan**

Δ, fark alma işlemcisidir. Gecikme uzunluğunun belirlenmesinde SIC bilgi kriteri kullanılmış ve maksimum 12 gecikmeye izin verilmiştir. ***, **, * sırası ile %1, %5, %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

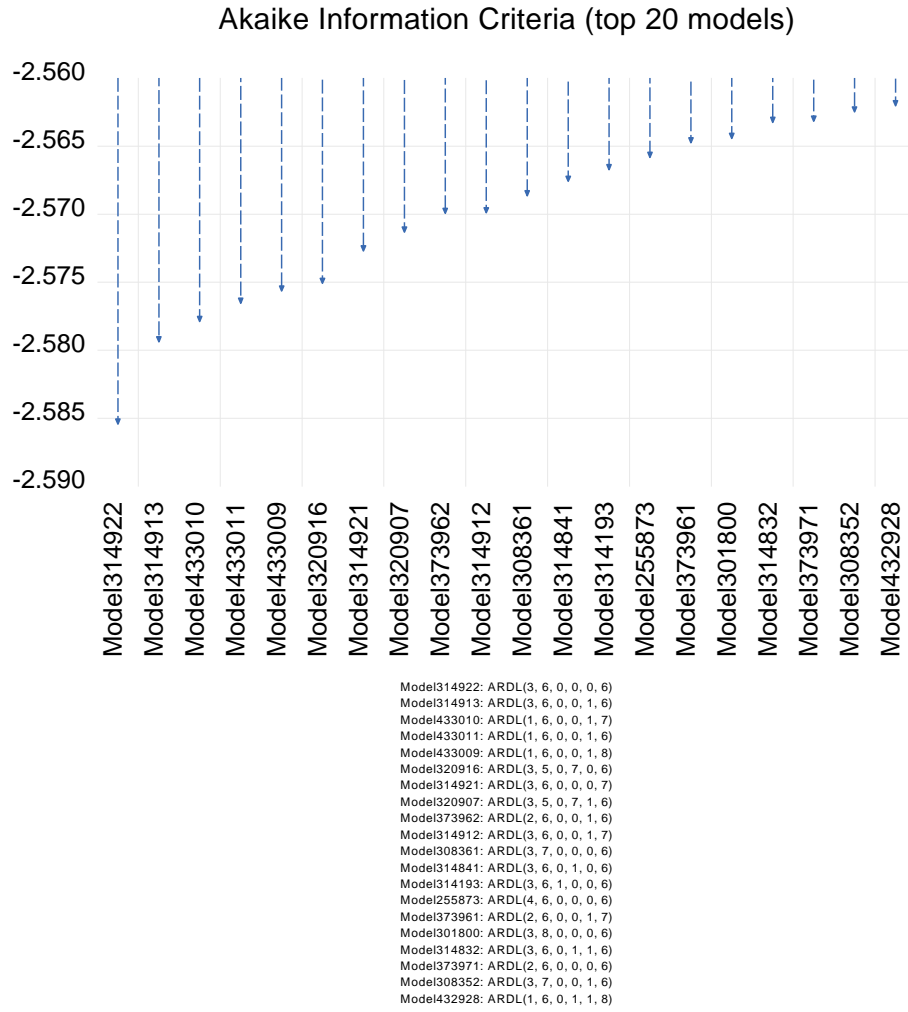
Yukarıdaki tablolarda yer alan durağanlık testi sonuçlarına göre yapısal kırılmalar altında LVIX, LOVX ve LGVZ değişkenlerinde %5 anlamlılık düzeyinde hesaplanan değerler, kritik değerlerden mutlak değer olarak büyük olduğundan serinin durağan olduğunu gösteren temel hipotez kabul edilmektedir. Bu durum LVIX, LOVX ve LGVZ değişkenlerinin düzey değerlerde durağan olduğu anlamına gelmektedir. LXUSR, LTUFE ve LFAİZ değişkenlerinde ise %5 anlamlılık düzeyinde hesaplanan değerler kritik değerlerden mutlak değer olarak küçük olduğu için serinin durağan olduğunu iddia eden temel hipotez reddedilmektedir. Düzeyde durağan olmayan serilerin farkları alınarak yeniden yapısal kırılmalı durağanlık testi yapılmıştır. Farkları alınan serilere yeniden durağanlık testi uygulandıktan sonra bu değişkenlerin %5 anlamlılık düzeyinde hesaplanan değerleri kritik değerlerden mutlak değer olarak büyük olduğu görülmüş ve yapısal kırılmalar altında durağan olduğu tespit edilmiş ve temel hipotez reddedilememiştir. LXUSR, LTUFE ve LFAİZ değişkenlerinin birinci farklarında durağan oldukları yani I(1) oldukları tespit edilmiştir. Çalışma kapsamına alınan serilerde özellikle pandemi dönemi söz konusu olduğundan birim kök testlerinde yapısal kırılmaların varlığı belirlenmiş ve bağımlı değişkenin I(1) olduğu tespit edilmiştir.

ADF testi sonuçlarına göre, LVIX, LOVX ve LGVZ değişkenleri düzeyde durağan (I(0)) iken, LXUSR, LTUFE ve LFAİZ değişkenleri düzeyde durağan değil

(I(1)) olarak tespit edilmiştir. Birinci farkları alındığında ise, LXUSRD, LTUFE ve LFAİZ değişkenleri durağan hale gelmiştir. Yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçlarına göre, LVIX ve LOVX değişkenleri düzeyde durağan (I(0)) iken, LGVZ değişkeni trendli modelde durağan (I(0)), sabitli modelde durağan değil (I(1)) olarak tespit edilmiştir. LXUSRD, LTUFE ve LFAİZ değişkenleri ise düzeyde durağan değildir. Birinci farkları alındığında ise, LXUSRD, LTUFE ve LFAİZ değişkenleri durağan hale gelmiştir.

ADF ve yapısal kırılmalı birim kök testi sonuçlarına dayanarak, ARDL modelinin kullanılmasının uygun olduğu görülmektedir. ARDL modeli, farklı durağanlık düzeylerine sahip zaman serileri ile analiz yapabilme, eşbütünleşme ilişkilerini belirleyebilme ve yapısal kırılmaları dikkate alarak kısa ve uzun dönemli ilişkileri inceleyebilme özellikleri ile öne çıkmaktadır. Bu doğrultuda, analizde ARDL modelinin tercih edilmesi, seriler arasındaki ilişkileri doğru bir şekilde belirlemek ve değerlendirmek açısından uygun yaklaşımı sunmaktadır.

Bağımlı değişken LXUSRD ve bağımsız değişkenler LVIX, LOVX ve LGVZ'ye LTUFE ile LFAİZ kontrol değişkenleri eklenerek yapılan eşbütünleşme testi için AIC (Akaike Bilgi Kriteri) kriterine göre uygun model belirlenmiştir. Uygun model, her değişken için maksimum gecikme uzunluğu 8 alınarak AIC kriteri ile (3,6,0,0,0,6) olarak belirlenmiş ve Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6. ARDL sınır testi için uygun gecikme uzunluğuna göre belirlenen model

ARDL Sınır testi için seçilmiş model (3,6,0,0,0,6) modelidir. LXUSRD (bağımlı değişkenin) 3 gecikmesi modele dâhil edilirken bağımsız değişkenlerden LVIX'in 6 gecikmesi, LOVX, LGVZ ve LТУFE'nin 0 gecikmesi, LFAİZ'in 6 gecikmesi dâhil edilmiştir. ARDL (3,6,0,0,0,6) modeli için test sonuçları Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9.
LXUSRD, LVIX, LOVX, LGVZ, LTUFE ve LFAİZ için ARDL Sınır Testi Sonuçları

Model	F istatistiği	Anlamlılık Düzeyi	F	
			F istatistiği için kritik değerler*	
			I(0)	I(1)
ARDL (3,6,0,0,0,6)	4,58	10%	2,75	3,79
		5%	3,12	4,25
		1%	3,93	5,23

*Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından $T = 1000$ ve $k = 5$ için belirlenen kritik değerlerdir.

Tablo 9’da F istatistiği değerinin 4,58 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu değer %5 anlamlılık düzeyinde üst sınır kritik değerinden büyük olduğundan, seçilmiş risk ölçütleri ile BİST Sürdürülebilirlik Endeksi arasında eşbütünlük olmadığını belirten H_0 hipotezi reddedilmiştir. ARDL (3,6,0,0,0,6) modeline ilişkin tanı testi sonuçlarına Tablo 10’da yer verilmiştir.

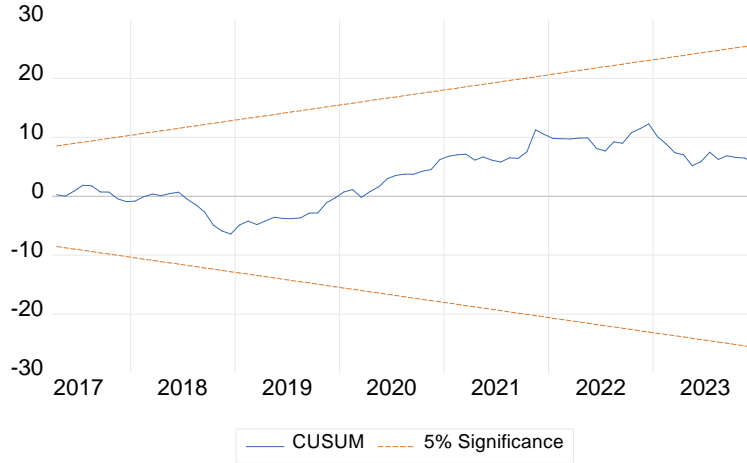
Tablo 10.
Tanı Testi Sonuçları

Test	F istatistiği	Prob. Değeri
Otokorelasyon Breusch-Godfrey LM	0,0483	0,9528 > 0,05
Değişen Varyans ARCH	0,8140	0,3691 > 0,05
Normallik Jarque-Bera	10,9739	0,0041 < 0,05
Spesifikasyon Ramsey Reset	0,1538	0,6959 > 0,05

Breusch-Godfrey otokorelasyon testinin sonuçlarına göre, serilerde otokorelasyon problemi bulunmamaktadır. Değişen Varyans (ARCH) test sonuçlarına göre, modelde değişen varyans sorunu tespit edilmemiştir. Ramsey Reset spesifikasyon testine göre ise, modelde herhangi bir spesifikasyon hatası bulunmadığı görülmektedir. Ancak, Jarque-Bera test istatistik değeri, hata teriminin normal dağılıma sahip olmadığını göstermektedir.

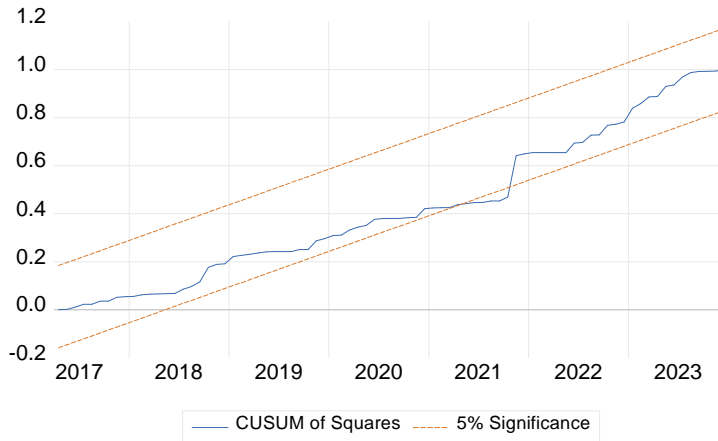
Hata terimlerinin belirlenen güven aralığı içinde bulunması, modeldeki değişkenlerin istikrarlı olduğunu göstermektedir. Katsayı tahminlerinin istikrarlılığı, genellikle Brown vd. (1975) tarafından geliştirilen CUSUM ve CUSUM² testleri ile

değerlendirilmektedir. Katsayıların istikrarlı olmaması durumu ise yapısal bir değişikliğin varlığına işaret edebilmektedir. CUSUM testinde, elde edilen hata terimlerinin %5 anlamlılık düzeyindeki kritik doğrular arasında bulunması durumunda, serilerde yapısal bir değişiklik olmadığı ve katsayıların uzun dönemde istikrarlı olduğu sonucuna varılmaktadır.



Şekil 7. CUSUM testi

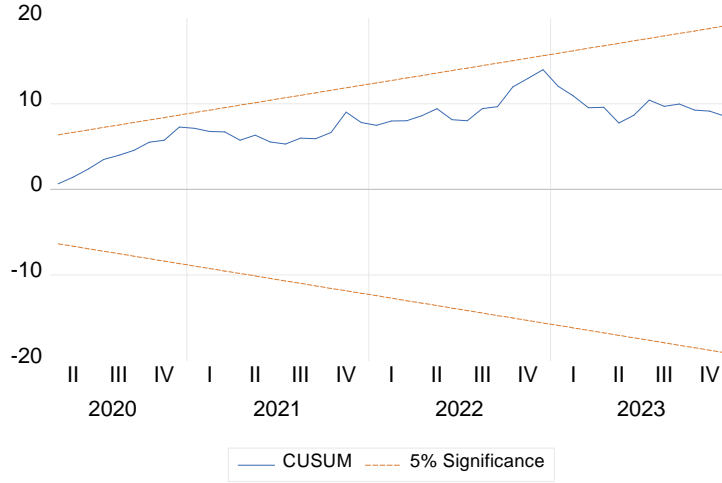
Değişken tahminleri, %95 güven aralıkları içinde bulunmaktadır. Bu durum katsayı tahminlerinin istikrarlı olduğunu göstermektedir. Modelde herhangi bir yapısal kırılma bulgusu mevcut değildir.



Şekil 8. CUSUM² testi

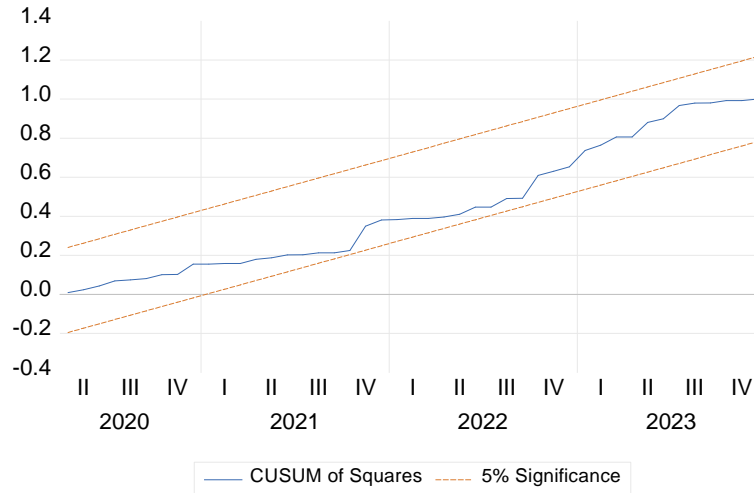
CUSUM² testi sonucuna göre serinin %95 güven aralıklarını aştığı görülmektedir. Bu durum elde edilecek uzun dönem değişkenlerinin istikrarlı olamayacağını ve yapısal kırılmanın mevcut olabileceğini göstermektedir. Kukla değişken eklendikten sonra uzun

dönem değişkenlerin istikrarını inceleyen CUSUM ve CUSUM² grafikleri tekrar incelenmiştir.



Şekil 9. CUSUM testi

Değişken tahminleri, %95 güven aralıkları içinde bulunmaktadır. Bu durum katsayı tahminlerinin istikrarlı olduğunu göstermektedir. Modelde herhangi bir yapısal kırılma bulgusu mevcut değildir.



Şekil 10. CUSUM² testi

Değişken tahminleri, %95 güven sınırları arasında olduğu için katsayı tahminleri istikrar koşullarını sağlamaktadır. Yapısal bir kırılma mevcut değildir. LXUSRD serisinin

kırılma tarihi olan 2020:03 dönemine ait kırılmanın modele kukla değişken olarak eklenmesiyle sorun giderilmiştir.

Ayrıca yapılan tanı testleri ve bu testlerin Tablo 10'da gösterilen sonuçları doğrultusunda, tahmin edilen ARDL modeline yapısal kırılma içeren kukla değişken eklenerek tanı testleri tekrar uygulanmıştır.

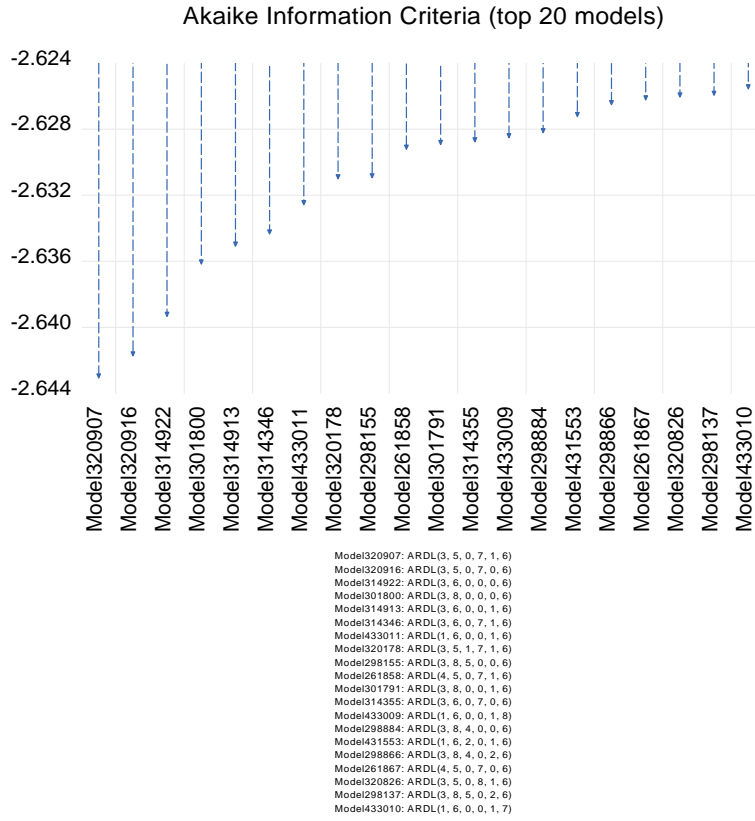
Tablo 11.

Kukla Değişkenli Modele Ait Tanı Testi Sonuçları

Test	F istatistiği	Prob. Değeri
Otokorelasyon Breusch-Godfrey LM	0,3902	0,6784 > 0,05
Değişen Varyans ARCH	0,2294	0,6330 > 0,05
Normallik Jarque-Bera	2,9850	0,2248 > 0,05
Spesifikasyon Ramsey Reset	0,0996	0,7052 > 0,05

Kukla değişkenin eklenmesiyle oluşturulan ARDL (3,5,0,7,1,6) modeline ilişkin tanısal test sonuçlarına Tablo 11'de yer verilmiştir. Breusch-Godfrey otokorelasyon testinin sonuçlarına göre, serilerde otokorelasyon problemi bulunmamaktadır. Değişen Varyans (ARCH) test sonuçlarına göre, modelde değişen varyans sorunu tespit edilmemiştir. Yeni modelde Jarque Bera istatistik değerlerine göre seriler normal dağılım sergilemektedir. Ramsey Reset spesifikasyon testine göre ise modelde herhangi bir spesifikasyon hatası bulunmamaktadır. Buna göre model istikrar koşullarını sağlamaktadır.

Özetle, tanı istatistiklerinin sonuçları kukla değişken eklenerek kurulan yeni modelin uygun bir model olduğunu, model kurulumunda bir hata olmadığını desteklemektedir. Modelde değişen varyans ve otokorelasyon problemi bulunmamaktadır. Normal dağılıma uymakta ve spesifikasyon hatası içermemektedir.



Şekil 11. Kukla değişkenli ARDL sınır testi için uygun gecikme uzunluğuna göre belirlenen model

Kukla değişkenin eklenmesiyle oluşturulan ARDL Sınır testi için seçilmiş model (3,5,0,7,1,6) modelidir. LXUSRD (bağımlı değişkenin) 3 gecikmesi modele dâhil edilirken; bağımsız değişkenlerden LVIX'in 5 gecikmesi, LOVX'in 0 gecikmesi, LGVZ'nin 7 gecikmesi, LTUFE'nin 1 gecikmesi ve LFAİZ'in 6 gecikmesi modele dâhil edilmiştir. ARDL (3,5,0,7,1,6) modeli için test sonuçları Tablo 12'de gösterilmiştir.

Tablo 12. Kukla Değişkenli ARDL Sınır Testi Sonuçları

Model	F istatistiği	Olasılık	F istatistiği için kritik değerler*	
			I(0)	I(1)
ARDL (3,5,0,7,1,6)	4,91	10%	2,75	3,79
		5%	3,12	4,25
		1%	3,93	5,23

*Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından T = 1000 ve k = 5 için belirlenen kritik değerlerdir.

Yeni modele göre güncellenen F istatistiği değerinin 4,91 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu değer %5 anlamlılık düzeyinde üst sınır kritik değerinden büyük olduğundan seçilmiş risk ölçütleri ile BİST Sürdürülebilirlik Endeksi arasında eşbütünleşme olmadığını belirten H_0 hipotezi reddedilmiş ve değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin varlığı kabul edilmektedir. Bu durumda söz konusu değişkenlerin uzun dönemde birbirlerini etkilediği söylenebilir. Örneğin VIX, OVX veya GVZ endekslerinde yaşanan bir değişim BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'ni etkileyecektir. Eşbütünleşme ilişkisinin varlığının tespit edilmesinin ardından değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi yansıtan katsayılar tahmin edilerek, kukla değişkenli ARDL (3,5,0,7,1,6) modeli sonucunda hesaplanan uzun dönem tahminleri Tablo 13'te gösterilmiştir.

Tablo 13.

Kukla Değişkenli Modele ait Uzun Dönem Katsayı Tahminleri

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T istatistik Değeri	P Değeri
LVIX	-0,4040	0,1988	-2,0320	0,0458
LOVX	0,1632	0,1714	0,9523	0,3441
LGVZ	-0,3151	0,2341	-1,3456	0,1826
LTUFE	1,4945	0,1437	10,3973	0,0000
LFAİZ	-0,5819	0,1659	-3,5077	0,0008

Tablo 13'te uzun dönem sonuçları değerlendirildiğinde, LOVX ve LGVZ'nin uzun dönem katsayı tahmin sonuçlarındaki p- değerleri 0,05'ten büyük olduğu için %5 anlamlılık düzeyinde, LXUSRD'nin uzun dönemde LOVX ve LGVZ'den etkilenmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgu, OVX petrol volatilité endeksi ve GVZ altın volatilité endeksinin BİST Sürdürülebilirlik Endeksi üzerinde uzun dönemde bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Buna karşın, Casal vd. (2020)'nin çalışması Brezilya Kurumsal Sürdürülebilirlik Endeksi ile altın ve Brezilya Kurumsal Sürdürülebilirlik Endeksi ile OVX arasında zayıf bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Cagli vd. (2023) ham petrol fiyatlarındaki belirsizliğin sürdürülebilirlik endekslerine belirli ölçüde yansıdığını göstermiştir.

LXUSRD ile LVIX, LTUFE ve LFAİZ değişkenlerinin katsayıları ise %5 anlamlılık düzeyinde uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlıdır. LVIX, LTUFE ve LFAİZ değişkenlerinin uzun dönem katsayıları sırasıyla -0,4040, 1,4945 ve -0,5819 olarak belirlenmiştir. LVIX ve LFAİZ bağımsız değişkenleri, LXUSRD bağımlı

değişkeni üzerinde negatif (ters yönde), LTUFE değişkeni ise endeks üzerinde pozitif (aynı yönde) etkiye sahiptir. Uzun dönemde LVIX'teki %1'lik artışın LXUSRD'de %0,4'lük bir azalışa neden olması beklenmektedir. Bu durum, piyasada korku endeksi olarak bilinen LVIX volatilité endeksi ile BİST Sürdürülebilirlik Endeksi (LXUSRD) arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, VIX Endeksi ile sürdürülebilir hisse senedi endeksleri arasında negatif bir ilişkinin varlığını açıklayan çalışmaların sonuçları ile örtüşmektedir (López-Cabarcos vd., 2019; Oliveira vd., 2020; Dutta vd., 2021; Vergili ve Celik, 2023).

LFAİZ değişkenindeki %1'lik artışın LXUSRD'de %0,6'lık azalışa neden olması beklenmektedir. LTUFE değişkenindeki %1'lik artışın ise LXUSRD'de %1,5'lik bir artışa neden olması beklenmektedir. Açıklayıcı (bağımsız) değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etki düzeyleri incelendiğinde en büyük etkiye, modele kontrol değişken olarak eklenen LTUFE (1,4945) değişkeninin sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 14.

Kukla Değişkenli Modele Ait Kısa Dönem Katsayı Tahminleri (Hata Düzeltme Modeli)

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T İstatistik Değ.	P Değeri
C	0,3599	0,0683	5,2634	0,0000
Trend	-0,0003	0,0002	-1,3402	0,1844
D(LXUSRD(-1))	0,1049	0,1000	1,0485	0,2979
D(LXUSRD(-2))	0,2273	0,0950	2,3911	0,0194
D(LVIX)	-0,1070	0,0313	-3,4189	0,0010
D(LVIX(-1))	0,0417	0,0377	1,1043	0,2731
D(LVIX(-2))	0,1038	0,0383	2,7089	0,0084
D(LVIX(-3))	0,0662	0,0357	1,8549	0,0667
D(LVIX(-4))	0,0813	0,0316	2,5696	0,0122
D(LGVZ)	-0,0951	0,0533	-1,7826	0,0789
D(LGVZ(-1))	-0,0435	0,0568	-0,7650	0,4467
D(LGVZ(-2))	-0,0158	0,0588	-0,2692	0,7885
D(LGVZ(-3))	-0,0703	0,0579	-1,2140	0,2287
D(LGVZ(-4))	-0,1409	0,0543	-2,5920	0,0115
D(LGVZ(-5))	-0,0512	0,0456	-1,1209	0,2660
D(LGVZ(-6))	0,0976	0,0441	2,2101	0,0303
D(LTUFE)	0,9107	0,3489	2,6098	0,0110
D(LFAİZ)	-0,2501	0,0490	-5,1049	0,0000

(Tablo 14'ün devamı)

D(LFAİZ(-1))	0,0477	0,0588	0,8111	0,4200
D(LFAİZ(-2))	0,0695	0,0544	1,2792	0,2049
D(LFAİZ(-3))	0,0741	0,0496	1,4935	0,1397
D(LFAİZ(-4))	0,1493	0,0518	2,8801	0,0052
D(LFAİZ(-5))	0,1628	0,0504	3,2276	0,0019
KuklaDeğ	-0,1992	0,0699	-2,8468	0,0057
CointEq(-1)	-0,2919	0,0519	-5,6146	0,0000

$$R^2 = 0,6413$$

Tablo 14'te, kukla değişken dâhil edilerek oluşturulan modelin kısa dönem analizindeki hata düzeltme terimi (CointEq) incelendiğinde negatif (-0,2919) ve istatistiksel olarak ($p < 0,05$) anlamlı olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum kısa dönemdeki sapmaların %29'unun sonraki dönemde düzeltilerek dengeye ulaştığını göstermektedir.

$$\frac{1}{HDK} = \frac{1}{0,2919} = 3,4258$$

Hata düzeltme katsayısının negatif ve istatistiksel olarak anlamlı çıkması değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini doğrular niteliktedir. Bu katsayı, kısa dönemde meydana gelen bir dengesizliğin ne kadar sürede düzeleceğini göstermektedir. Elde edilen sonuca göre, kısa dönemde meydana gelebilecek bir dengeden sapma yaklaşık 3,5 yıl sonra düzelterek tekrar dengeye ulaşacaktır.

Toda Yamamoto (1995) analizi ile XUSRD ile seçilmiş risk ölçütleri arasındaki nedensellik tespit edilmeye çalışılmıştır. En yüksek entegrasyon seviyesi 1 olduğu için $d_{max}=1$ olarak alınmıştır. İkinci aşamada, VAR modeline ait gecikme uzunlukları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, Son Tahmin Hatası (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SC) ve Hannan-Quinn Kriteri (HQ) dikkate alınmış ve gecikme uzunluklarına ait kriter değerleri, Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 15.
VAR Modeli Gecikme Uzunluklarına ait Kriter Değerleri

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-8,3907	NA	5,36e-08	0,2849	0,4403	0,3478
1	596,2168	1125,4080	6,91e-13	-10,9745	-9,8871*	-10,5343*
2	635,7485	68,8869	6,49e-13	-11,0445	-9,0249	-10,2269
3	674,4299	62,8093*	6,27e-13*	-10,0976*	-8,1459	-9,9026
4	722,1006	35,2312	8,34e-13	-10,8483	-6,9644	-9,2760
5	755,3873	33,6283	1,12e-12	-10,6158	-5,7998	-8,6662

Tablo 15'te çeşitli bilgi kriterleri ile belirlenen gecikme uzunlukları yer almaktadır. Bağımlı değişken XURSD ve bağımsız değişkenler LVIX, LOVX, LGVZ, LTUFE ve LFAİZ kullanılarak bir VAR (Vector Autoregression) modeli oluşturulmuştur. Modelin gecikme uzunluğu (k) LR, FPE ve AIC kriterlerine göre 3 olarak belirlenmiş, Toda-Yamamoto testi için kullanılan maksimum entegrasyon derecesi (d_{max}) eklenerek toplam gecikme sayısı 4 olarak belirlenmiştir. Bu modelde, LXUSRD'nin t dönemindeki değeri, gecikmeli değerleri ($LXUSRD_{t-1}$, $LXUSRD_{t-2}$, $LXUSRD_{t-3}$, $LXUSRD_{t-4}$) ve diğer bağımsız değişkenlerin gecikmeli değerleri ($LVIX_{t-1}$, $LVIX_{t-2}$, $LVIX_{t-3}$, $LVIX_{t-4}$, $LOVX_{t-1}$, $LOVX_{t-2}$, $LOVX_{t-3}$, $LOVX_{t-4}$, $LGVZ_{t-1}$, $LGVZ_{t-2}$, $LGVZ_{t-3}$, $LGVZ_{t-4}$, $LTUFE_{t-1}$, $LTUFE_{t-2}$, $LTUFE_{t-3}$, $LTUFE_{t-4}$, $LFAIZ_{t-1}$, $LFAIZ_{t-2}$, $LFAIZ_{t-3}$, $LFAIZ_{t-4}$) ile birlikte modellenmiştir. Hata terimi (ε_t) modelde yer almakta olup, modelin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırmak amacıyla eklenmiştir. Bu yaklaşım, zaman serisi verilerinin dinamik ilişkilerini ve olası gecikmeli etkilerini daha doğru bir şekilde analiz etmeyi sağlar. Bu model, ekonometrik analizlerde yaygın olarak kullanılan bir yöntem olup, değişkenler arasındaki ilişkiyi anlamada önemli bir araçtır (Toda ve Yamamoto, 1995, s.227).

$$LXUSRD_t = \beta_1 LXUSRD_{t-1} + \beta_2 LXUSRD_{t-2} + \beta_3 LXUSRD_{t-3} + \beta_4 LXUSRD_{t-4} + \beta_5 LVIX_{t-1} + \beta_6 LVIX_{t-2} + \beta_7 LVIX_{t-3} + \beta_8 LVIX_{t-4} + \beta_9 LOVX_{t-1} + \beta_{10} LOVX_{t-2} + \beta_{11} LOVX_{t-3} + \beta_{12} LOVX_{t-4} + \beta_{13} LGVZ_{t-1} + \beta_{14} LGVZ_{t-2} + \beta_{15} LGVZ_{t-3} + \beta_{16} LGVZ_{t-4} + \beta_{17} LTUFE_{t-1} + \beta_{18} LTUFE_{t-2} + \beta_{19} LTUFE_{t-3} + \beta_{20} LTUFE_{t-4} + \beta_{21} LFAIZ_{t-1} + \beta_{22} LFAIZ_{t-2} + \beta_{23} LFAIZ_{t-3} + \beta_{24} LFAIZ_{t-4} + \beta_{25} + \varepsilon_t$$

Tablo 16.
Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

H₀ Hipotezi	SUR Wald Testi	p değeri	Gecikme Uzunluğu	Sonuç
LVIX'ten LXUSRD'ye doğru nedensellik ilişkisi yoktur.	9,3094	0,0254**	$k+d_{\max}=3+1=4$	Nedensellik ilişkisi vardır.
LOVX'ten LXUSRD'ye doğru nedensellik ilişkisi yoktur.	8,9211	0,0303**	$k+d_{\max}=3+1=4$	Nedensellik ilişkisi vardır.
LGVZ'den LXUSRD'ye doğru nedensellik ilişkisi yoktur.	8,3412	0,0394**	$k+d_{\max}=3+1=4$	Nedensellik ilişkisi vardır.
LTUFE'den LXUSRD'ye doğru nedensellik ilişkisi yoktur.	3,9480	0,2671	$k+d_{\max}=3+1=4$	Nedensellik ilişkisi yoktur.
LFAİZ'den LXUSRD'ye doğru nedensellik ilişkisi yoktur.	3,1414	0,3703	$k+d_{\max}=3+1=4$	Nedensellik ilişkisi yoktur.

Not: *, ** ve *** %10, %5 ve %1 anlamlı nedensellik ilişkisini ifade etmektedir.

Tablo 16'da Toda-Yamamoto nedensellik testinden elde edilen sonuçlar verilmiştir. Test sonuçlarına göre, %5 anlamlılık düzeyinde LVIX, LOVX ve LGVZ endekslerinden LXUSRD endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiş, H₀ temel hipotezi reddedilerek bu volatilité endekslerinden LXUSRD'ye doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu bulgular, literatürde yer alan benzer çalışmaların sonuçları ile uyum göstermektedir. (Oliveira vd., 2017; Choi ve Hong, 2020). Öte yandan, kontrol değişkenleri LTUFE ve LFAİZ'den LXUSRD'ye doğru bir nedensellik tespit edilememiş; H₀ temel hipotezi reddedilemeyerek, LTUFE ve LFAİZ değişkenlerinden LXUSRD endeksine doğru nedensellik ilişkisi yoktur sonucuna ulaşılmıştır.

BÖLÜM VII

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Sürdürülebilirlik, günümüzde giderek artan öneme sahip olan bir kavram olup finansal piyasalarda önemi giderek artmaktadır. Son yıllarda finans dünyası kısa vadeli kar hedeflerinden uzaklaşarak, uzun vadeli değer yaratma odaklı bir yöne doğru yönelmektedir. Bu durum, sadece finansal kurumların değil, aynı zamanda yatırımcıların ve toplumun genel beklentilerinin de değiştiğini göstermektedir.

Sürdürülebilirlik; çevresel, sosyal ve yönetim (ESG) faktörlerinin uzun vadeli değer yaratma potansiyelini öne çıkarmaktadır. Sürdürülebilir finans ise, finansın çevresel, sosyal ve yönetim faktörleriyle nasıl etkileşime girdiğini incelemekte ve aynı zamanda yatırımların sürdürülebilir şirketlere ve projelere tahsis edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu sayede uzun vadeli yatırımcılar, yatırım yaptıkları şirketler üzerinde etki sahibi olarak işletmeleri sürdürülebilir iş uygulamalarına yönlendirebilmektedir.

Çevresel, sosyal ve yönetim faktörlerini yatırım kararlarına dâhil eden sosyal sosyal sorumlu yatırımlar (SRI), sadece finansal getiri hedeflemeyen ve aynı zamanda sosyal ve çevresel etkileri de göz önünde bulunduran yatırım stratejilerini ifade etmektedir. Yatırımcılar yatırım sürecinde yatırım kararlarını etkileyebilecek birçok göstereyi takip etmektedirler. Bu bağlamda, finansal piyasalarda riskin bir göstergesi olarak volatilitiyi anlamak ve öngörmek finansal karar alma süreçlerinde kritik öneme sahiptir.

Seçilmiş risk ölçütleri ile Borsa İstanbul'da hesaplanan sürdürülebilirlik kriterlerine dayalı endeks yatırımları arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada, ARDL sınır testi kullanılarak değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı araştırılmıştır.

Çalışmada piyasadaki risk ve belirsizliğin göstergesi olarak VIX, OVX ve GVZ volatilité endeksleri ile BİST Sürdürülebilirlik Endeksi arasındaki eşbütünleşme ilişkisi 01.12.2014-01.12.2023 dönemine ait aylık veriler kullanılarak ARDL sınır testi yaklaşımı ile incelenmiştir. Bulguların istatistiksel olarak daha anlamlı olması amacıyla, analize başlanmadan önce tüm verilerin logaritması alınmıştır. Logaritması alınan veriler ADF birim kök testi ve yapısal kırılmalı birim kök testlerine tabi tutulduktan sonra durağanlık seviyeleri belirlenmiştir. Bağımlı değişkenin birinci farkta durağan olduğunun anlaşılması üzerine AIC bilgi kriteri kullanılarak ARDL sınır testi modeli seçilmiştir.

BİST Sürdürülebilirlik Endeksinin bağımlı değişken; VIX, OVX ve GVZ volatilité endekslerinin bağımsız değişken olduğu modele enflasyon ile faiz değişkenlerinin kontrol değişken olarak eklenmesiyle yapılan analizler sonucunda, elde edilen F istatistik değerinin %5 anlamlılık düzeyinde üst sınır kritik değerinden büyük olduğu gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda, “ H_0 : Seçilmiş risk ölçütleri ile BİST Sürdürülebilirlik Endeksi arasında eşbütünleşme ilişkisi yoktur” hipotezi reddedilmiş ve değişkenler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi gözlemlenmiştir.

BİST Sürdürülebilirlik Endeksi (XUSRD) ile VIX, OVX ve GVZ endeksleri arasındaki uzun vadeli ilişkinin incelendiği bu çalışmada, XUSRD ile OVX ve GVZ arasında uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken; XUSRD ile VIX endeksi arasında uzun dönemde anlamlı bir ilişkinin varlığı belirlenmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, VIX volatilité endeksindeki %1’lik artış BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde %0,4’lük azalışa neden olmaktadır. Bu bulgu, piyasada korku endeksi olarak da bilinen VIX volatilité endeksinin, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi üzerindeki etkisinin negatif olduğunu göstermektedir. Finansal piyasalardaki artan volatilité, sürdürülebilirlik endeksinin performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Yüksek volatilité, bir başka deyişle VIX endeksindeki artış, yatırımcıların karar alma süreçlerinde daha dikkatli davranmalarına neden olmaktadır. Finansal piyasalardaki korku seviyesinin yükselmesi, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olacaktır.

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerinin analizinde ise, farklı seviyelerde durağanlığa sahip olan serilerin analizine imkân sağlayan Toda- Yamamoto nedensellik testi uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre, %5 anlamlılık düzeyinde VIX, OVX ve GVZ endekslerinden XUSRD endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, BİST sürdürülebilirlik endeksinin her bir volatilité endeksinden ayrı ayrı etkilendiğini ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır. Bu da, finansal piyasalardaki belirli volatilité endekslerinin sürdürülebilirlik endekslerine etkisini daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bulguların, finansal piyasalardaki risk yönetimi stratejilerinin daha sağlam bir temele dayanmasını sağlaması ve sürdürülebilirlik alanında politika yapıcılara ve yatırımcılara rehberlik edebilecek önemli bilgiler sunması beklenmektedir. Ayrıca bulguların, finansal kurumlar ve yatırımcılar için daha etkili risk yönetimi stratejileri geliştirmenin önünü açabileceği, yatırımcıların piyasa hareketlerini daha doğru bir şekilde

değerlendirmelerine ve stratejilerini buna göre ayarlamalarına yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Literatürdeki çalışmaların birçoğu sosyal sorumlu yatırımcıların, sadece finansal getiriyi değil, aynı zamanda çevresel ve sosyal faktörleri de dikkate alarak yatırım yapmalarının önemini vurgulamaktadır (Sadorsky, 2014; Sudha 2015; Lupu vd., 2016; Yousaf vd., 2022). Dolayısıyla, yatırımcılar ve piyasa katılımcıları bu konuyu göz önünde bulundurarak daha bilinçli yatırım kararları alabilirler. Bu çalışmanın bulgularının yatırımcıların finansal karar alma süreçlerinde ve şirketlerin sürdürülebilirlik stratejilerinin oluşturulmasında kullanılması önerilebilir. Bu çalışmanın sonuçları, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'nin, piyasadaki risk ve belirsizliğin ölçütleri olarak incelenen volatilité endeksleri ile uzun dönemde ilişkili olduğunu vurgulamaktadır. ARDL sınır testi kullanılarak risk ölçütleri ile BİST Sürdürülebilirlik Endeksi arasındaki ilişkiyi inceleyen bu tez çalışmasının finans literatürüne katkıda bulunması beklenmektedir. Yapılan literatür taramasında VIX, OVX ve GVZ oynaklık endekslerinin birlikte incelendiği ve BİST Sürdürülebilirlik Endeksi ile ilişkilerini inceleyen çalışmaların sınırlı sayıda olduğu tespit edilmiştir.

Volatilité endekslerinin, finansal piyasalardaki risk ve belirsizliğı dikkate almak için yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir (Morales vd., 2019; Choi ve Hong, 2020; Oliveira vd., 2020; Dutta vd., 2021). Ayrıca, özellikle gelişmiş ülkelerde ESG piyasalarında risk aktarımı çoğunlukla VIX tarafından yönlendirilmektedir (Xu vd, 2024, s. 19). Bu nedenle, küresel piyasalarda volatilitenin izlenmesi sürdürülebilirliğı odağına almış yatırımcıların güvenini artırabilir ve uzun vadeli sürdürülebilirlik yatırımlarını teşvik edebilir. Sürdürülebilirlik endekslerinin, piyasalardaki risk ölçütleriyle olan uzun dönemli ilişkileri, sosyal sorumlu yatırımcıların risklerini yönetmeleri açısından önem arz etmektedir. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi, şirketlerin çevresel, sosyal ve yönetim performanslarını ölçen bir endeks olduğundan, bu endekste yer alan şirketlerin sürdürülebilirlik ilkelerine daha fazla önem verdiği ve bu yönde performans gösterdiği kabul edilmektedir. Bu bağlamda, sürdürülebilirlik endeksi yatırımları hem uzun vadeli yatırımcıların risk yönetimi, hem de işletmelerin uzun vadeli başarısı için önem arz etmektedir. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan şirketlere yatırım yaparken VIX endeksini dikkate almak, yatırımcıların risklerini yönetmelerine ve potansiyel volatilitéye karşı hazırlıklı olmalarına yardımcı olabilir.

Bu çalışmanın sonuçları yatırımcılara, işletmelere ve politika yapıcılarına faydalı olması beklenmektedir. Sosyal sorumlu yatırım stratejilerinin etkili bir şekilde

uygulanması ve finansal getiriyle birleştirilmesi için önemli bir kaynak olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca, işletmelerin sürdürülebilirlik performanslarının değerlendirilmesinde ve yatırım kararlarında sosyal ve çevresel etkilerin göz önünde bulundurulmasında da yol gösterici niteliktedir. Gelecekteki çalışmaların kapsamını genişletmek ve farklı bölgelerden, sektörlerden ve zaman dilimlerinden daha kapsamlı veriler kullanmak, sonuçların daha genelleştirilebilir olmasını sağlayabilir. Araştırmacılar, daha çeşitli risk ölçütlerini kullanarak, pandemi öncesi ve pandemi sonrası dönemleri karşılaştırabilirler. Sürdürülebilirlik endekslerinin ve risk ölçütlerinin farklı piyasalardaki etkilerini karşılaştırmak, küresel trendleri ve farklı piyasa dinamiklerini anlamak için önem arz edebilir.

Yeni sürdürülebilir finansal yatırım araçlarının geliştirilmesiyle birlikte, bu konunun ileriki dönemlerde araştırılmaya devam edileceği düşünülmektedir. Yeşil tahviller, sosyal tahviller ve sürdürülebilirlik bağlantılı endeksler ve fonlar gibi yeni yatırım araçlarının ortaya çıkışı, sürdürülebilir finansın dinamiklerini sürekli olarak değiştirmekte ve bu alandaki araştırmaların önemini artırmaktadır. Gelecekte bu yeni araçların etkileri üzerine yapılacak çalışmalar, sürdürülebilir yatırım stratejilerinin daha da geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Aksoylu, S., Taşdemir, B. (2020). Kurumsal Sürdürülebilirlik Performans Değerlendirmesi: Bist Sürdürülebilirlik Endeksinde Bir Araştırma. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(13), 95-106.
- Almansour, B. Y., Alshater, M. M., Marashdeh, H., Dhiaf, M., & Atayah, O. F. (2022). “The return volatility and shock transmission patterns of chosen S&P and Dow Jones sustainability indices and their conventional counterpart”, *Competitiveness Review: An International Business Journal*, (ahead-of-print).
- Alqahtani, A. (2019). Do Global Financial, Oil and Gold Volatility Shocks Affect The Gcc Stock Markets? *Emerging Economy Studies*, 2(5), 157-175.
- Andrada-Félix, J., Fernandez-Perez, A., Sosvilla-Rivero, S. (2018). Fear Connectedness Among Asset Classes. *Applied Economics*, 39(50), 4234-4249.
- Andreou, C. K., Dimic, N., Piljak, V., & Savvides, A. (2022). Unconventional monetary policy and international equity capital flows to emerging markets. *European Financial Management*, 28(2), 482-509.
- Antonakakis, N., Babalos, V., & Kyei, C. (2016). “Predictability Of Sustainable Investments And The Role Of Uncertainty: Evidence From A Non-Parametric Causality-in-Quantiles Test”, *Applied Economics*, 48(48), 4655-4665.
- Aras, G., Tezcan, N., Kutlu Furtuna, Ö. & Hacıoğlu Kazak, E. (2020), “Sürdürülebilirlik Değerlemesinde Yeni Yaklaşım: Çok Boyutlu Kurumsal Sürdürülebilirlik Modeli – Bankacılık Sektörü Değerlemesi”, Yıldız Teknik Üniversitesi Finans Kurumsal Yönetim ve Sürdürülebilirlik Merkezi (CFGS) Yayınları, İstanbul.
- Arouri, M. E. H., Lahiani, A., & Nguyen, D. K. (2011). “Return and volatility transmission between world oil prices and stock markets of the GCC countries”, *Economic Modelling*, 28(4), 1815-1825.
- Badshah, I., Frijns, B., Tourani-Rad, A. (2013). Contemporaneous Spill-over Among Equity, Gold, and Exchange Rate Implied Volatility Indices. *J. Fut. Mark.*, 6(33), 555-572.
- Bauer, M., Lakdawala, A., Mueller, P. (2021). Market-based Monetary Policy Uncertainty. *The Economic Journal*, 644(132), 1290-1308.

- Beirne, J., Renzhi, N., Sugandi, E. A., & Volz, U. (2020). Financial market and capital flow dynamics during the COVID-19 pandemic. *ADB Working Paper Series*, No. 1158, Asian Development Bank Institute (ADBI), Tokyo, 1-36.
- BİST Sürdürülebilirlik Rehberi, (2020). https://borsaistanbul.com/files/Surdurulebilirlik_Rehberi_2020.pdf
- Bloxham E. (2011). “Corporate Governance and Sustainability: New and Old Models of Thinking.” *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 1 (1): 77–80.
- Borsa İstanbul Web Sayfası, (2022). www.borsaistanbul.com, Erişim Tarihi: 24 Kasım, 2022.
- Brundtland G. (1988). *Our Common Future* (W. C. on Environment & Development, Eds.). Oxford: Oxford University Press.
- Bueno-García, M., Delgado-Márquez, B., Georgallis, P., & Aragón-Correa, J. A. (2022). How do shareholders influence international firms’ environmental strategies? The differential impact of strategic and financial investors. *Long Range Planning*, 55(6), 102183.
- Cadman T. (2011). “Evaluating the Governance of Responsible Investment Institutions: An Environmental and Social Perspective.” *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 1 (1): 20–29.
- Cagli, E. C., Taşkin, D., & Evrim Mandacı, P. (2023). The role of uncertainties on sustainable stocks and green bonds. *Qualitative Research in Financial Markets*, 15(4), 647-671.
- Carolina Rezende de Carvalho Ferreira, M., Amorim Sobreiro, V., Kimura, H., & Luiz de Moraes Barboza, F. (2016). “A systematic review of literature about finance and sustainability”, *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 6(2), 112-147.
- Chandra, A., & Thenmozhi, M. (2015). On asymmetric relationship of India volatility index (India VIX) with stock market return and risk management. *Decision*, 42, 33-55.
- Chang, C., Jiménez-Martín, J., McAleer, M., Amaral, T. P. (2013). The Rise and Fall Of S&P500 Variance Futures. *The North American Journal of Economics and Finance*, (25), 151-167.
- Charfeddine, L., Najah, A., & Teulon, F. (2016). Socially responsible investing and Islamic funds: New perspectives for portfolio allocation. *Research in International Business and Finance*, 36, 351-361.

- Chen, Y., & Lin, B. (2022). “Quantifying the extreme spillovers on worldwide ESG leaders' equity”, *International Review of Financial Analysis*, 102425.
- Choi, S. Y., & Hong, C. (2020). “Relationship Between Uncertainty in The Oil And Stock Markets Before And After The Shale Gas Revolution: Evidence From The OVX, VIX, And VKOSPI Volatility Indices”, *PloS one*, 15(5), e0232508.
- Chow C. (2011). “Establishing a Corporate Sustainability Monitoring Tool Using the Shareholder Engagement Commitment Indicator.” *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 1 (3–4): 195–208.
- Cihangir, Ç. (2019). Emtia Oynaklık Endeksleri Ve Fed Faiz Oranlarının Gelişen Ülkelerin Borsa Endekslerine Etkisi. *Muhasebe Ve Finansman Dergisi*, 293-314.
- Çetiner, E.M. & Gürel, C.A. (2022). “Covid-19 Pandemisinin Sürdürülebilir Finans Uygulamalarına Etkisi”, *International Academic Social Resources Journal*, (e-ISSN: 2636-7637), 7(43): 1615-1620
- Darsono, S. N. A. C., Wong, W. K., Nguyen, T. T. H., & Wardani, D. T. K. (2022). “The Economic Policy Uncertainty and Its Effect on Sustainable Investment: A Panel ARDL Approach”, *Journal of Risk and Financial Management*, 15(6), 254,1-17.
- Delis, P. ., Degiannakis, S. ., & Giannopoulos, K. . (2022). Forecasting the Oil Volatility Index Using Factors of Uncertainty. *Asian Journal of Economics and Empirical Research*, 9(1), 13–20.
- de Oliveira, E. M., de Souza Cunha, F. A. F., Palazzi, R. B., Klotzle, M. C., & Maçaira, P. M. (2020). “On The Effects Of Uncertainty Measures On Sustainability Indices: An Empirical Investigation in a Nonlinear Framework”, *International Review of Financial Analysis*, 70, 101505.
- Díaz, A., García-Donato, G., & Mora-Valencia, A. (2019). “Quantifying Risk In Traditional Energy And Sustainable Investments”, *Sustainability*, 11(3), 720.
- Drimbetas, E., Sariannidis, N., Giannarakis, G., ve Litinas, N. (2010). “The Effects of Macroeconomic Factor on The Sustainability, Large-Cap and Mid-Cap Dow Jones Indexes”, *International Journal of Business Policy and Economics*, 3, 21-36.
- Dutta, A., Bouri, E., Dutta, P., & Saeed, T. (2021). Commodity market risks and green investments: Evidence from India. *Journal of Cleaner Production*, 318, 128523.
- Erben Yavuz, A. (2022). CDS, OVX ve VIX Endekslerinin Brics ve Mist Ülke Borsa Endeksleri Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırmalı Analizi. Doktora Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Escrig-Olmedo, E., Muñoz-Torres, M. J., & Fernández-Izquierdo, M. Á. (2013). Sustainable development and the financial system: Society's perceptions about socially responsible investing. *Business Strategy and the Environment*, 22(6), 410-428.
- Fernandes, M., Medeiros, M. C., & Scharth, M. (2014). Modeling and predicting the CBOE market volatility index. *Journal of Banking & Finance*, 40, 1-10.
- Giannarakis, G., Partalidou, X., Zafeiriou, E., & Sariannidis, N. (2016). “An Analysis Of United States On Dow Jones Sustainability Index”, *Investment Management And Financial Innovations*, (13, Iss. 3 (contin. 2)), 353-361.
- Gökmenoğlu, K. K., & Menteş, Y. (2023). Interaction Between the Prices of Crude Oil, Natural Gas, and Gold with Conventional and Sustainability Stock Market Indices. In *Global Economic Challenges: 6th International Conference on Banking and Finance Perspectives*, Cuenca, Spain (pp. 123-140). Cham: Springer International Publishing.
- Hachigian H., and S. M. McGill. (2012). “Introduction.” *The Journal of Sustainable Finance & Investment*, 2 (3–4): 163–165.
- Haigh M. (2011). “The Journal of Sustainable Finance & Investment.” *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 1 (1): 3–4.
- Haigh M. (2012). “Connecting Sustainability Goals to Financing Activity.” *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 2 (2): 85–87.
- Hamilton I., and J. Eriksson. (2011). “Influence Strategies in Shareholder Engagement: A Case Study of All Swedish National Pension Funds.” *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 1 (1): 44–61.
- Hammoudeh, S. M., Yuan, Y., McAleer, M., & Thompson, M. A. (2010). “Precious metals–exchange rate volatility transmissions and hedging strategies”, *International Review of Economics & Finance*, 19(4), 633-647.
- Hitchcock D., and M. Willard. (2009). “*The Business Guide to Sustainability: Practical Strategies and Tools for Organizations* (2nd ed.)”, London: Earthscan (No. 1138786195).
- Hu, W. (2021). Volatility Forecasting Of China Silver Futures: the Contributions Of Chinese Investor Sentiment And Cboe Gold And Silver Etf Volatility Indices. *E3S Web Conf.*, (253), 02023.

- Iglesias-Casal, A., López-Penabad, M. C., López-Andión, C., & Maside-Sanfiz, J. M. (2020). “Diversification And Optimal Hedges For Socially Responsible Investment in Brazil”, *Economic Modelling*, 85, 106-118.
- Iqbal, N., Naeem, M. A., & Suleman, M. T. (2022). “Quantifying The Asymmetric Spillovers in Sustainable Investments”, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 77, 101480.
- Ji, Q., & Fan, Y. (2012). “How does oil price volatility affect non-energy commodity markets?”, *Applied Energy*, 89(1), 273-280.
- Karagiannopoulou, S., Giannarakis, G., Galariotis, E., Zopounidis, C., & Sariannidis, N. (2022). “The Impact of Dow Jones Sustainability Index, Exchange Rate and Consumer Sentiment Index on Carbon Emissions”, *Sustainability*, 14(19), 12052, 1-19.
- Kaya, M. (2023). BİST Sürdürülebilirlik Endeksi ile Fosil Yakıt Fiyatları Arasındaki İlişkinin Analizi. *Abant Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(3), 1475-1495.
- Lane, B. A., Sandoval-Solis, S., & Porse, E. C. (2015). “Environmental flows in a human-dominated system: Integrated water management strategies for the Rio Grande/Bravo Basin”, *River Research and Applications*, 31(9), 1053-1065.
- Lean, H. H., & Nguyen, D. K. (2014). “Policy Uncertainty And Performance Characteristics Of Sustainable Investments Across Regions Around The Global Financial Crisis”, *Applied Financial Economics*, 24(21), 1367-1373.
- Levashova Y. (2011). “Role of Sustainable Development in Bilateral Investment Treaties: Recent Trends and Developments”, *The Journal of Sustainable Finance & Investment*, 1 (3–4): 222–229.
- Liu, M. L., Ji, Q., & Fan, Y. (2013). “How does oil market uncertainty interact with other markets? An empirical analysis of implied volatility index”, *Energy*, 55, 860-868.
- López-Cabarcos, M. Á., Pérez-Pico, A. M., & López-Pérez, M. L. (2019). “Does Social Network Sentiment Influence S&P 500 Environmental & Socially Responsible Index?”, *Sustainability*, 11(2), 320.
- Löwen, C., Kchouri, B., Lehnert, T. (2021). Is This Time Really Different? Flight-to-safety and The Covid-19 Crisis. *PLoS ONE*, 5(16), e0251752.
- Lupu, I., Hurduzeu, G., & Nicolae, M. (2016). “Connections Between Sentiment Indices And Reduced Volatilities Of Sustainability Stock Market Indices”, *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 50(1).

- Malik, F., & Ewing, B. T. (2009). "Volatility transmission between oil prices and equity sector returns", *International Review of Financial Analysis*, 18(3), 95-100.
- Maraqa, B., & Bein, M. (2020). "Dynamic Interrelationship And Volatility Spillover Among Sustainability Stock Markets, Major European Conventional Indices, And International Crude Oil", *Sustainability*, 12(9), 3908.
- Mensi, W., Beljid, M., Boubaker, A., Managi, S. (2013). Correlations and Volatility Spillovers Across Commodity And Stock Markets: Linking Energies, Food, And Gold. *Economic Modelling*, (32), 15-22.
- Mensi, W., Hammoudeh, S., Al-Jarrah, I. M. W., Sensoy, A., & Kang, S. H. (2017). "Dynamic Risk Spillovers Between Gold, Oil Prices And Conventional, Sustainability And Islamic Equity Aggregates And Sectors With Portfolio Implications", *Energy Economics*, 67, 454-475.
- Mirza, N., Naeem, M. A., Nguyen, T. T. H., Arfaoui, N., & Oliyide, J. A. (2023). Are sustainable investments interdependent? The international evidence. *Economic Modelling*, 119, 106120.
- Morales, L., Soler-Domínguez, A., & Hanly, J. (2019). "The Power Of Ethical Investment in The Context Of Political Uncertainty", *Journal of Applied Economics*, 22(1), 554-580.
- Nekhili, R., Ziadat, S. A., & Mensi, W. (2023). Frequency interdependence and portfolio management between gold, oil and sustainability stock markets. *International Economics*, 100476.
- Nikolakis W., D. H. Cohen, and H. W. Nelson. (2012). "What Matters for Socially Responsible Investment (SRI) in the Natural Resources Sectors? SRI Mutual Funds and Forestry in North America." *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 2 (2): 136–151.
- Okuyan, H. A., & Deniz, D. (2020). Performance Of Social Responsible Investments In Turkey: Evidence From Bist Sustainability Index. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(2), 2312-2330.
- Özçim, H. (2022). "BİST Sürdürülebilirlik Endeksi ve Makroekonomik Veriler Arasındaki İlişkinin Garch Modelleri Çerçevesinde İncelenmesi", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (50), 115-126.
- Özhan, E., Özbey, F., & Kandır, S. (2023). VIX korku endeksi ile seçilmiş varlık getirileri arasındaki ilişkilerin araştırılması. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 297-308.

- Pitoska, E., Katarachia, A., Giannarakis, G., & Tsilikas, C. (2017). “An Analysis Of Determinants Affecting The Returns Of Dow Jones Sustainability Index United States”, *International Journal of Economics and Financial Issues*, 7(3), 113-118.
- Poon, S. H., & Granger, C. W. (2003). “Forecasting volatility in financial markets: A review”, *Journal of economic literature*, 41(2), 478-539.
- Rakotomavo M. T. J. (2011). “Preferences of Retail Investors and Institutions for Corporate Social Performance”, *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 1 (2): 93–102.
- Rook D. P. (2012). “How Can We Know if Investors are Coherently Linking Sustainability Concepts?” *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 2 (34): 198–221.
- Roobahani, A., Behzadi, P., & Bavani, A. M. (2020). “Analysis of performance criteria and sustainability index in urban stormwater systems under the impacts of climate change”, *Journal of Cleaner Production*, 271, 122727.
- Sadorsky, P. (2014). “Modeling Volatility And Conditional Correlations Between Socially Responsible Investments, Gold And Oil”, *Economic Modelling*, 38, 609-618.
- Sanjuán-López, A. I., & Dawson, P. J. (2017). Volatility effects of index trading and spillovers on US agricultural futures markets: A multivariate GARCH approach. *Journal of agricultural economics*, 68(3), 822-838.
- Sariannidis, N., Giannarakis, G., Litinas, N., & Konteos, G. (2010). “A GARCH Examination Of Macroeconomic Effects On US Stock Market: A Distinction Between The Total Market Index And The Sustainability Index”, *European Research Studies*, 13(1), 129-142.
- Say, S., & Dogan, M. (2023). Relationship Between Metaverse Cryptocurrencies (Meta Coins) And Sustainability Indices. *Journal of Business Economics and Finance*, 12(4), 142-149.
- Scoones, I. (2007). “Sustainability”, *Development in practice*, 17(4-5), 589-596.
- Sehrawat, K., Kaur, M., & Vij, M. (2022). “Analysing the presence of volatility clustering and impact of macro-economic variables on sustainability indices in India: using GARCH (1, 1) model and ARDL framework”. *International Journal of Global Environmental Issues*, 21(2-4), 372-389.
- Shaikh, I. (2022). “On the relationship between policy uncertainty and sustainable investing”. *Journal of Modelling in Management*, 17(4), 1504-1523.

- Sharma, P., Shrivastava, A. K., Rohatgi, S., & Mishra, B. B. (2023). Impact of macroeconomic variables on sustainability indices using ARDL model. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 13(1), 572-588.
- Sudha, S. (2015). "Risk-Return And Volatility Analysis Of Sustainability Index in India", *Environment, Development and Sustainability*, 17(6), 1329-1342.
- Sutton, P. (1999). "Sustainability", *Greener Management International Journal*, Vol. 23.
- Temiz, H., & Acar, M. (2018), "Sürdürülebilirlik Endeksinde İşlem Gören Firmaların Finansal Performansı: Olay Çalışması Örneği", *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 1971-1987.
- Toda, H.Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Tokgöz, N., & Önce, S. (2009), "Şirket Sürdürülebilirliği: Geleneksel Yönetim Anlayışına Alternatif", *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(1), 249-275.
- Tseng, M. L., P. A. Tan, S. Y. Jeng, C. W. R. Lin, Y. T. Negash, and S. N. A. C. Darsono. (2019). "Sustainable investment: Interrelated among corporate governance, economic performance and market risks using investor preference approach", *Sustainability* 11: 2108, 1-15.
- Tuncer, F. F. (2020). The spread of fear in the globalizing world: The case of COVID-19. *Journal of Public Affairs*, 20(4), e2162.
- Turguttopbaş, N. (2020), "Sürdürülebilirlik, Yeşil Finans ve İlk Türk Yeşil Tahvil İhracı", *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 12(22), 267-283.
- Tüm, K. (2014), "Kurumsal Sürdürülebilirlik ve Muhasebeye Yansımaları: Sürdürülebilirlik Muhasebesi", *Akademik Yaklaşımlar Dergisi*, 5(1), 58-81.
- Vandekerckhove W., and J. Leys. (2012). "Dear Sir, We are Not an NGO." *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 2 (2), 152–161.
- Vardari, D. S. L., & Gashi, R. (2020). The impact of corporate sustainability index on BIST sustainability index. *European Journal of Sustainable Development*, 9(2), 375-390.
- Vergili, G., & Çelik, M. S. (2023). The Relationship Between the Indices of Volatility (VIX) and Sustainability (DJSEMUP): An ARDL Approach. *Business and Economics Research Journal*, 14(1), 19-29.
- Vilas, P., Andreu, L., & Sarto, J. L. (2022). "Cluster analysis to validate the sustainability label of stock indices: An analysis of the inclusion and exclusion processes in

- terms of size and ESG ratings”, *Journal of Cleaner Production*, 330, 129862, 1-14.
- Waygood S. (2011). “How do the Capital Markets Undermine Sustainable Development? What Can be Done to Correct This?” *The Journal of Sustainable Finance & Investment* 1 (1), 81–87.
- WCED, S. W. S. (1987). “World commission on environment and development”, *Our common future*, 17(1), 1-91.
- Whaley, R. E. (2009), “Understanding the VIX”, *The Journal of Portfolio Management*, 35(3), 98-105.
- Wilkinson, A., Hill, M., & Gollan, P. (2001). “The sustainability debate”, *International Journal of Operations & Production Management*, 1492-1502.
- Xu, D., Hu, Y., Oxley, L., Lin, B., & He, Y. (2024). Exploring the Connectedness Between Major Volatility Indices and Worldwide Sustainable Investments. Available at SSRN 4746381.
- Yeni, O. (2014), “Sürdürülebilirlik Ve Sürdürülebilir Kalkınma: Bir Yazın Taraması”, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(3), 181-208.
- Yildirim, E., & Çekiç, A. İ. (2019), “Altın, Ham Petrol, Gvz Ve Ovx’in Türk Finansal Piyasalarına Simetrik Ve Asimetrik Etkileri”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 15(3), 714-731.
- Yılmaz, M. K., Aksoy, M., & Tatoglu, E. (2020). Does the stock market value inclusion in a sustainability index? Evidence from Borsa Istanbul. *Sustainability*, 12(2), 483.
- Yousaf, I., Suleman, M. T., & Demirer, R. (2022). “Green Investments: A Luxury Good Or A Financial Necessity?”, *Energy Economics*, 105, 105745, 1-10.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : **Dilara DEMİREZ**

Doğum Tarihi :

Öğrenim Durumu :

Üniversite / Alan	Derece	Yıl
Çukurova Üniversitesi SBE / İşletme (Finans)	Doktora	2019-2024
Çukurova Üniversitesi SBE / İşletme (Tezli) (Finans)	Yüksek Lisans	2017-2019
Çukurova Üniversitesi SBE / Bankacılık ve Borsa (Tezsiz)	Yüksek Lisans	2015-2016
Anadolu Üniversitesi İİBF / İktisat	Lisans	2007-2011

İş ve Staj Deneyimi :

Kurum	Pozisyon	Yıl
Çağ Üniversitesi / Meslek Yüksekokulu (Mersin)	Bankacılık ve Sigortacılık Programı Öğretim Görevlisi / MYO Müdür Yardımcısı	2019-Halen
Tekbaş Grup (Adana)	Bütçe Planlama Uzmanı	2015-2018
Garanti Filo Yönetim / Genel Müdürlük (İstanbul)	Finansal Kontrol Yetkilisi	2012-2014
Türk Ekonomi Bankası / Pendik Şube (İstanbul)	Bireysel Portföy Yetkilisi	2011-2012
Eczacıbaşı Ekom Dış Ticaret A.Ş. / Genel Müdürlük (İstanbul)	Finans Stajyeri	2010
BNP Paribas Finansal Kiralama A.Ş. / Genel Müdürlük (İstanbul)	Satın Alma Stajyeri	2009