

BELİRSİZLİKTEN RİSK YÖNETİMİNE

Finansal Piyasalarda Ampirik Bulgular

Editör: Doç. Dr. Hidayet GÜNEŞ

yaz
yayınları

Belirsizlikten Risk Yönetimine:

Finansal Piyasalarda Ampirik Bulgular

Editör:
Doç. Dr. Hidayet GÜNEŞ

yaz
yayınları
2023

**BELİRSİZLİKTE RİSK
YÖNETİMİNE: FİNANSAL
PİYASALARDA AMPİRİK BULGULAR**

Editör: Doç. Dr. Hidayet GÜNEŞ

ORCID NO: 0000-0002-9826-9862

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-6524-54-5

Aralık 2023 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

ÖN SÖZ

Ülkeler arası finansal bağlantıların kuvvetli olduğu günümüz dünyasında, finansal piyasalar hakkında azami düzeyde bilgi sahibi olmak neredeyse bir zorunluluk halini almıştır. Finansal piyasalarda yer alan ürün ve hizmetlerin sayısının artması ve işleyişlerinin karmaşılaşması, bireyleri dikkatli davranmaya iten en önemli unsurların başında gelmektedir. Gerekli dikkat ve özen gösterilmediği takdirde piyasalar içerisinde karşılaşılabilecek birçok risk unsuru mevcuttur. Bu riskler içerisinde genel piyasadaki kaynaklı riskler olabileceği gibi sektör veya firma bazında da riskler olabilmektedir. Dolayısıyla tasarruf sahibi bireylerin, risk kavramını ve bu riskten kaynaklı ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçları göz önünde bulundurması gerekmektedir. Risk ile belirsizlik kavramı eş anlamlı gibi görünse de aslında farklı durumları ifade etmektedir. Belirsizlik içerisinde bir olayın sonucunun öngörülememesi yani bir bilinmezlik hali söz konusudur. Dolayısıyla belirsizlik halinde yatırımcı nasıl pozisyon alması gerektiğine ancak kendi fikir ve düşüncesi ile karar vermek durumundadır. Sonucu öngörülemediği için de kendisi için olumlu veya olumsuz bir durum ile karşı karşıya kalabilmektedir.

Bazı riskler yönetilebilir iken bazı riskler yönetilememektedir. Yönetilebilir olan riskleri ortadan kaldırabilmek veya en az kayıp/zarar ile sonuca ulaşmak risk yönetiminin en temel prensiplerindendir. Dolayısıyla finansal piyasa içerisinde bireylerin yönetebileceği riskleri tespit edip onların en az kayıp/zarar ile atlatabilmesi için piyasada yer alan finansal varlıkların işleyişi, özellikleri, birbirleri ile olan ilişki gibi pek çok durumu bilmesi önem arz etmektedir. Belirtilen durumları dikkate alarak oluşturulacak yatırım tercihlerini bireylerin optimal seçimleri olarak nitelendirmek yanlış olmasa gerektir. Ancak burada bireyin beklediği getiri ile gerçekleşen

getirisi arasında negatif bir fark olmayabileceği yanılığısına düşünmemesi gerekmektedir. Her ne kadar piyasadaki çeşitli durumları dikkate alarak yatırım tercihinde bulunulsa da piyasanın kendine özgü bir işleyişinin ve kurallarının olduğu unutulmamalıdır. Burada bireyler kendi risk profiline uygun olarak seçtikleri yatırım araçlarına tasarruflarını yatırırlar, aldıkları risk ile bağlantılı olarak da getiriye sonuç olarak elde etmektedirler.

Bu kitap toplam üç bölümden meydana gelmektedir. *Birinci bölümde*, kitabın bundan sonraki bölümlerinde yer alan ampirik çalışmalarda kullanılan terimler için kavramsal çerçeveyi oluşturma amacı ön planda tutulmuştur. Bu bölüm kapsamında belirsizlik kavramı yalnızca finans alanıyla sınırlı olmayan bir bakış açısıyla geniş bir biçimde ele alınmıştır. Risk kavramı ve belirsizlik kavramı arasındaki ilişki, finansal bir perspektifle değerlendirilmiş ve finansal risk kavramı açıkça ortaya konulmuştur. Riskin tanımlanması sonrasında finansal risk yönetimi kavramı tarihçe, fonksiyonlar ve süreç bağlamında incelenmiştir.

İkinci bölüm, son zamanlarda birçok çalışmanın yapılmaya başlandığı finansal varlıklar arasındaki dinamik ilişki üzerine temellendirilmiştir. Küresel piyasaların önemle takip ettiği enerji sektörü, emtia ve döviz gibi varlık grubu içerisinde çeşitli finansal varlıklar araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Bütün dünyayı etkileyen COVID-19 pandemi dönemini içerisine alan bu çalışma ile tasarruf sahiplerine farklı finansal varlıkların birbirleri ile aralarında olan dinamik bağlantılılık ve volatilité yayılımı araştırılmaktadır. Çalışma ile belirsizlik durumunda ya da riskin arttığı zamanlarda finansal varlıklar arasındaki ilişki net bir şekilde ortaya konulmaktadır. Çıkan ampirik sonuçlara göre bireylerin yatırım tercihlerini yönlendirebilmeleri imkânı ortaya çıkabilmektedir. Bu sayede ortaya çıkabilecek risklerden de portföylerini koruyabilmektedirler.

Üçüncü bölüm, pay piyasası ile tahvil piyasasının birbirleri ve VIX olarak anılan korku endeksi ile olan ilişkisi üzerine kurulmuştur. Finansal piyasalara ulaşan her bilgi finansal varlıklar üzerinde aynı etkiyi göstermeyebilecektir. Örneğin pandemi döneminde gıda, ilaç gibi sektörlerde yer alan firmaların hem kapasite anlamında büyümeye gitmesi hem de firma değeri olarak hızlı bir şekilde değer kazanmasının yanında ulaşım gibi sektörlerin de bu durumun tam tersi şeklinde olguların meydana gelmesi, piyasadaki bilgi şoklarının farklı etkiler oluşturabildiğini göstermektedir. Yatırım tercihinde bulunurken ortaya çıkan sonuca göre hareket etmeleri bireyler açısından olumlu olabilecektir.

Doç. Dr. Hidayet GÜNEŞ

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

İÇİNDEKİLER

BİRİNCİ BÖLÜM

BELİRSİZLİK, RİSK VE RİSK YÖNETİMİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Mustafa ÇELİK, Ömer TEKŞEN

1. BELİRSİZLİK VE RİSK KAVRAMLARI.....	1
1.1. Risk ve Belirsizlik İlişkisi	4
1.2. Risk Literatürü ve Finansal Riskin Tanımlanması	6
2. RİSK YÖNETİMİ KAVRAMI	9
2.1. Risk Yönetiminin Tarihsel Gelişimi	11
2.2. Risk Yönetiminin Fonksiyonları	14
2.2.1.Stratejilerin Uygulanması	14
2.2.2.Rekabette Avantaj Sağlanması	14
2.2.3.Karar Vermenin Kolaylaşması	15
2.2.4.Firma İtibarının İyileşmesi	15
2.2.5.Kazanç Volatilitésinin Düşürülmesi	16
2.2.6.Risklerin Kontrolü ve Raporlanması	16
2.3. Risk Yönetimi Süreci	16
2.3.1.Risklerin Kontrolü ve Raporlanması	17

2.3.2.Risklerin Ölçümü	18
2.3.3.Risk Yönetim Kararlarının Oluşturulması ve Uygulanması	19
2.3.4.Risklerin Takibi ve Değerlendirilmesi	20
3. SONUÇ	21

İKİNCİ BÖLÜM

ULUSLARARASI PİYASALARDA VOLATİLİTE YAYILIMI VE DİNAMİK KOŞULLU KORELASYON ANALİZİ

Faruk TEMEL

1. GİRİŞ	27
2. LİTERATÜR TARAMASI	30
3. VERİ	34
4. YÖNTEM	36
4.1. TVP-VAR Yöntemi	36
4.2. DCC-GARCH Yöntemi	37
5. BULGULAR	38
6. SONUÇ	43

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
EGARCH MODELİ İLE FİNANSAL VARLIK
VOLATİLİTESİNİN TESPİTİ

Hidayet GÜNEŞ

1. GİRİŞ	49
2. LİTERATÜR	52
3. EKONOMETRİK METODOLOJİ VE BULGULAR	56
4. SONUÇ	64

BÖLÜM 1

BELİRSİZLİK, RİSK VE RİSK YÖNETİMİ ÜZERİNE BİR İNCELEME¹

Mustafa ÇELİK²

Ömer TEKŞEN³

1. BELİRSİZLİK VE RİSK KAVRAMLARI

İnsanoğlu tarih sahnesindeki yerini aldığından bu yana, belirsizlikler insan yaşamının bir parçası olmuştur. Avcı-toplayıcı dönemde hangi gıdaların hangi bölgelerde bulunabileceği, avlanan hayvanların ne tür bir davranış içerisinde olacağı, insan yaşamına zararlı olabilecek canlıların hangi alanlarda yer aldığı gibi birçok belirsizlik insan yaşamını etkilemiştir. Söz konusu belirsizliklerden kaçınarak tarım devrimini gerçekleştiren ve toplu yaşama geçen insanoğlu, zirai ürünlerin iklim koşullarından nasıl etkileneceği, doğal felaketlerin insan yaşamını nasıl etkileyeceği, kalabalık yerleşim alanlarında salgın hastalıkların

¹ Bu bölüm, 2022 yılında T.C. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde savunulan "Bankacılıkta Bir Risk Yönetimi Aracı Olarak Stres Testleri: Türkiye'deki Mevduat Bankaları Üzerine Bir Araştırma" başlıklı doktora tezi vasıtasıyla türetilmiştir.

² Dr. Öğr. Üyesi, T.C. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalı, mcelik@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6222-9076

³ Prof. Dr., T.C. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Muhasebe ve Finansman Anabilim Dalı, omerteksen@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3663-1619

sağlıklarını ne yönde değiştireceği gibi yeni belirsizliklerle yüzleşmiştir (Harari, 2016). Doğal şartların zirai ürünlere olan etkisinden doğan belirsizlikten kaçınarak farklı bölgeler arası ticareti daha etkin hale getiren insanlık, ticaret gemilerinin korsanlarca yağmalanma ihtimali, zorlu deniz koşullarında gemilerin bir yerden başka bir yere sağ salım ulaşmama olasılığı, kervanların hırsızlarca soyulma tehlikesi gibi yeni belirsizlikleri göze almak durumunda kalmıştır. İnsanın belirsizliği ortadan kaldırma çabası, ortadan kalkan belirsizliğin yerine bir başkasının hemen ortaya çıkması ile devam eden sonu olmayan bir mücadele biçiminde ilerlemektedir. Söz konusu sonu olmayan mücadele, insanın tarihsel süreçte elde ettiği gelişimin de meydana gelmesinde en önemli etmenlerden birisi olmuştur. İnsanoğlunun kültürel ve bilimsel ilerlemesinde atılan adımların hemen hemen tümü en az bir noktada insan hayatındaki belirsizliği ortadan kaldırma/azaltma amacına sahiptir.

İnsanlık, 19. yy. sonlarına kadar olan süreçte, içerisinde yaşanılan ortamdaki belirsizlikleri ya doğaüstü güçler ile ya da deterministik bir yaklaşımla açıklama eğiliminde olmuştur. Bilimdeki ilerleme ve belirsizlik arasındaki mücadele, bu döneme kadar deterministik bir bakış açısı ile hareket etmiştir. Zaman zaman Laplace'nin Şeytanı (1902) ile somutlaştırılan deterministik yaklaşımda, çevredeki her olgu ve olay, nedensellik ilişkisi içerisinde açıklanabilmekte; düzgün bir çerçevede formüle edilebilirse ve faktörler doğru belirlenebilirse her şey önceden bilinebilmekte ve belirsizlik ortadan kaldırılabilir (Karaçay, 2004). 1900'lerin ilk çeyreğinde Poincare'nin Kaos Teorisi (1905) ve Heisenberg'in Belirsizlik İlkesi (1927), bilimsel çevrede belirsizliğe olan bakış açısını değiştirmiştir ve deterministik paradigmanın belirsizlikten tam anlamıyla kurtulmak için yeterli olmayacağını ortaya koymuştur. Pek çok alanda kabul gören kaos teorisi, karmaşık sistemlerde gerçekleştirilen minimal değişikliklerin ilerleyen süreçte tahmini

mümkün olmayan büyük değişimler meydana getirebileceğini ve gözlemci etkisi gibi ortadan kaldırılamayan unsurların olaylardaki ve olgulardaki deterministik yapının belirlenmesine engel olduğunu belirtmektedir. Bu yüzden belirsizliğin olduğu ortamda kısa vadede tahmin gerçekleştirmek daha kolay gözükse de uzun vadede belirsizliği tam anlamıyla ortadan kaldırmak ve doğru tahminler yapmak mümkün olmamaktadır (Kendirli, 2006).

Belirsizlik ile sıkı bir ilişkiye sahip olan riskin de insan yaşamındaki konumu itiraza yer bırakmayacak ölçüde önemlidir. Risk, insan topluluklarında oldukça kadim bir kavram olarak öne çıkmaktadır. Risk, Roma, Mezopotamya ve Asur medeniyetlerinde bu yana insan yaşamının bir parçasıdır. Mezopotamya’da tarım mahsullerinin verimlilik ölçümünde ve Hammurabi Kanunları’nın evlilik ve taşımacılığı ilgilendiren bölümlerinde anlamca riske çok yakın bir sözcük olan “perriculum” sözcüğü kullanılmaktadır (Yılmaz, 2010). Roma medeniyetinde risk, uçurum anlamındaki “cliff” sözcüğü ile ifade edilirken; Orta Çağ medeniyetlerinde risk için yasal kayıp anlamına gelen “risicum” sözcüğü kullanılmıştır (Turner, 2002). Riskin günümüzdeki kullanım alanı içerisinde önemli bir yeri olan ortalama “average” terimi, Arapçadaki “denizde kayıp” anlamındaki sözcük ile çok yakın bir telaffuza sahiptir. Bu yüzden bazı tarihçiler riskin, Orta Çağ deniz ticaretinde kullanımı yaygın olan sigortacılık sistemleri ile yakın bir ilişkisinin olduğunu düşünmektedir (Beck ve Willms, 2004). Söz konusu fikri destekleyen bazı tarihçiler de çağdaş risk kavramının ortaya çıkmasında maceracı deniz tacirlerinin önemli bir katkısının bulunduğunu iddia etmektedir (Giddens ve Pierson, 2001). Bu tarihçilere göre çağdaş risk kavramı, ticaret amaçlı denize ve okyanuslara açılan gemilerin yolda karşılaşacağı zararların telafi edilmesi amacıyla oluşturulan fonlar, sandıklar ve sigorta

sistemleri ile aynı dönemde ortaya çıkmıştır (Beck ve Willms, 2004).

Riske olan bakış açısı, insanlığın gelişimine bağlı olarak da değişmiştir. Bu sebeple risk kavramı, farklı dönemlerde çeşitli kapsam ve anlamlarla değerlendirilmiştir (Sorensen ve Cristiansen, 2013):

- Toplum modernitenin öncesinde riski, kaçınma olanağı bulunmayan büyük doğal katastrofler ve yaygın ölümcül hastalıklar ile ilişkilendirmiştir. Bu dönem içerisinde risk kötü olaylar, talihsizlikler ve olağanüstüye doğru bir yönelimdir.
- Sanayi toplumu ise riski sigortalama imkânı olan, insandan kaynaklı kazalarla ilişkilendirmiştir. Söz konusu dönemde risk, maceraya yönelim ve koşullar karşısında cesaretli olmaktır.
- Bazı yazarlar günümüz toplumunu risk toplumu olarak nitelendirmektedir. Risk toplumunda ise risk, sigortalama ile kaçınılması olanaksız olan ve insani sistemlerin yanlış planlamaları ve kısa dönemli bakış açısı sebebiyle karşılaşılan olağanüstü durumlardır. Radyasyon felaketleri, genetik teknolojisi sorunları, global ısınma ve dünya çapında etkili terörist faaliyetler risk toplumunun karşılaştığı en önemli risklerdir.

1.1. Risk ve Belirsizlik İlişkisi

Risk ve belirsizlik arasındaki ilişki, bilimsel çevrede üzerinde tam bir mutabakat sağlanamayan hususlardan birisidir. Risk ve belirsizlik arasındaki ilişkiyi açıklayan dört farklı iktisadi görüş bulunmaktadır. Bu görüşler, riskin ölçülebilirliği ve olasılığın kendi iç yapısı (içsel- dışsal olma) üzerinde farklı düşüncelere sahiptir (Lawson, 1988).

Savage ve Friedman'ın öncülüğünü yaptığı öznecilere göre risk, belirsizliğin ölçme olanağı bulunan bir olasılığından ibarettir. Öznecilere göre olasılık inanç ve bilginin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Yani olasılık içseldir. Lucas ve Muth'un öncülüğündeki rasyonel beklentiler hipotezi savunucularına göre ise risk, -öznecilerle benzer şekilde- belirsizliğin ölçme olanağı bulunan bir olasılığından ibarettir. Söz konusu görüşü öznecilerden farklı kılan taraf ise olasılığı tanımlama biçimleridir. Rasyonel beklentiler hipotezi savunucularında olasılık dışsaldır ve dış dünyadaki maddi realiteden doğmaktadır. Öte yandan Keynesçi görüşte risk, diğer iki görüşten farklı biçimde tanımlanmaktadır. Bu görüşe göre risk, belirsizliğin ölçme olanağı bulunmayan bir olasılığından ibarettir. Olasılık ise, -öznecilerle benzer şekilde- inanç ve bilginin bir sonucu olarak ortaya çıkan içsel bir olgudur. Son olarak Knightçi görüşte risk, -Keynesçi görüşe benzer şekilde- belirsizliğin ölçme olanağı bulunmayan bir olasılığdır. Bu görüşte olasılık dış dünyadaki maddi realiteden doğan dışsal bir olgu olarak tanımlanmaktadır.

Risk-belirsizlik ilişkisine yönelik farklı iktisadi görüşlerin özellikleri **Tablo 1**'de özetlenmiştir:

Tablo 1: Risk-Belirsizlik İlişkisine Yönelik Görüşler

		Olasılığa Bakış Açısı	
		<i>Olasılık inanç ve bilginin sonucu olan içsel bir olgudur</i>	<i>Olasılık dış dünyadaki maddi realiteden doğan dışsal bir olgudur</i>
Riske Bakış Açısı	<i>Risk belirsizliğin ölçülebilir bir olasılığdır</i>	Özneciler	Rasyonel Beklentiler Hipotezi Savunucuları
	<i>Risk belirsizliğin ölçülemeyen bir olasılığdır</i>	Keynesçi Görüş	Knightçi Görüş

Finans literatüründe risk ve belirsizlik arasındaki ilişki, öznelciler ve rasyonel beklentiler hipotezi savunucularının görüşlerine paralel bir biçimde tanımlanmaktadır. Finans biliminin belirsizlik tanımına göre belirsizlikte negatif durumların meydana gelme olasılığı hakkında fikir sahibi olmak mümkün değildir. Riskte ise negatif durumların ortaya çıkma ihtimali bilinmektedir (Türko, 2002). Risk ve belirsizlik arasındaki ayrımın bu şekilde yapıldığı durumda organizasyonların meydana gelmesini önlemeye çalıştıkları durum risk yerine belirsizlik olmaktadır (Şahin, 2008).

Organizasyonların belirsizlikten kaçınma sebebi, belirsizlik ve risk durumlarında elde bulunan veri düzeyinin farklılaşmasıdır. Belirsizlik durumunda organizasyonun olumsuz durumu yönetmek için elinde yeterli düzeyde veri bulunmazken; riskin varlığında organizasyon yönetim kararı alabilecek ve yönetim süreci oluşturabilecek düzeyde veriye sahiptir.

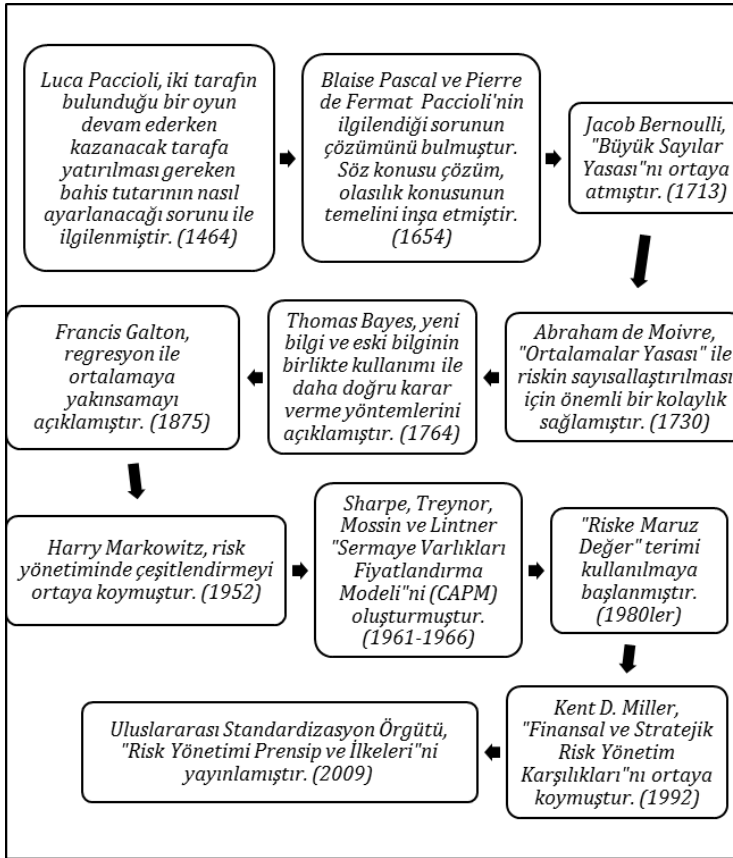
Risk ve belirsizlik arasındaki ilişki açıklanırken her ne kadar risk, eldeki veri kullanılarak kolaylıkla kaçınılabılır bir unsur olarak görülse de bazı türdeki risklerden kaçınmak diğer bazı türdeki risklerden kaçınmaktan daha zordur. Sistematik risk olarak tanımlanan risk türü, iktisadi, siyasi ve çevresel şartlardan dolayı ortaya çıkmaktadır ve organizasyonların tümünü etkilemektedir. Bu tür riskler yapısal özelliklerden dolayı ortaya çıkmaktadır ve söz konusu risklerden kaçınmak görece daha zordur. Sistematik olmayan risk ise organizasyona özgü veya sektöre özgü olarak ortaya çıkmaktadır ve çeşitlendirme gibi yöntemlerle ortadan kaldırılabilir (Karadeniz vd., 2015).

1.2. Risk Literatürü ve Finansal Riskin Tanımlanması

Finansal risk kavramının literatürü, 600 yıllık bir geçmişe uzanmaktadır. Risk literatürü başlangıçta olasılık ve matematik biliminin kapsamı içerisinde yer almaktadır. Bu dönemde Büyük Sayılar Yasası, Ortalamalar Yasası ve regresyon gibi önemli teori

ve uygulamalara risk literatürü kapsamında yer verilmiştir. Daha sonraları ise finans biliminin portföy yönetimi alanındaki uygulamalarında riske yoğun bir biçimde yer verilmiştir. Bu dönemde ise çeşitlendirme, Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (CAPM) ve riske maruz değer gibi terim ve modeller finansal risk yönetimi alanında önemli bakış açısı değişiklikleri getirmiştir. Son dönemde tüm organizasyonlarda risk yönetimi faaliyetinin uygulamasına yönelik standartlar oluşturulmuş ve risk literatürünün kapsamı birden çok bilim alanına genişlemiştir (Bozoklar, 2018). **Şekil 1**, risk kavramının literatür içerisinde yıllar itibariyle nasıl değerlendirildiğini göstermektedir.

Şekil 1: Risk Literatürü



Kaynak: Bozoklar, 2018

Günümüzdeki riskin tanımı, riski içine alan kaynakların kapsamları ve amaçları sebebiyle farklılaşmaktadır. Bununla birlikte en temel tanımıyla risk, zararla karşılaşma tehlikesidir (Türk Dil Kurumu, 1998). Söz konusu tanımlama, her ne kadar terimi genel anlamda betimlese de bu terimin çeşitli alanlardaki kullanımından dolayı ortaya çıkan yan anlamlarını karşılamakta eksik kalmaktadır. Çeşitli alanların riske bakış açısı, risk için beş farklı tanımın oluşmasını beraberinde getirmiştir. Bu tanımlara göre risk (Hansson, 2004):

- Meydana gelme durumu bilinmeyen olumsuz olay,
- Meydana gelme durumu bilinmeyen olumsuz olayın nedeni,
- Meydana gelme durumu bilinmeyen olumsuz olayın oluşma olasılığı,
- Meydana gelme durumu bilinmeyen olumsuz olayın istatistiki olarak oluşma olasılığı,
- İhtimal durumlarının bilindiği bir çevrede alınan kararlar (risk altında karar verme)

Risk kavramının finansal risk yönetimi çerçevesi içerisindeki tanımı, yukarıda verilen üçüncü ve dördüncü tanımla benzer şekildedir. Finansal risk yönetimi kapsamında risk,

- Gerçekleşen ve beklenen gelirler arasındaki uyumsuzluk sebebiyle zarar meydana gelme ihtimali (Babuşcu, 1997);
- İşletmelerin yaptığı işlemler ve girdiği sözleşme ilişkileri nedeniyle gelecekte zararla karşılaşma ihtimali ve tehlikesi (Gencer, 2019);
- Alınması gerekli bir aksiyona ilişkin negatif bir durumun meydana gelmesi veya maddi zararın ortaya çıkması sebebiyle finansal yararın azalma olasılığı (Ertem, 2008);
- Finansal tablolarda bulunması gereken parasal iş ve işlemlerin meydana gelmesi fakat söz konusu iş ve işlemlere finansal tablolarda yer verilmemesi, denetçilerin

söz konusu eksikliği fark etmemesi ve bu durumun dipnotlarda açıklanmamış olması olasılığı (Kaval, 2000);

- İşletmenin faaliyetlerine devam ederken zararlarla karşılaşması ve bu durum sonucunda kârlılık düzeyinin ve/veya finansal yararın azalması (Yüzbaşıoğlu, 2003)

gibi ifadelerle tanımlanmaktadır.

2. RİSK YÖNETİMİ KAVRAMI

Organizasyonlar, faaliyetlerini sürdürürken çeşitli risk türleri ile karşı karşıya gelmektedir ve söz konusu risklerin var olduğu çevrede likit kalma, kâr elde etme, sürdürülebilir ve verimli olma gibi hedefleri gözetmektedir. Bu risklerin dikkatli bir biçimde değerlendirilmediği ve göz ardı edildiği bir durumda ise -rekabetin yoğun bir biçimde var olduğu ve paydaş ihtiyaçlarının arttığı günümüzde- organizasyonlar hedeflerini yakalamakta güçlük yaşayacak ve rekabette geriye düşmek durumunda kalacaklardır. Söz konusu durum, organizasyonların karşı karşıya kaldığı riskleri tanıması, ölçmesi, yönetmesi ve izlemesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Risk yönetimi kavramı, bu gerekliliğin bir sonucudur.

Alınan çeşitli alanlardaki yönetim kararlarının her biri farklı düzeyde risk ve getiriye sahiptir. Söz konusu risk ve getiriler arasında ise sermaye varlıkları fiyatlama modeli (CAPM) gereği ters yönlü bir ilişki bulunmaktadır (Skoglund ve Chen, 2015). Risk yönetimi, organizasyonların kısa ve uzun vadeli hedeflerine ulaşmasını sağlayacak risk ve getiri bileşimine sahip yönetsel kararların alınmasını sağlayan bir faaliyet (Van Deventer vd., 2013).

Risk yönetimi kavramı, çeşitli kaynaklar içerisinde farklı kapsam ve amaçlar içerisinde tanımlanmaktadır. Risk yönetimi kavramının farklı tanımları aşağıdaki gibidir:

- Risk yönetimi, banka yönetimince alınacak yönetsel kararların her birindeki risk ve getiriye açıkça ortaya koyan bir disiplindir. Söz konusu disiplin, dernekler, vakıflar, devlet hazinesi ve maliyesi, yatırım fonları, sigorta şirketleri ve bankalar gibi çeşitli organizasyonlarca kullanılabilen geniş bir uygulama alanını haizdir (Van Deventer vd., 2013).
- Risk yönetimi, risklerin tanınması, sayısallaştırılması, ölçülmesi, kontrolü ve izlenmesi süreçlerini yerine getirerek banka yönetimince alınacak yönetsel kararların kalitesini artıran bir faaliyettir (Srinivas, 2019).
- Risk yönetimi, organizasyonların belirledikleri hedefleri gerçekleştirirken karşılaştıkları finansal kayıp ve iflas gibi zorlu durumları içeren risklerin tespit edilmesi ve yönetilmesi sürecidir (Woods ve Dowd, 2008).
- Risk yönetimi, bankalar, vakıflar, sigorta şirketleri gibi çeşitli organizasyon ve işletmelerin gelirlerini ve aktiflerini etkileyen risklerin tespit edilmesi, ölçülmesi ve yönetilmesi sürecidir (Bannister ve Bawcutt, 1982).
- Daha uzun bir tanımla risk yönetimi, risklerin tespit edilmesi, analize tabi tutulması ve öncelik sıralarının belirlenmesinin yanı sıra olumsuz vakaların olasılık ve etkisinin azaltılması, izlenmesi ve kontrol altında tutulması için organizasyon kaynaklarının işbirliği içinde ve verimli bir şekilde kullanılması sürecidir (Hubbard, 2020).

Risk yönetimi sürecinin başarılı bir biçimde yürütüldüğü firmalarda, karşılaşılan riskler kontrol altında tutularak finansal kayıplar en aza indirilebilmektedir. Bunun yanında risk bazlı kârlılık analizleri gerçekleştirilerek doğru risk-kâr bileşenine sahip yatırım kararları verilmektedir ve bu durum sahiplerin yatırım getirilerini artırmaktadır. Ayrıca doğru bir risk yönetimi

süreci, firmaları rakipleri arasında olumlu olarak ayrıştırmakta ve onlara rekabet avantajı oluşturmaktadır (Köylüoğlu, 2001).

2.1. Risk Yönetiminin Tarihsel Gelişimi

Risk yönetimi faaliyeti, çok yakın bir tarihe kadar olan süreçte, herhangi bir rehber olmaksızın risklerden kaçınma çabalarından ibaret olmuştur. 17. yy. öncesinde ne tür risklerle karşılaşılabilceği ve hangileri için hazırlıklı olunması gerektiği gibi sorunlar tamamıyla sağduyuya dayalı bir bakış açısıyla çözümlenmeye çalışılmaktadır. Aydınlanma Çağı ile birlikte ise olasılık ve istatistik teorilerinin ortaya konulması ile riskler ölçülebilir hale gelmiş ve sayısallaştırılmıştır. Talih ve şanssızlıkları tanımlayan matematiksel ifadeleri içeren o dönemdeki istatistik ve olasılık çalışmaları, yavaş bir biçimde ilerlemekte ve az sayıdaki sanayi kolu ve kişilerce kullanılmaktadır. Bu dönemden sonra 20. yüzyıla kadar olan süreçte ise riskin sayısal/ölçülebilir olarak tespiti ve değerlendirilmesi yaygın olarak yalnızca sigortacılık ve bankacılık sektörlerinde görülmüştür. Yine de söz konusu zaman diliminde, sayısal/ölçülebilir risk analizi, sınırlı olarak toplum sağlığı ve finansal pazarlarda da kullanılmıştır. 20. yüzyıla kadar olan süreçte, organizasyonların operasyonel faaliyetleri, pazarlama kararları ve şirket satın alımları gibi oldukça önemli konularda ise risk değerlendirmesi hemen hemen hiç kullanılmamıştır (Hubbard, 2020).

Risk yönetimi kavramının günümüzdekine yakın bir anlamda kullanımının başlangıcı oldukça yakın bir tarihe rastlamaktadır. II. Dünya Savaşı'nın bitmesinden sonra şirketler, risklerin gerçekleşmesi durumunda kendilerini korumaya almak amacıyla finansal olarak likit kalma ve karşılık ayırma gibi çözüm yollarına başvurmuştur. Savaş sonrası dönemde olumsuz vakaların oluşma olasılığını azaltmak amacıyla öz-koruma ve önlemlere başvurma metotları benimsenmiş ve risklerden

kaçınma yönünde bir çaba gösterilmiştir. 1970'lerle birlikte, Bretton Woods sistemi işleyemez hale gelmiş ve bu sistem günün şartlarına göre yeniden tasarlanma ihtiyacı içerisine girmiştir. Bu durum, faiz oranları, hisse senedi getirileri, döviz kurları, enerji ve hammadde fiyatları üzerinde büyük çaplı bir oynaklık oluşturmuştur. Söz konusu oynaklık, 1970'li yıllarda risk yönetimi alanında oldukça radikal değişikliklerin ortaya çıkmasına ortam hazırlamıştır. 1970'lerden sonra organizasyonların karşılaştıkları riskler, salt karşılık ayırma, öz-koruma ve önlem oluşturma ile üstesinden gelinebilecek düzeyde küçük çaplı riskler olmamıştır. Risk yönetiminde düşük maliyet avantajı sunan türev ürün kullanımı da bu dönemde yaygınlaşmaya başlamıştır. Aynı dönemde risk yönetim kararlarında oldukça önemli bir paradigma değişikliği görülmüştür. Öncesinde risk yönetim kararlarının riski hangi oranda azalttığı asıl önemli belirleyiciyken; bu dönemden sonra alınan riskin organizasyonun değeri üzerindeki etkisi ölçüt olarak belirlenmiştir (Dionne, 2013).

1980 ve 1990'lı yıllarda risk yönetimi kapsamında yeni birtakım düzenlemeler ve risk yönetiminde kullanılabilecek prosedürler ortaya konulmuştur. 1988'de bankaları risk yönetimi alanında yönlendiren en önemli uluslararası uzlaşısı olan Basel I yayınlanmış ve bu düzenleme gelişmiş ülke bankalarınca uygulamaya alınmıştır. 1990'ların ilk yarısında JP Morgan piyasa riski ve kredi riski yönetiminde kullanılan RiskMetrics ve CreditMetrics modellerini geliştirmiştir. RiskMetrics ve CreditMetrics'in arka planını oluşturan Riske Maruz Değer (RMD, Value at Risk-VaR) yöntemi, risk yönetimi alanında kullanılan en önemli yöntemlerden birisi olarak görülmüş ve pek çok finansal aracı tarafından kullanılmaya başlamıştır. Risk yönetimi alanında kurumsal bir yapıya olan ihtiyaç bu dönemde artmıştır. Bu sebeple şirketler organizasyon şemaları altında risk

yönetim komiteleri gibi birimlere ve baş risk yöneticisi (CFO) gibi unvanlara yer vermiştir (Dionne, 2013).

2000’ler sonrasında finansal kurumları risk yönetimi alanında yönlendiren düzenlemelerin sayısında önemli bir artış olmuştur. Ekonomik düzeni olumsuz yönde etkileyen global krizler, ülkeler ve kurumlar arasında bulaşıcılığı olan risklerin oluşmasına sebep olmuş ve söz konusu risklerin azaltılması amacıyla ulusal ve uluslararası düzenleyiciler çeşitli politikalar geliştirmişlerdir. Basel II ve Basel III, oluşan yeni riskler karşısında bankaları daha etkili bir biçimde korumak amacıyla bu dönemde yayınlanmıştır. 2002’de düzenlenen Sarbanes-Oxley Yasası ve 2008 global ekonomik krizi sonrası 2009’da çıkan Dodd-Frank Yasası, ABD’de çıkan yerel yasalar olmakla birlikte birçok ülkedeki risk yönetimi düzenlemeleri üzerinde önemli oranda etkili olmuştur. Diğer ülkeler de söz konusu kanunlarda yer alan hususlara benzer konularda yerel düzenlemeler oluşturmuştur (Hubbard, 2020).

1990’ların sonu ve 2000’lerin başında Türkiye’de de risk yönetimi alanında önemli düzenlemelere gidilmiştir. Ülkemizin yaşadığı 1999 ve 2001 ekonomik krizleri, risk yönetimi mevzuatının oluşmasında önemli bir etki oluşturmuştur. Bu dönemde kurulan Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu (BDDK), bankaların risk yönetimi faaliyetlerini, uluslararası mevzuata ve uygulamalara uyumlu bir biçimde düzenleme görevini üstlenmiştir. Uluslararası Para Fonu (IMF) iş birliği ile uygulamaya koyulan istikrar programı kapsamında bankalarda güçlü bir finansal yapının inşa edilmesi, banka faaliyetlerinin şeffaf ve rekabetçi kılınması amaçlanmıştır. 2000’li yılların başında Avrupa Birliği ile ilişkiler yoğunlaşmış ve müzakere süreci hızlanmıştır. Bu dönemde risk yönetimi alanındaki mevzuat eksikliği çeşitli yeni düzenlemeler ile giderilmeye çalışılmıştır. 2001 tarihli Bankaların İç Denetim ve Risk Yönetim Sistemleri Hakkında Yönetmelik ve Bankaların Sermaye

Yeterliliğinin Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik ve 2006 tarihli Bankaların Likidite Yeterliliğinin Ölçülmesine ve Değerlendirilmesine İlişkin Yönetmelik bu dönemde çıkarılmış ve ülkemizdeki cari banka risk yönetimi mevzuatının temelini oluşturmuştur (Aslan, 2014).

2.2. Risk Yönetiminin Fonksiyonları

İyi yönetilen bir risk yönetim sürecinin organizasyonların faaliyetlerine çeşitli noktalarda katkıları bulunmaktadır. Risk yönetim sürecinin doğru bir biçimde planlandığı ve uygulandığı durumda stratejilerin oluşturulması ve uygulanması kolaylaşmakta, rekabet avantajı oluşmakta, yönetsel kararlar daha kolay biçimde alınmakta, kurum itibarı iyileşmekte, kazançlardaki oynaklık azalmakta ve riskler daha iyi bir biçimde kontrol edilmekte ve raporlanmaktadır (Şahin, 2004; Woods ve Dowd, 2008).

2.2.1. Stratejilerin Uygulanması

Organizasyonların uzun ve kısa vadede ulaşmak istedikleri hedefler için bir yol gösterici rehber olan stratejilerin belirlenmesi ve uygulanması aşamasında yöneticiler, gelecekte gerçekleşmesi beklenen sonuçlar ve bu sonuçlardan hangi seviyede bir sapma meydana gelebileceği konusunda bilgi sahibi olmak isterler. Risk yönetimi süreci, risklerin tanımlanması ve ölçülmesini sağlayarak organizasyonların bu konudaki bilgi ihtiyacını karşılamaktadır. Bu sebeple, risk yönetimi sürecinin doğru bir biçimde yapılandırıldığı organizasyonlar, stratejilerin belirlenmesi ve bunların uygulamaya alınması aşamalarında rakiplerine göre daha avantajlı konumda olmaktadır.

2.2.2. Rekabette Avantaj Sağlanması

Organizasyonların yatırım kararları, beklenen nakit girişleri ve gelecekteki firma değeri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Yatırım seçeneklerinin risk-getiri seviyeleri, doğru bir

risk yönetimi ile doğru bir biçimde hesaplanabilirse organizasyonlar kendilerine en yüksek nakit girişi oluşturan ve firma değerini en iyi biçimde etkileyen yatırımları tercih edebilmektedir. Bu durumda doğru yatırım kararları alan organizasyonlar, rakipleri karşısında rekabet avantajına sahip olmaktadır.

2.2.3. Karar Vermenin Kolaylaşması

Organizasyonlar, aldıkları kararların her birinde belli bir düzeyde riske katlanmakta ve katlanılan riskin karşılığı olarak belli bir düzeyde de getiri elde etmektedirler. Alınan kararların getirisinin katlanılan riske oranı, organizasyonların gelecekteki performansının, verimliliğinin, etkinliğinin ve kârlılığının önemli bir belirleyicisidir. İyi yapılandırılmış bir risk yönetimi süreci, kararların beklenen getiri seviyesi, getiri oynaklığı, risk seviyesi ve riskin gösterebileceği sapma konusunda karar alıcılara bilgi sunmaktadır. Risk yönetiminin doğru bir biçimde uygulandığı organizasyonlarda geleceğe yönelik kararlar, kişisel duygular, olumlu/olumsuz tecrübeler, sağduyu, içgüdüler ve gruplar arası anlaşmazlıklar gibi öznel insani etmenlere dayalı bireysel yargılardan daha çok nesnel, yapılandırılmış ve tutarlı verilere dayanan risk yönetimi sonuçlarına göre verilmektedir. Söz konusu durum, yönetsel kararların alınmasını kolaylaştırmakta ve farklı görüşler arasındaki mutabakatı sağlamaya katkı vermektedir.

2.2.4. Firma İtibarının İyileşmesi

Risklerin doğru bir biçimde tespit edildiği, yönetildiği ve izlendiği organizasyonlarda stratejik kararlar en uygun şekilde alınmakta, yatırımlar nakit akışları ve gelecekteki firma değerini olumlu etkileyecek biçimde seçilmekte ve kararlar hızlı ve doğru biçimde alınmaktadır. Bu durum, çeşitli paydaşların organizasyona olan güvenini ve itibarını olumlu yönde etkilemektedir.

2.2.5. Kazanç Volatilitésinin Düşürölmesi

Riskli ve spekülátif yatırımlar zaman zaman oldukça yüksek getiri sağlasalar da söz konusu yatırımlardan sağlanan getiri son derece değişken olabilmektedir. Bu durum riskli yatırımların yüksek volatilitéye (oynaklığa) sahip olmasını beraberinde getirmektedir. Risk yönetim sürecinin iyi bir biçimde uygulandığı organizasyonlarda ise riskli ve spekülátif yatırımlar yerine daha istikrarlı ve sağlam yatırımlar tercih edilmektedir. Bu sebeple, risk yönetimini doğru uygulayan organizasyonların yatırım getirileri uzun vadede daha az volatilitéye sahip olmaktadır. Getirilerin daha az volatilitéye sahip olması ise mali tabloların karşılaştırılabilirlik özelliğine katkı sağlamakta, temettü politikalarının daha tahmin edilebilir ve tutarlı olmasını temin etmekte ve nakit akışlarının organizasyonun likidite durumunu olumlu etkileyecek şekilde stabil olmasını sağlamaktadır. Bu yüzden risk yönetim sürecinin doğru biçimde uygulandığı organizasyonlar, kazanç volatilitésinin düşük kalmasının avantajlarından yararlanmaktadır.

2.2.6. Risklerin Kontrolü ve Raporlanması

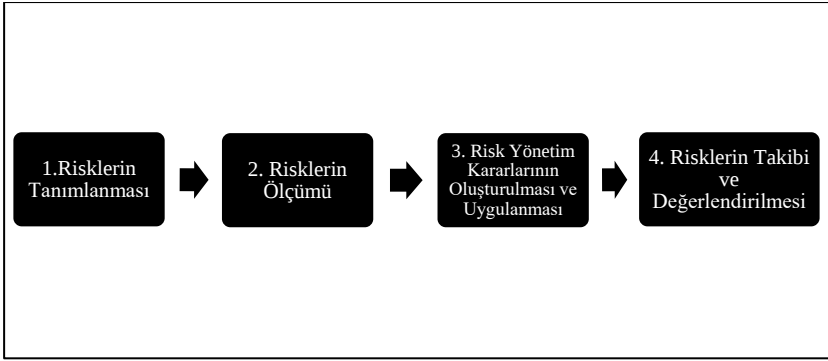
Risklerin kontrolü ve raporlanması fonksiyonu, risk yönetiminin diğer tüm fonksiyonlarını tamamlayıcı niteliktedir. Risk yönetimi süreci, risk-getiri değiş tokuşu kapsamında değerlendirmeye tabi tuttuğu risklerin organizasyonlarca kontrol altına alınması amacına hizmet etmektedir. Ayrıca risk yönetimi süreci, organizasyonların geleceğe yönelik kararlarında ve strateji ve politika oluşturma süreçlerinde kullanılmak üzere mevcut dönemdeki ve gelecekteki riskleri bilgi kullanıcılarının amaçlarına uygun bir biçimde izlemekte ve raporlamaktadır

2.3. Risk Yönetimi Süreci

Risk yönetimi süreci, risklerin tanımlanması, risklerin ölçümü, risk yönetim kararlarının oluşturulması-uygulanması ve

takip-değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Kaval, 2000) (**Şekil 2**). Süreçteki aşamalardan her biri birbirini tamamlamakta ve bir döngü oluşturmaktadır. Mevcut risklerin tanımlanması, ölçümü, risk yönetim aksiyonlarının alınması ve bu aksiyonların takibi sonrasında mevcut riskler var olmaya devam edebilmekte veya başka şekillerde tekrar ortaya çıkabilmektedir. Bu durumda süreç tekrar başlamaktadır.

Şekil 2: Risk Yönetim Süreci



2.3.1. Risklerin Kontrolü ve Raporlanması

Risk yönetimi sürecinin ilk aşamasında,

- Organizasyonların karşılaşılabileceği riskler tespit edilmekte, söz konusu riskler tanımlanmakta ve her bir riskin karakteristik özellikleri belirlenmektedir (Altıntaş, 2006).
- Risklerin tespitinin yanında organizasyonu oluşturan iç birimlerin söz konusu risklerin farkına varması ve bu riskler konusunda bilinçli hale gelmesi sağlanmaktadır (Babuşcu, 2005).
- Beklenen ve beklenmeyen durumların oluşma olasılığı ve organizasyonu oluşturulan iç birimlerin risk kültürüne uyum düzeyi değerlendirmeye tabi tutulmaktadır (Demir, 2013)

- Belirsizliklerin etkisinin azaltılması amacıyla iyi, kötü ve olağan durum senaryoları oluşturulmaktadır (Emhan, 2009).

2.3.2. Risklerin Ölçümü

Risklerin tanımlanması aşamasının ardından risklerin ölçümü aşamasına geçilmektedir. Bu aşamada tanımlanan ve özellikleri belirlenmiş olan riskler, organizasyonun alacağı risk yönetim kararlarında kullanılabilecek hale getirilmektedir. Risklerin risk yönetim kararlarında kullanılabilir hale gelmesinin yolu ise söz konusu risklerin sayısallaştırılmasından geçmektedir. Sayısallaştırmanın sağlıklı olması için ise kullanılacak risk ölçüm yönteminin çok dikkatli bir biçimde seçilmesi gerekmektedir (Yolcu, 2019).

Risklerin sayısallaştırılmasında iki hususta doğru ve tutarlı tahmin yapılması gerekmektedir. Bu tahminlerden ilki risklerin oluşma ihtimalinin tahminidir. Söz konusu tahmini gerçekleştirmek için aşağıdaki sorulara cevap aranır (Demir, 2013):

- Risk, geçmişte organizasyon içinde veya diğer organizasyonlarda gerçekleşti mi? Gerçekleştiyse hangi sıklıkta gerçekleşti?
- Riskin oluşmasına ilişkin istatistiki ve güvenilir veri var mı? Bu veriler ne söylüyor?

İkinci tahmin de riskin gerçekleşmesi durumunda organizasyona olan etkisi konusundaki tahmindir. Bu tahminin yapılması için de aşağıdaki soruların cevapları aranır (Demir, 2013):

- Personelin karşılaşabileceği fiziksel zararın boyutu nedir?
- Organizasyonun karşılaşabileceği finansal zararın tutarı nedir?

- Organizasyonun itibarında meydana gelebilecek azalmanın boyutu nedir?

Bahsi geçen sorulara verilen cevaplar uygun ve tutarlı ölçme araçlarının yardımı ile verildiyse risk büyüklüğünün tespit etmek için gerekli iki tahmin sorunsuz bir şekilde yapılmış olmaktadır. Bu iki tahminin bileşkesi ise beklenen şoklar durumunda oluşacak riskin sayısal büyüklüğünü belirlemektedir (Kurt, 2002).

2.3.3.Risk Yönetim Kararlarının Oluşturulması ve Uygulanması

İlk iki aşamada tespit edilen, özellikleri belirlenen, sayısallaştırılan ve ölçümü yapılan risklerin yönetiminde hangi metodun kullanılacağı bu aşamada belirlenir (Emhan, 2009).

Risk yönetiminde benimsenebilecek başlıca metotlar riskten kaçınma, risk transferi, risk paylaşımı, risk azaltımı veya riskin kontrol altında tutulmasından oluşmaktadır. Riskten kaçınma metodunun tercih edilmesi durumunda riskler sigorta sözleşmesi yoluyla sigorta şirketine devredilmektedir. Risk transferi yapılması durumunda riskin oluşturabileceği mali zarar tutarı, türev ürünler gibi finansal araçlarla hedginge tabi tutulmaktadır. Risk paylaşımı metodunda sigorta sözleşmesi ile üstlenilen risk, reasürans sözleşmesi ile başka bir kurumca sigortalanmakta ve risk diğer kuruma devredilmektedir. Risk azaltımı yönteminde risk sürekli bir biçimde gözden geçirilerek riskin muhtemel zararlarının asgaride tutulması hedeflenmektedir. Son olarak riskin kontrol altında tutulmasında banka kendi iç sigortalama sistemi ile riskten kaçınmaktadır (Poitras, 2002).

Risk yönetim metotlarından hangisinin seçileceği konusu değerlendirilirken her bir riskin seviyesi, yöntemin mali karşılığı, zamanlaması ve organizasyonun kaynak sınırlaması dikkate

alınmaktadır. Riskin seviyesi değerlendirilirken riskin organizasyon için oluşturabileceği itibar kapsamındaki etkisi ve finansal ve fiziki etkisi göz önünde bulundurulur. Her bir metodun organizasyona olan insan, zaman ve parasal maliyeti, yöntemin mali karşılığı kapsamında incelenir. Zamanlama kapsamında risklerin aciliyet durumu ve oluşturabileceği muhtemel etki hususları dikkate alınır. Bazı metotların kullanılması durumunda riskin tamamen ortadan kaldırılabilmesi mümkünken; bu metodun kullanılmasının organizasyonun sınırlı kaynakları göz önüne alındığında ekonomik olup olmadığı da değerlendirmeye alınmalıdır (Drucker, 1996).

2.3.4. Risklerin Takibi ve Değerlendirilmesi

Risk yönetimi süreci, risk yönetimi kararlarının oluşturulması ve bu kararların uygulanması ile sona ermemektedir. Organizasyonların faaliyet gösterdiği çevre son derece değişkendir ve bu sebeple uygulanan risk yönetim metotları, çevrede meydana gelen değişikliklerden sonra beklenen sonuçları veremez hale gelebilmektedir. Daha öncesinde tespit edilen riskler bir müddet sonra ortadan kalkabilmekte veya ilk ortaya çıktığı döneme göre daha şiddetli bir biçimde tekrarlayabilmektedir. Bu sebeple organizasyonlar, risk yönetim kararlarının sonuçlarını belli aralıklarla ve sürekli bir biçimde sorgulamak durumundadırlar. Yine aynı sebeple sürecin başında tespit edilen risklerin mevcut durumunu takip ederek bu konuda raporlama yapmak zorundadırlar (Emhan, 2009). Yapılan takipler, sorgulamalar ve değerlendirmelerin sonuçlarına göre, organizasyonlar gerekli ek tedbirleri uygulayabilmektedir. Yine gerekli durumlarda yönetim, bazı risklerin tasfiye edilmesi konusunda karar alabilmektedir (Altıntaş, 2006).

3. SONUÇ

Belirsizlik, insanlığın çok erken dönemlerinden bu yana insan yaşamının bir parçasıdır. Her ne kadar belirsizlik kaçınılması gereken birer olgu gibi görölse de bu kavram insan gelişiminin arkasındaki itici güç olmuştur. Belirsizlikle çok yakın bir ilişkiye sahip olan risk ise kendi içerisinde hem fırsat hem de tehlikeyi barındıran bir kavramdır. Riskin doğru yönetimi, organizasyonların strateji oluşturmaya, rekabette avantaj sağlamaya, kolay ve doğru karar almasına, itibarını iyileştirmesine, kazanç volatilitelerini yönetmesine katkı sağlamaktadır. Öte yandan riskin doğru bir biçimde yönetilmediği organizasyonların yönetsel ve finansal sorunlar yaşaması olağandır. Riskin yönetimi ise dört aşamadan oluşan bir süreçtir. Bu süreç mevcut risklerin yeniden ortaya çıkması veya yeni risklerin oluşması durumlarında sürekli kendini tekrar eden bir döngüdür. Riskini doğru yönetmek isteyen organizasyonların bu döngünün her aşamasını doğru bir biçimde planlamaları ve uygulamaları gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Altıntaş, M.A. (2006). *Bankacılıkta Risk Yönetimi ve Sermaye Yeterliliği*. Ankara: Turhan Kitabevi.
- Aslan, E. (2014). Riske maruz değere dayalı risk yönetimi ve ticari bankalar üzerine bir uygulama. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Babuşcu, Ş. (1997). *Bankacılıkta Risk Derecelendirmesi (Rating) ve Türk Bankacılık Sektörüne Uygulanması*. Ankara: SPK Yayın No:94.
- Babuşcu, Ş. (2005). *Basel II Düzenlemeleri Çerçevesinde Bankalarda Risk Yönetimi. (1. Baskı)*. Ankara: Akademi Yayıncılık.
- Bannister, J.E., Bawcutt, P. (1981). *Practical Risk Management*. Londra: Witherby.
- Beck, U., Williams, J. (2004). *Conversations With Ulrich Beck, (Trn. Michael Pollak)*. Cambridge: Polity Press.
- Bozoklar, R. (2018). Enterprise risk management applications at BIST Istanbul non-financial companies. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Doğu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demir, S. (2013). Türk bankacılık sektöründe kredi riski yönetimi, kredi riskinin ölçülmesi ve belirleyicilerinin tespiti. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Dionne, G. (2013). Risk management: history, definition, and critique. *Risk Management and Insurance Review*, 16(2), 147-166.
- Drucker, P. F. (1996). *Yönetim Uygulaması (çev: E. Sabri Yarmalı)*. İstanbul: İnkılap Kitabevi.

- Emhan, A. (2009). Risk yönetim süreci ve risk yönetmekte kullanılan teknikler. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(3), 209-220.
- Ertem, A. (2008) Risklerin sayısallaştırılması etkin risk yönetimi için çok önemli bir basamaktır. *Fintek A.Ş. Tanıtım Bülteni*, 5.
- Gencer, G. (2019). Türkiye’deki bankacılık sektörünün yapılanması ve risk yönetimi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Kırıkkale: Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Giddens, A., Pierson, C. (2001). *Modernliği Anlamlandırmak* (Çev. Serhat Uyurkulak, Murat Sağlam). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Hansson, S.O. (2004). Philosophical perspectives on risk. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 8(1), 10-35.
- Harari, Y.N. (2016). *Hayvanlardan Tanrılara Sapiens: İnsan Türünün Kısa bir Tarihi* (17. Baskı). İstanbul: Kolektif Kitap.
- Heisenberg, W. (1927). Über den anschaulichen inhalt der quantentheoretischen kinematik und mechanik. *Zeitschrift für Physik*, 43 (3–4), 172–198.
- Hubbard, D.W. (2020). *The Failure of Risk Management: Why It's Broken and How to Fix It* (2. baskı). New Jersey: Wiley & Sons.
- Karaçay, T. (2004). Determinizm ve kaos. Mantık, Matematik ve Felsefe II. *Ulusal Sempozyumu* (21-24 Eylül 2004), Assos, 1-10.
- Karadeniz, E., Kandır, S.Y., İskenderoğlu, Ö. (2015). Sistematik riskin belirleyicileri: Borsa İstanbul turizm şirketleri

- üzerinde bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24(1),189-202.
- Kaval, H. (2000). *Bankalarda Risk Yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Kendirli, S. (2006). Portföy yönetiminde kaos teoremi. *Journal of Istanbul Kültür University*, 2006/2, 171-180.
- Köylüoğlu, U. (2001). Risk yönetimi! zaman geçirmeden neden? nasıl?. *Active Bankacılık ve Finans Dergisi*, 3(17), 80-87.
- Kurt, T. (2002). Bankalarda risk yönetimi ve etkinlik: Türk bankacılık sisteminde 1992-2000 döneminde DEA ile etkinlik ölçümü. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Laplace, P.S. (1902). *A Philosophical Essay on Probabilities*. New York: John Wiley & Sons.
- Lawson, T. (1988). Probability and uncertainty in economic analysis. *Journal of Post Keynesian Economics*, 11, 38-65.
- Poincare, H. (1905). *Science and Hypothesis*. New York: The Science Press.
- Poitras, G. (2002). *Risk Management, Speculation And Derivative Securitates*. California:Academic Press.
- Skoglund, J., Chen, W. (2015). *Financial Risk Management: Applications in Market, Credit, Asset and Liability Management and Firmwide Risk*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Sorensen, M. P., Christiansen, A. (2012). *Ulrich Beck: An Introduction to the Theory of Second Modernity and the Risk Society*. Londra: Routledge.

- Srinivas, K. (2019). “Process of Risk Management” içinde *Perspectives on Risk, Assessment and Management Paradigms* (ed. Hessami, A.G.). Londra: Intech Open.
- Şahin, K.D. (2004). Türk bankacılık sektöründe risk yönetimi. *Yayımlanmamış Doktora Tezi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Şahin, S. (2008). Bankacılıkta risk yönetimi ve Türk bankacılık sisteminin risk yönetimi açısından değerlendirilmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Turner, B.S. (2002). *Oryantalizm, Postmodernizm ve Globalizm* (Çev. İbrahim Kapaklıkaya). İstanbul: Anka Yayınları.
- Türk Dil Kurumu (1998). *Türkçe Sözlük (Cilt 2)*. Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu.
- Türko, R.M., (2002). *Finansal Yönetim*. İstanbul:Alfa Yayıncılık.
- Van Deventer, D., Imai, K., Mesler, M. (2013). *Advanced Financial Risk Management (2nd Edt.)*. Singapore: John Wiley & Sons.
- Woods, M. Dowd, K. (2008). *Financial Risk Management for Management Accountants*. Mississauga: The Society of Management Accountants of Canada, the American Institute of Certified Public Accountants ve The Chartered Institute of Management Accountants.
- Yılmaz, C. (2010). *Risk Kapıyı Kırınca*. İstanbul: Libra Yayıncılık.
- Yolcu, S. (2019). Bankacılık sektöründe kredi riski yönetimi, Türk bankacılık sektöründe uygulamalarının incelenmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Manisa: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yüzbaşıoğlu, A.N. (2003). Risk yönetimi ve bankaların denetimi. *Risk Yöneticileri Derneği Risk Yönetimi Konferansı Sunumu*.https://www.tbb.org.tr/Dosyalar/Konferans_Sunumlari/riskmanagementNY.pdf adresinden erişilmiştir.

BÖLÜM 2

ULUSLARARASI PİYASALARDA VOLATİLİTE YAYILIMI VE DİNAMİK KOŞULLU KORELASYON ANALİZİ

Faruk TEMEL¹

1. GİRİŞ

Volatilite, finansal varlıkların zaman içerisindeki dalgalanma düzeyini ifade etmektedir. Yüksek (düşük) volatiliteye sahip bir finansal varlığın yüksek (düşük) riske sahip olduğu söylenebilmektedir. Oynaklık olarak da bilinen volatilitenin arttıkça seride dalgalanmaların ya da değişimin daha fazla olacağı ifade edildiği için risk de artmaktadır. Diğer taraftan düşük oynaklığa yani volatiliteye sahip finansal varlıklarda zaman içerisinde çok fazla değişim olmadığı için bu finansal varlıklar düşük riskli olarak kabul edilmektedir. Yüksek (düşük) volatiliteye sahip finansal varlıkların yüksek (düşük) getiri ve kayıp sunabileceği söylenebilmektedir. Bu nedenle finansal varlıkların volatilitelerinin iyi analiz edilmesi, yatırımcılar için önemlidir.

Volatilitenin davranışını ve sebeplerini anlamak, menkul kıymetlerin fiyatlandırılması, küresel riskten korunma stratejilerinin ve varlık tahsis kararlarının uygulanması ve uluslararası sermaye akımlarını sınırlamaya yönelik kararların

¹ Arş. Gör. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ftemel@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3359-7870.

alınması hususlarında kritik bir öneme sahiptir (Ng, 2000: 207). Farklı finansal varlıklar arasında volatilitenin etkileşimi volatilitite yayılımı olarak bilinmektedir. Diğer bir ifade ile, bir finansal varlıkta meydana gelen volatilitenin başka bir finansal varlık volatilitelerini etkilemesi volatilitite yayılımı olarak adlandırılmaktadır. Finansal varlıkların volatiliteleri arasındaki bu ilişki, volatilitite iletimi ya da volatilitite aktarımı olarak da adlandırılabilir. Volatilitite yayılımı, piyasaya gelen bilgi şoklarına karşı finansal varlıkların volatilitelerinde meydana gelen değişimin diğer finansal varlık volatilitelerini nasıl etkilediği üzerinde durmaktadır. Bu nedenle volatilitite yayılımının analiz edilmesi, bilginin finansal varlıklara ve piyasalara nasıl aktarıldığını anlamada yol gösterici olmaktadır. Finansal piyasalar ya da varlıklar arasında volatilitite yayılımının olmaması, ortaya çıkan bir bilgi şokunun yalnızca söz konusu finansal piyasa ya da varlık volatilitelerini artırdığı anlamına gelmektedir. Ancak volatilitite yayılımı varsa, piyasaya gelen bilgi şokunun yalnızca söz konusu finansal piyasa ya da varlıkta değil, diğer piyasalarda ve varlıklarda da volatilititeyi artırması beklenmektedir (Hong, 2001: 184).

Finansal varlıklar zaman içerisinde farklı dinamiklere sahip olduğu için, varlıklar arasındaki koşullu korelasyonlar da zamanla değişim gösterebilmektedir. Bu nedenle finansal varlıkların dinamik koşullu korelasyonlarının incelenmesi, kriz veya savaş gibi dönemlerde ya da durağan dönemlerde yatırımcıların portföylerini şekillendirebilmesi yönünde katkı sağlamaktadır. Örneğin savaş dönemlerinde finansal varlıklar arasında oluşan koşullu korelasyonun tespiti sayesinde yatırımcılar risklerini azaltabilmektedir. Bu durumların göz önünde bulundurulması için değişkenler arasındaki tek bir korelasyon katsayısı hesaplamak, portföyün hatalı oluşturulmasına sebebiyet verebilmektedir.

Uluslararası finansal varlıkların volatilité yayılımını ve zamana bağlı olarak değişen koşullu korelasyonunu incelemek, yatırımcılar, şirketler ve ülke içerisindeki politika yapıcılar için önemlidir. Yatırımcılar piyasaya gelen bilgi şokuna karşı uluslararası finansal varlıkların verdiği tepkiyi dikkate alarak yatırımlarını yönlendirebilirler. Diğer taraftan şirketler, bilgi şoklarına karşı pozisyon alabilir, önemli finansal kararlarını değiştirebilirler. Politika yapıcılar, bilgi şoklarının olumsuz etkilerini azaltabilmek için maliye ve para politikası yoluyla başta enflasyon olmak üzere makroekonomik değişkenler üzerinde etkiye sahip olabilirler.

Bu çalışmada dünya ticaretinde ve portföy yatırımlarında önemli etkiye sahip olabilecek değişkenler analize dahil edilmiştir. Bu doğrultuda Brent petrol, ons altın, dolar endeksi ve VIX korku endeksi seçilmiştir. Brent petrol, global petrol fiyatları için gösterge niteliğindedir. Birçok sektörde ham madde olarak da kullanılan petrolün fiyatında yaşanan yüksek oynaklık, ham madde ve enerji maliyetlerini önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Bu durum başta enflasyon ve üretim maliyetleri olmak üzere ülke ekonomileri için büyük bir etkiye sebep olabilmektedir. Ons altın dünyada güvenli liman olarak kabul edilmektedir. Savaş, deprem gibi kargaşa durumlarında yatırımcılar tarafından önemli bir yatırım aracı olarak kabul gören altın, başta yatırımcıların yatırım tercihlerinin değişmesi olmak üzere döviz kurunda ve dolayısıyla enflasyonda değişime neden olabilmektedir. nemli para birimlerine karşı ABD dolarının değerini ölçen Dolar endeksinde meydana gelen yüksek volatilité, döviz kurlarını ve ticaret dengelerini etkileyebilmektedir. Son olarak Chicago Board Options Exchange (CBOE) volatilité endeksi olarak da bilinen VIX korku endeksi, S&P 500 endeksinin volatilitésini baz almakta ve yatırımcıların risk iştahu hakkında bilgi vermektedir. VIX endeksinin yüksek olması, borsa

endekslerinde düşüşü ima ederken, endeksin düşük olması, borsa endekslerinin yükselebileceği olarak yorumlanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı Brent petrol, ons altın, Dolar endeksi ve VIX korku endeksi arasındaki volatilité yayılımının zamanla değişen parametrelili vektör otoregresyon (time varying parameter-vector autoregression-TVP-VAR) ve dinamik koşullu korelasyon-genelleştirilmiş otoregresif koşullu değişen varyans (dynamic conditional correlation-generalized autoregressive conditional heteroscedasticity-DCC-GARCH) yöntemi ile 02.1.2020-25.09.2023 tarihleri arası için analiz edilmesidir. Literatürde söz konusu değişkenler arasındaki volatilité yayılımını DCC-GARCH ve TVP-VAR yöntemleri ile inceleyen çalışmaya rastlanmaması nedeniyle bu çalışma önem arz etmektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın literatür taraması, analize dahil edilen Brent petrol, ons altın, Dolar endeksi ve VIX korku endeksi arasındaki ilişki üzerine gerçekleştirilmiş ve bulunan güncel çalışmalar Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Literatür Taraması

Yazar	Veri Seti	Yöntem	Bulgular
Bouri vd. (2021)	Altın, Ham petrol, MSCI Dünya endeksi, Dolar Endeksi, Tahvil endeksi	TVP-VAR	MSCI Dünya endeksi, altın ve Dolar endeksinin, COVID-19 salgınından önce volatilité yayıcısı olduğu, ancak COVID-19 salgını ile birlikte altının ve Dolar endeksinin net alıcı olduğu tespit edilmiştir. Petrol ise salgın öncesinde alıcı iken, salgın ile yayıcı durumuna gelmiştir.
Le vd. (2021)	WTI tipi petrol,	ARDL	VIX korku endeksinin ve ekonomi politikası belirsizlik

Yazar	Veri Seti	Yöntem	Bulgular
	Brent petrol, Ekonomi politikası belirsizlik endeksi, VIX, Dolar endeksi, Borsa endeksleri		endeksinin, uzun vadede WTI tipi petrolü düşürdüğü, MSCI küresel borsa endeksinin petrol üzerinde pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir.
Long vd. (2021)	Bitcoin, Ekonomi politikası belirsizlik endeksi, VIX, Ham petrol volatilité endeksi, Altın, Dolar endeksi	NARDL	Altın Dolar endeksinin negatif, ekonomi politikası belirsizlik endeksinin ise pozitif etkilediği tespit edilmiştir. VIX'teki artışın, altın fiyatını yükselttiği elde edilen bir başka bulgudur. Ham petrol volatilité endeksindeki artış, altın fiyatlarını artırmaktadır. Belirsizlik durumunda Bitcoin'in altın gibi riskten korunma aracı olarak kullanılamayacağı sonucu çıkarılmıştır.
Nekhili vd. (2021)	Altın, Buğday, Dolar endeksi, Bakır, WTI tipi petrol, VIX, Ekonomi politikası belirsizlik endeksi, Likidite şokları	Diebold ve Yılmaz, Baruník ve Křehlík yöntemleri, DCC-EGARCH	Döviz kurlarına en fazla volatilité yayıcısının petrol olduğu tespit edilmiştir. Yayılımın zamana bağlı olarak değiştiği, asimetrik olduğu ve krizlere duyarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kriz dönemlerinde toplam volatilité bağıllığının arttığı görülmüştür. Ayrıca petrolün Dolar endeksinden volatilité alıcısı olduğu gözlemlenmiştir.
Golitsis vd. (2022)	Altın, WTI tipi petrol, Enflasyon, S&P 500,	VAR, Diebold ve Yılmaz	Ekonomi politikası belirsizlik endeksi, S%P 500 ve petrol getirileri ana yayıcı iken, hazine bonusu ve enflasyon alıcıdır. Petrol ve dolar kuru ise hem alıcı hem yayıcı olabilmektedir.

Yazar	Veri Seti	Yöntem	Bulgular
	Hazine bonosu, ABD dolar kuru, Ekonomi politikası belirsizlik endeksi		
Özdemir Höl vd. (2022)	Baltık kuru yük endeksi, Brent petrol, Dolar endeksi, Altın, MSCI Dünya endeksi	TVP-VAR	Petrol ve MSCI Dünya endeksinin net volatilité yayıcısı, altın ve Dolar endeksinin ise net volatilité alıcısı olduğu tespit edilmiştir. En çok volatilité yayıcısı petrol, en çok volatilité alıcısı Dolar endeksi olmuştur.
Liu ve Lee (2022)	Brent petrol, Altın, Ekonomi politikası belirsizlik endeksi, Dolar endeksi	DCC-MIDAS	Elde edilen sonuçlar petrol piyasasında işlem yapanlar için altının riskten korunma aracı değıl, portföyü çeşitlendirici etkisi olduğunu göstermektedir. Yüksek ekonomik belirsizlik, altın ve petrolün uzun dönemli korelasyonunu düşürmektedir. Dolar endeksine gelen şoklar ise altın ve petrol korelasyonunu pozitif etkilemektedir.
Akbulaev (2023)	Brent petrol, WTI tipi petrol, Doğal gaz, Altın, Gümüş	ARDL	Petrol fiyatlarının gümüş ve altın üzerinde önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir.
Arfaoui vd. (2023)	WTI tipi petrol, Brent petrol, Dizel yakıt, Benzin,	Asimetrik VAR BEKK-GARCH	Getiri yayılımında altının COVID-19 öncesinde alıcı olduğu, COVID-19 döneminde ise nedenselliğın altından benzin ve doğal gaza doğru olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca altın fiyatları ile petrol piyasası

Yazar	Veri Seti	Yöntem	Bulgular
	Kalorifer yakıtı, Gaz yağı, Doğal gaz, Altın		arasında pozitif çift yönlü ilişkinin olduğu sonucu elde edilmiştir.
Mensi vd. (2023)	S&P 500, S&P 500 yeşil tahvil, Brent petrol, Altın, Gümüş, VIX endeksi, Dolar endeksi	TVP-VAR, Quantile-on-quantile regresyon	S&P500 ve gümüşün net yayıcı olduğu tespit edilmiştir. Dolar endeksi ve Brent petrol, kısa ve uzun dönem yayılmada net alıcı konumunda iken, altın ve VIX kısa dönemde net alıcı, uzun dönemde ise net yayıcı konumundadır.

TVP-VAR: Time varying parameter-vector autoregression, VAR BEKK-GARCH: Vector autoregression Baba Engle Kraft ve Kroner GARCH, DCC-EGARCH: Dynamic conditional correlation-exponential generalized autoregressive conditional heteroscedasticity, ARDL: Autoregressive distributed lag bound test, NARDL: nonlinear autoregressive distributed lag bound test, DCC-MIDAS: dynamic conditional correlation-mixed data sampling.

Tablo 1 incelendiğinde Brent petrol, ons altın, Dolar endeksi ve VIX korku endeksi arasındaki ilişki incelenirken, genellikle borsa endekslerinin ve ekonomi politikası belirsizlik endeksinin de analizlere dahil edildiği gözlemlenmektedir. Değişkenler arasındaki ilişki incelenirken ARDL ve NARDL yöntemlerinin kullanıldığı, volatilité yayılımı ya da dinamik bağılantılılık incelenirken ise genellikle TVP-VAR ve DCC-GARCH yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir. Güncel literatürün COVID-19 salgınına çalışmalarına dahil ettiği, zamanla değişen dinamiklerin salgın boyunca gösterdiği değişimlerin test edildiği gözlemlenmiştir. Sonuçlar incelendiğinde VIX korku endeksi ile petrol arasında negatif ilişki olduğu, Dolar endeksi ve VIX korku endeksinin altını negatif etkilediği görülmektedir. Değişkenlerin volatilité yayıcısı

ya da alıcı olması durumunun salgına ve incelenen döneme bağlı olarak değişiklik gösterdiği söylenebilmektedir.

3. VERİ

Çalışmada Brent petrol, ons altın, Dolar endeksi (DXY) ve VIX korku endeksi, 02.01.2020-25.09.2023 tarihleri arası için günlük verilerle analiz edilmiştir. Çalışmada Brent petrol fiyatları eia.gov sitesinden, diğer değişkenler ise investing.com sitesinden elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2: Getiri Serilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

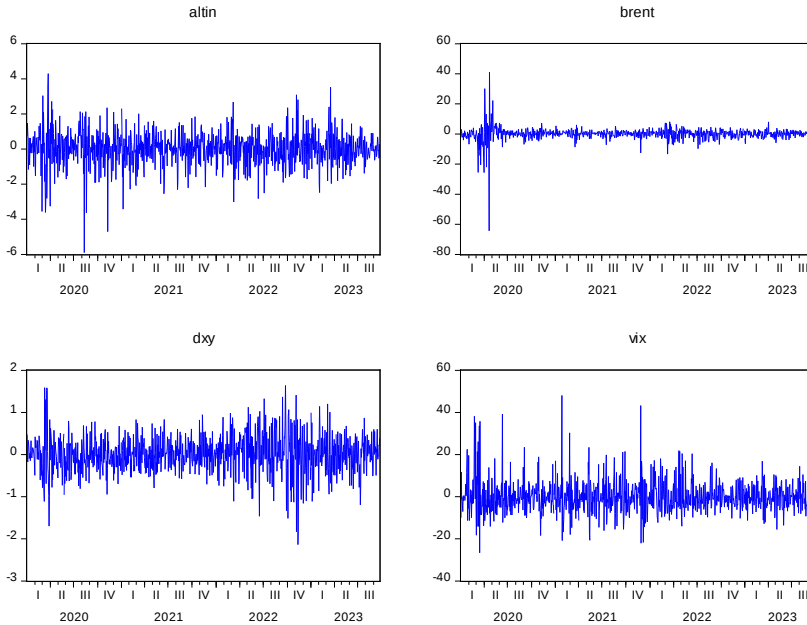
	Brent	Altın	VIX	DXY
Ortalama	0,034	0,024	0,024	0,009
Varyans	17,989	0,946	59,252	0,207
Çarpıklık	-2,984*** (0,000)	-0,448*** (0,000)	1,257*** (0,000)	-0,144* (0,068)
Aşırı basıklık	70,965*** (0,000)	3,260*** (0,000)	5,208*** (0,000)	1,701*** (0,000)
Jarque-Bera	203289,186*** (0,000)	458,341*** (0,000)	1340,296*** (0,000)	119,364*** (0,000)
ERS	-12,203*** (0,000)	-7,266*** (0,000)	-4,070*** (0,000)	-5,378*** (0,000)
Q(10)	31,276*** (0,000)	9,084 (0,106)	17,510*** (0,001)	11,950** (0,027)
Q ² (10)	150,144*** (0,000)	55,530*** (0,000)	79,816*** (0,000)	251,739*** (0,000)

ERS Elliott-Rothenberg-Stock (1996) birim kök testini, Q(10) ve Q²(10) Ljung-Box testini, parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini ifade etmektedir. *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılığı temsil etmektedir.

Tablo 2’de en yüksek ortalamaya sahip değişkenin Brent petrol, en düşük ortalamaya sahip değişkenin ise DXY olduğu görülmektedir. Varyans incelendiğinde VIX ve Brent petrolün çok yüksek olduğu, altın ve DXY’nin ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Şekil 2’de de görüleceği üzere Brent petrolde özellikle COVID-19 salgını ile birlikte yüksek oynaklık vardır. VIX 2022

yılına kadar yüksek oynaklığa sahiptir. Salgından çok daha az etkilenen altın ve DXY'nin volatilitésinin, petrole ve VIX'e göre oldukça düşük olduğu görülebilmektedir. Çarpıklık değeri Brent petrol, altın ve DXY'nin sola çarpık, VIX'in ise sağa çarpık olduğunu göstermektedir. Basıklık değeri Brent petrolde çok yüksek, diğeri değişkenlerde nispeten düşük çıkmıştır. Jarque-Bera test istatistiği boş hipotezin reddedildiğini, serilerin normal dağılıma sahip olmadığını göstermektedir. Çarpıklık ve basıklık değeri de dikkate alındığında serilerin leptokörtik dağılım sergilediği söylenebilmektedir. ERS birim kök testinde boş hipotez reddedilerek getiri serilerinin birim kök içermediği, durağan bir yapıya sahip olduğu sonucuna varılmaktadır. $Q(10)$ ve $Q^2(10)$ hataların (altın hariç) ve hata karelerinin otokorelasyon içerdiğini göstermektedir. Bu nedenle analiz sürecinde GARCH türevi yöntemlerin kullanılması daha uygundur.

Şekil 1: Getiri Serileri



4. YÖNTEM

Çalışmada öncelikle günlük logaritmik getiri serileri $r_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) * 100$ eşitliği ile elde edilmiştir. Ele alınan dört değişken arasındaki dinamik ilişkiyi inceleyebilmek için TVP-VAR yöntemi, daha sonra çok değişkenli GARCH yöntemlerinden biri olan ve Engle (2002) tarafından geliştirilen DCC-GARCH yöntemi kullanılmıştır.

4.1. TVP-VAR Yöntemi

TVP-VAR yöntemi Diebold ve Yilmaz (2009, 2012, 2014) tarafından bulunmuş, Antonakakis ve Gabauer (2017) tarafından geliştirilmiştir. Yöntem kayan pencere yaklaşımında pencere boyutunun rastgele seçilmesi sonucu oluşabilecek hatalı tahminleri ve veri kaybını önlemektedir. Yöntem eşitlik 1 yardımıyla elde edilmektedir:

$$z_t = B_t z_{t-1} + u_t \quad u_t \sim N(0, S_t) \quad (1)$$

$$vec(B_t) = vec(B_{t-1}) + v_t \quad v_t \sim N(0, R_t) \quad (2)$$

Eşitlikte B_t ve S_t $k \times k$ boyutlu R_t $2 \times k^2$ boyutlu matrisler, z_t, z_{t-1}, u_t $k \times 1$ boyutlu, $vec(B_t), v_t$ $k^2 \times 1$ boyutlu vektörlerdir. Wold ayrıştırma (decomposition) teoremi ile yöntem vektör hareketli ortalama (vector moving average) gösterimine eşitlik 3 yardımıyla dönüştürülür:

$$z_t = \sum_{i=1}^p B_{it} z_{t-i} + u_t = \sum_{j=0}^{\infty} A_{jt} u_{t-j} \quad (3)$$

Ölçeklendirilmiş genelleştirilmiş tahmin hatası varyans ayrıştırması (generalized forecast error variance decomposition-GFEVD), ölçeklenmemiş GFEVD $(\phi_{ij}, tg(H))$ normalleştirilerek elde edildiği için $\phi_{ij}, tg(H)$ j'den i'ye çift yönlü bağlantılılık olarak tanımlanan tahmin hatası varyansı

açısından j 'nin i üzerindeki etkisini göstermektedir. Bu etki eşitlik 4 yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$\phi_{ij}, tg(H) = \frac{s_{ii,t}^{-1} \sum_{t=1}^{H-1} (l_i A_t S_t l_j)^2}{\sum_{j=1}^k \sum_{t=1}^{H-1} (l_i S_t A_t' l_i)} \text{ ve } \tilde{\phi}_{ij}, tg(H) = \frac{\phi_{ij}, tg(H)}{\sum_{j=1}^k \phi_{ij}, tg(H)} \quad (4)$$

$\sum_{j=1}^k \phi_{ij}, tg(H) = k$ ve $\sum_{i,j=1}^k \tilde{\phi}_{ij}, tg(H) = k$ l_i i bileşeninde 1, diğer bileşenlerde 0 olan vektörü temsil etmektedir. Toplam bağlantılılık endeksi (TBE) ise aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$Diğerlerine_{jt} = \sum_{i=1, i \neq j}^k \tilde{\phi}_{ij}, tg(H) \quad (5)$$

$$Diğerlerinden_{jt} = \sum_{i=1, i \neq j}^k \tilde{\phi}_{ji}, tg(H) \quad (6)$$

$$Net_{jt} = Diğerlerine_{jt} - Diğerlerinden_{jt} \quad (7)$$

$$TBE_t = k^{-1} \sum_{j=1}^k Diğerlerine_{jt} \equiv k^{-1} \sum_{j=1}^k Diğerlerinden_{jt} \quad (8)$$

$\tilde{\phi}_{ji}, tg(H)$ j değişkenindeki bir şokun i değişkeni üzerindeki etkisini göstermektedir (Akyıldırım vd., 2022: 352-353). Yöntem Gabauer (2022) tarafından geliştirilen https://davidgabauer.shinyapps.io/connectedness_approach/ web sitesinde uygulanmıştır.

4.2. DCC-GARCH Yöntemi

Finansal yönetimde korelasyon önemli bir yere sahiptir. Korelasyonlar ve volatilité zaman içerisinde değişiyorsa, riskten korunma oranını gösteren hedge oranının en son bilgileri dikkate alacak şekilde hesaplanması gerekmektedir. Ayrıca varlık tahsisi ve risk değerlendirmesi de korelasyonlara bağlı olduğundan, optimal portföyün elde edilebilmesi için birçok varlıktan oluşan

korelasyon matrisinin oluşturulması gerekmektedir. DCC-GARCH yöntemi ile birçok varlık içeren korelasyon matrisinin hesaplanması mümkündür (Engle, 2002: 339). Yöntem şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$H_t = D_t R_t D_t \quad (9)$$

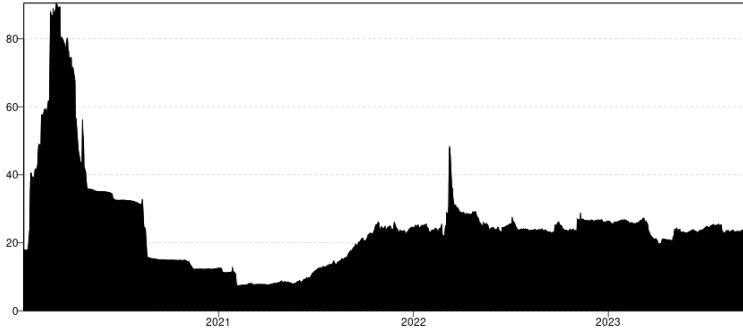
$$R_t = \text{diag}\{Q_t\}^{-\frac{1}{2}} Q_t \text{diag}\{Q_t\}^{-\frac{1}{2}} \quad (10)$$

$$Q_t = \Omega + a\varepsilon_{t-1}\varepsilon'_{t-1} + \beta Q_{t-1} \quad (11)$$

Denklemden H_t varyans-kovaryans matrisi, R_t koşullu korelasyon matrisi olarak ifade edilirken, $D_t = \text{diag}\{\sqrt{h_{i,t}}\}$ eşitliği ile ana köşegen üzerinde zamanla değişen standart sapmaları içeren bir köşegen matristir. Q_t koşullu korelasyon matrisi R_t 'nin yakınsaması ile elde edilir. $\Omega = (1 - a - \beta)\bar{R}$ ve $\bar{R} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \varepsilon_t \varepsilon'_t$ eşitlikleri söz konusu olup $\bar{R}$ koşulsuz ortalama korelasyonu göstermektedir (Engle, 2002: 341-342; Harris ve Nguyen, 2013: 261).

5. BULGULAR

Değişkenler arasındaki dinamik TBE Şekil 2'de gösterilmiştir. COVID-19 salgınıyla birlikte volatilite yayılımının yükseldiği görülmektedir. Salgın ile birlikte TBE'nin 80 seviyesini aşmasından sonra 2021 yılında 10 düzeylerine gerileyen TBE, 2022 yılının başlarında Rusya'nın Ukrayna'yı işgal etmesiyle birlikte tekrar yükselerek 50 düzeylerini görmüştür. Sonrasında ise tekrar düşüşe geçmiş ve uzun zamandır 20 seviyelerinde devam etmektedir.

Şekil 2: Dinamik Toplam Bağlantılılık Endeksi

Tablo 3'te incelenen değişkenler arasındaki dinamik bağlantılılığın ortalama değerlerine yer verilmiştir. Kendi şoklarından en çok etkilenen değişken Brent petrol olurken, en az etkilenen değişken DXY olmuştur. Brent petrolün tahmin hatası varyansında meydana gelen değişimin %93,87'si Brent petrol ile açıklanabilirken, altın %3,46'sını, VIX %1,76'sını DXY ise %0,91'ini açıklamaktadır. Brent petrolün net volatilité yayıcısı olduğu, DXY'nin ise net volatilité alıcısı olduğu görülmektedir. Altın ve DXY değerleri 0'a yakın olup, altın net volatilité yayıcısı, DXY net volatilité alıcısı konumundadır.

Tablo 3: Ortalama Dinamik Bağlantılılık

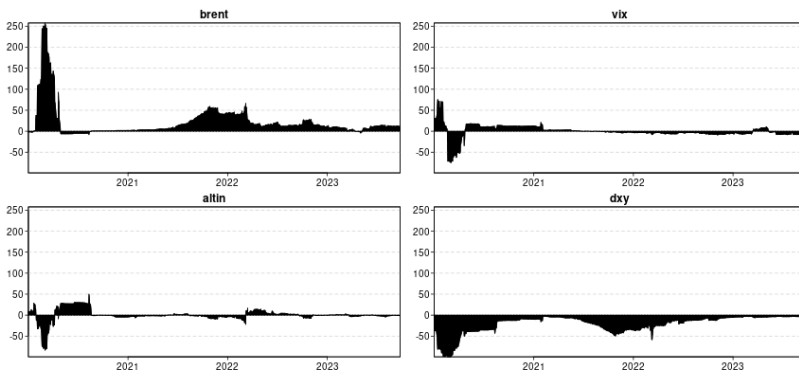
	Brent	Altın	VIX	DXY	Diğerlerinden
Brent	93,87	3,46	1,76	0,91	6,13
Altın	8,85	76,61	6,80	7,74	23,39
VIX	6,84	5,45	86,76	0,96	13,24
DXY	11,96	14,61	4,49	68,95	31,05
Diğerlerine	27,65	23,51	13,04	9,61	73,81
Net	21,51	0,13	-0,20	-21,44	

Şekil 3'te her bir değişkenin zaman içerisindeki net toplam yönsel bağlantılılık grafiği verilmiştir. 0'ın üzerinde (altında) yer alan değerler değişkenin ilgili dönemde volatilité yayıcısı (alıcısı) olduğunu ima etmektedir. 2020 yılının Ocak ayında başlayan Brent petroldeki düşüş COVID-19 salgını ile hızlanmıştır. Bu dönemde Brent petrol önemli bir volatilité

yayıcısı olmuştur. 2021 yılının ortalarına kadar çok düşük düzeyde kalan Brent Rusya-Ukrayna savaşı ile tekrar yükselişe geçmiştir. Son zamanlarda düşük volatilite yayıcısı konumundadır. VIX salgın ile birlikte önemli oynaklık yaşamış, bu dönemde net volatilite alıcısı konumunda yer almıştır. Bir süre volatilite yayıcısı konumundayken 2022 yılı başlangıcından itibaren tekrar volatilite alıcısı olmuştur. Altın VIX ile benzer şekilde salgın başlangıcında volatilite alıcısı, daha sona volatilite yayıcısı olmuştur. Son zamanlarda 0'a yakın negatif bölgede seyretmektedir. DXY 2020 yılının başından itibaren önemli bir volatilite alıcısı konumunda yer almıştır. Rusya-Ukrayna savaşı ile birlikte tekrar yükselen yönsel bağılantılılık, tekrar düşüşe geçmiş, şu anda 0'a yakın negatif bölgede yer almaktadır.

Savaş, salgın gibi belirsizliğin yüksek olduğu dönemlerin aksine, durağan dönemlerde değişkenler arasındaki dinamik bağılantılılık düşük çıkmıştır. Belirsizliğin yüksek olduğu durumlarda değişkenler arasındaki dinamik bağılantılılık yüksek olmuştur. Dinamik bağılantılılığın ya da volatilite yayılımının yüksek olduğu durumda piyasanın riskli olduğu çıkarımı yapılabilmektedir.

Şekil 3: Net Toplam Yönsel Bağılantılılık



Analize dahil edilen değişkenler arasındaki zamana bağlı değişim gösteren korelasyonun incelenebilmesi için DCC-

GARCH yöntemi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 4'te gösterilmiştir. Tabloda alfa (α) ve beta (β) katsayılarının anlamlı pozitif olduğu ve betanın 0,942 değeri ile 1'e yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca GARCH kriteri $\alpha + \beta < 1$ sağlanmaktadır. Sonuçlar değişkenlerde volatilité kalıcılığının olduğunu göstermektedir. Değişkenler arasındaki koşullu korelasyonlar incelendiğinde Brent ve altının pozitif anlamsız korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Brent ile VIX ve DXY arasında negatif istatistiki olarak anlamlı koşullu korelasyon tespit edilmiştir. Altın ile VIX arasındaki korelasyon negatif olup %10 anlam düzeyinde anlamlıdır. Altın ile DXY arasında %1 anlamlılık düzeyinde istatistiki olarak anlamlı negatif korelasyon mevcuttur. VIX ile DXY arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif korelasyon tespit edilmiştir. En güçlü korelasyon altın ile DXY arasında olup -0,482'dir. Diğer değişkenler arasındaki koşullu korelasyonlar 0'a yakındır.

Tablo 4: DCC-GARCH Modeli Sonuçları

	Katsayı	Standart Hata	t istatistiği	Olasılık
Brent-Altın	0,076	0,056	1,341	0,180
Brent-VIX	-0,193***	0,056	-3,410	0,000
Brent-DXY	-0,173***	0,053	-3,225	0,001
Altın-VIX	-0,112*	0,059	-1,912	0,056
Altın-DXY	-0,482***	0,044	-10,94	0,000
VIX-DXY	0,196***	0,054	3,611	0,000
Alfa	0,026***	0,005	4,881	0,000
Beta	0,942***	0,013	70,97	0,000
Serbestlik derecesi	6,592***	0,571	11,53	0,000

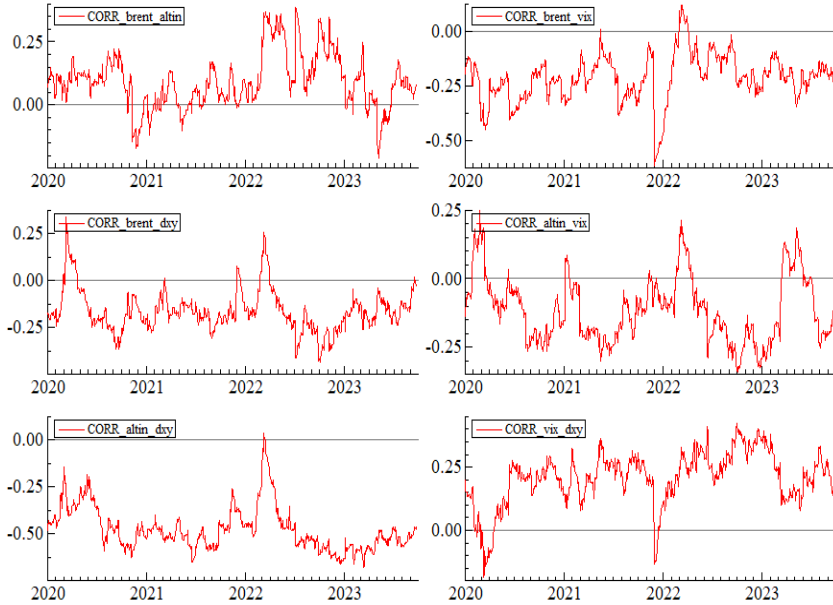
*, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1'de anlamlılığı göstermektedir.

Şekil 4'te değişkenler arasındaki dinamik koşullu korelasyonlar yer almaktadır. Brent ve altın arasındaki korelasyonun salgından etkilenmediği görülmektedir. Nitekim Brent ve altın arasındaki koşullu korelasyon katsayısı istatistiksel olarak anlamsızdır. Katsayının çoğunlukla pozitif olduğu, 2023 yılının ortalarında negatif bölgeye düşmesine rağmen tekrar

pozitive geçtiği görülmektedir. Brent ile VIX arasındaki korelasyon neredeyse ele alınan tüm periyot için negatif bölgede yer almaktadır. Salgın döneminde azalan, savaş döneminde ise yükselen bir korelasyon söz konusudur. Brent ile DXY arasındaki korelasyon salgın ve savaşla birlikte önemli derecede yükselmiş, daha sonra eski düzeylerine geri gelmiştir. Benzer şekilde Altın ile VIX arasındaki koşullu korelasyon da salgın ve savaş döneminde birden yükselerek eski seviyelerine geri gelmiştir. Altın ile DXY arasındaki korelasyon özellikle savaş döneminde çok fazla yükseliş yaşamış, daha sonra düşmüştür. VIX ile DXY arasındaki koşullu korelasyon grafiği de özellikle salgın döneminde korelasyonun düştüğünü göstermektedir.

Sonuçlar değişkenler arasındaki koşullu korelasyonların zamana bağlı değişim gösterdiğini, koşulsuz korelasyonların portföy optimizasyonu ve risk yönetimi için kullanılamayacağını göstermektedir. Ayrıca belirsizlik durumlarında koşullu korelasyonlar önemli ölçüde değişiklik gösterebilmektedir.

Şekil 4: Zamanla Değişen Koşullu Korelasyonlar



6. SONUÇ

Finansal varlıkların zamanla değişen yapısı nedeniyle, portföy seçimi için değişkenler arasındaki ilişki incelenirken dinamik yöntemlerin kullanılması daha uygun olmaktadır. Zamana bağlı değişim gösteren, dinamik yöntemlerin kullanılması, zamanla değişkenler arasındaki ilişkide ortaya çıkabilecek farklılıkları dikkate alacağı için daha iyi bir portföy ve risk yönetimi sağlayabilecektir. Bu doğrultuda, uluslararası piyasalarda önem düzeyi yüksek, yatırımcıları yönlendirebilecek finansal varlıklar olan Brent petrol, altın, DXY ve VIX arasındaki dinamik ilişki bu çalışma kapsamında analiz edilmiştir. Çalışmada 02.01.2020-25.09.2023 tarih aralığı için günlük veriler kullanılarak değişkenler arasındaki volatilité yayılımı ve dinamik koşullu korelasyon, TVP-VAR ve DCC-GARCH yöntemleri ile incelenmiştir.

Çalışmadan elde edilen bulgular, belirsizliğin arttığı savaş ya da salgın dönemlerinde volatilité yayılımının arttığı, durağan dönemlerde volatilité yayılımının düşük olduğu yönündedir. Dinamik koşullu korelasyon, ilgili dönemlerde önemli değişiklik göstermektedir. Brent petrol ve altın volatilité yayıcısı, DXY ve VIX volatilité alıcısıdır. Ancak altın ve VIX değişkenlerinin değerleri 0'a çok yakın bir bölgede seyretmektedir. Koşullu korelasyon ise yalnızca Brent petrol ve altın arasında anlamlı değildir, diğer değişkenler arasındaki koşullu korelasyon istatistiksel olarak anlamlıdır. Brent ile altın ve VIX ile DXY arasındaki korelasyon pozitif olup, diğer korelasyon katsayıları negatiftir. TVP-VAR ve DCC-GARCH sonuçları birbiriyle benzer sonuçlara sahiptir.

Çalışmadan elde edilen bulgular Bouri vd. (2021), Nekhili vd. (2021), Golitsis vd. (2022), Özdemir Höl vd. (2022) çalışmalarıyla benzerlik gösterirken, Mensi vd. (2023) çalışmasıyla örtüşmemektedir.

Belirsizlik durumunda volatilite yayılımının artması nedeniyle risk yükselmekte, yatırımcılar portföylerinde önemli değişiklikler yapabilmektedir. Bu durumda riskli varlıklardan portföy çıkışları yaşanmakta ve güvenli liman olarak kabul edilen altın ve DXY'ye talep artmakta, böylece bu değişkenlerde volatilite artış göstermektedir. Benzer şekilde S&P 500 volatilitelerini ölçen VIX korku endeksi sözü geçen durumlarda önemli değişiklik göstermektedir. Brent petrol ise ekonomik büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu için, kaostan hâkim olduğu zamanlarda önemli değişiklik yaşamaktadır. Bu nedenle zamana bağlı değişim göstermeyen yöntemlerin, finansal varlıklar arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılması, ilişkinin yanlış yorumlanmasına sebebiyet verebilmektedir. Yatırımcılar belirsizlik durumlarını da dikkate alarak portföylerini şekillendirmelidir. Bunların yanı sıra değişkenler arasındaki negatif koşullu korelasyon katsayıları portföyün riskinin azaltılması için kullanılabilir.

Brent petrol, altın, DXY ve VIX arasındaki dinamik ilişkiyi hem TVP-VAR hem de DCC-GARCH yöntemi ile test eden çalışmanın literatüre önemli katkı sunması beklenmektedir. Gelecek çalışmalarda farklı finansal varlıklar, diğer dinamik yöntemlerle farklı zaman periyotları kullanılarak test edilebilir.

KAYNAKÇA

- Akbulaev, N. (2023). The Impact of Energy Prices on Precious Metals: A Comparison of the SARS-COV2 Period and Prior Period. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 13(2), 433-440.
- Akyıldırım, E., Güneş, H., & Çelik, İ. (2022). Türkiye’de finansal varlıklar arasında dinamik bağlantılılık: TVP-VAR modelinden kanıtlar. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 8(2), 346-363.
- Antonakakis, N., & Gabauer, D. (2017). Refined measures of dynamic connectedness based on TVP-VAR. MPRA Paper No. 78282, 1-14.
- Arfaoui, N., Yousaf, I., & Jareño, F. (2023). Return and volatility connectedness between gold and energy markets: Evidence from the pre-and post-COVID vaccination phases. *Economic Analysis and Policy*, 77, 617-634.
- Bouri, E., Cepni, O., Gabauer, D., & Gupta, R. (2021). Return connectedness across asset classes around the COVID-19 outbreak. *International Review of Financial Analysis*, 73, 101646.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2009). Measuring financial asset return and volatility spillovers, with application to global equity markets. *The Economic Journal*, 119(534), 158-171.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, 28(1), 57-66.
- Diebold, F. X., & Yilmaz, K. (2014). On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of

- financial firms. *Journal of Econometrics*, 182(1), 119-134.
- Elliott, G., Rothenberg, T.J. ve Stock, J.H. (1996). Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica*, 64(4), 813-836.
- Engle, R. (2002). Dynamic conditional correlation: A simple class of multivariate generalized autoregressive conditional heteroskedasticity models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339-350.
- Gabauer, D. (2022).
https://davidgabauer.shinyapps.io/connectedness_approach/
- Golitsis, P., Gkasis, P., & Bellos, S. K. (2022). Dynamic spillovers and linkages between gold, crude oil, S&P 500, and other economic and financial variables. Evidence from the USA. *The North American Journal of Economics and Finance*, 63, 101785.
- Harris, R. D., & Nguyen, A. (2013). Long memory conditional volatility and asset allocation. *International Journal of Forecasting*, 29(2), 258-273.
- Hong, Y. (2001). A test for volatility spillover with application to exchange rates. *Journal of Econometrics*, 103(1-2), 183-224.
- Le, T. H., Le, A. T., & Le, H. C. (2021). The historic oil price fluctuation during the Covid-19 pandemic: What are the causes?. *Research in International Business and Finance*, 58, 101489.
- Liu, M., & Lee, C. C. (2022). Is gold a long-run hedge, diversifier, or safe haven for oil? Empirical evidence based on DCC-MIDAS. *Resources Policy*, 76, 102703.

-
- Long, S., Pei, H., Tian, H., & Lang, K. (2021). Can both Bitcoin and gold serve as safe-haven assets? —A comparative analysis based on the NARDL model. *International Review of Financial Analysis*, 78, 101914.
- Mensi, W., Vo, X. V., Ko, H. U., & Kang, S. H. (2023). Frequency spillovers between green bonds, global factors and stock market before and during COVID-19 crisis. *Economic Analysis and Policy*, 77, 558-580.
- Nekhili, R., Mensi, W., & Vo, X. V. (2021). Multiscale spillovers and connectedness between gold, copper, oil, wheat and currency markets. *Resources Policy*, 74, 102263.
- Ng, A. (2000). Volatility spillover effects from Japan and the US to the Pacific–Basin. *Journal of International Money and Finance*, 19(2), 207-233.
- Özdemir Höl, A., Akyıldırım, E., Kılıçaslan, Ş., & Çınar, K. (2022). Baltık Kuru Yük Endeksi, Petrol, Altın, Dolar, MSCI Dünya Endeksi Arasındaki Volatilite Yayılımı. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 386-406.

BÖLÜM 3

EGARCH MODELİ İLE FİNANSAL VARLIK VOLATİLİTESİNİN TESPİTİ ¹

Hidayet GÜNEŞ²

1. GİRİŞ

Finansal varlık sayısında yaşanan artış ile birlikte bireyler yatırım tercihinde bulunurken çok vakit harcamaktadır. Karmaşıklaşan işleyiş, her bir finansal varlığın farklı özelliklere sahip olması, varlıkların etkilendiği durum ve bilgilerin çokluğu doğru tercih yapabilmeyi yatırımcılar açısından zorlaştırmaktadır. Eğer yatırımcı doğru ve kendisi için kazançlı bir portföy oluşturmak istiyorsa zamanının bir kısmını finansal varlıklara ayırmak durumundadır. Finansal varlıklar içerisinde hisse senedi çoğu zaman en dikkat edilen varlık olmuştur. Son zamanlarda ülkemizde Halka Arz yoluyla piyasaya katılım sağlayan yatırımcı sayısının fazla olması (talep toplama aşamasındaki yatırımcı sayısının da fazla olması) bu görüşü destekler niteliktedir.

Hisse senedi piyasalarında yatırımcı sayısının artması ile birlikte yapılan işlem sayısı da artmaktadır. Gün içerisinde girilen emirlerin eşleşme sonucunda gerçekleşmesi ile fiyatlarda

¹ Bu çalışma 12-13 Ekim 2023 tarihleri arasında gerçekleştirilen VI. Uluslararası Ekonomi, Siyaset ve Yönetim Sempozyumu'nda sözlü olarak sunulan "VIX Endeksinin Finansal Varlık Volatilitesi Üzerine Etkisi" başlıklı özet bildirinin genişletilmiş halidir.

² Doç. Dr., Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İİBF, Finans ve Bankacılık, hgunes@mehmetakif.edu.tr, ORCID: 0000-0002-9826-9862

hareketlilikler meydana gelmektedir. Fiyat hareketlerinde aşırı bir aşağı veya yukarı yönlü hareket istenilen bir durum değildir. Aşırı oynaklık sonucunda piyasada olumsuz durumlar ortaya çıkabilmekte ve bunun akabinde diğer finansal varlık fiyatları da etkilenmektedir. Oynaklığın düşük olması yatırımcılar için de öngörülebilir bulunma anlamında bir yol gösterici olabilmektedir. Oynaklık fazla olduğunda belirsizlik arttığı için yatırımcılar kendilerini işlem yapmaktan alıkoymaktadırlar. Rasyonel bir yatırımcı için durum bu şekilde ifade edilebilir. Dolayısıyla oynaklık yani volatilité piyasa için ne kadar önemli ise yatırımcı için de bir o kadar önem arz etmektedir.

Yatırımcı profili anlamında diğer finansal varlıklara göre farklılık gösteren devlet tahvili de bireysel ve kurumsal yatırımcılar açısından önemli yatırım araçlarından birisidir. Faiz getirisi anlamında sabit olmasından dolayı (değişken faizli de seçilebilir) temkinli veya garantici olarak ifade edilebilecek yatırımcıların sepetlerinde yer almaktadır. Ayrıca tahvil faizinde yaşanacak olan değişikliklere göre de ellerinde tuttıkları tahvili piyasada alım – satım şeklinde kullanabilmelerinden dolayı riski seven veya piyasayı daha rahat okuyabilen yatırımcılar arasında da yaygındır. Bazı dönemlerde piyasa yapımcılar tarafından finans kuruluşlarına (çoğunlukla bankalara) devlet tahvili alma zorunluluğu/şartı ile piyasadaki tahvil faiz oranları ve fiyatları değişkenlik gösterebilmektedir. Bunlar gibi sebeplerden ötürü devlet tahvili faizlerinin de yatırımcı ve piyasa oyuncuları tarafından dikkatle izlenmesi önerilmektedir. Faiz oranlarında meydana gelen değişikliklerin tahvil yatırımcısını nasıl etkileyebileceğini bilerek yatırım yapmak hem yatırımcıya hem de finansal sisteme birçok anlamda katkı sağlayacaktır. Birey anlamında kazancını artırmak fırsatı sunarken piyasaya derinlik kazanma, gelişme, etkin alanlarda kullanılacak fon oluşturma gibi katkıları söz konusudur.

Finansal varlık fiyat hareketlerindeki ani değişiklikler sonucunda yatırımcılar panik ve korku ile işlemler açabilmektedirler. Böyle zamanlarda yapılan işlemler sonucunda yatırımcılar zarar etme durumuyla karşı karşıya kalmaktadırlar. Piyasada korku endeksi olarak bilinen VIX endeksini, kurumsal yatırımcılar kadar bireysel yatırımcılar da takip etmek durumundadır. Bu endekste meydana gelen bir değişim tüm finansal piyasaları etkilemekte ve dolayısıyla yatırımcılara yol gösterici olabilmektedir. Piyasaya olan etkisini doğru tahlil eden yatırımcılar getirilerini artırırken doğru tahmin edemeyen veya bu endeksi hiç dikkate almayan yatırımcılar portföylerinden zarar edebilmektedirler. VIX endeksi, hisse senedi piyasasında risk algı seviyesini tespit edebilmek amacıyla Şikago Borsası tarafından 1993 yılında uygulamaya geçirilmiştir. S&P 500 endeksini gösterge kabul etmekte ve endekste yer alan senetlerin alım – satım opsiyonları arasındaki fiyat farklılıklarını baz alarak bir değer bulunmaktadır. Eğer bulunan değer düşük ise volatilitenin de düşük olacağı ifade edilmekte dolayısıyla VIX endeksi düşmekte: bulunan değer yüksek ise de volatilitenin de yüksek olacağı beklenmekte ve VIX endeks değerinin yükselmesi öngörülmektedir (Kaya, 2022: 146).

Bu çalışma, Borsa İstanbul 100 endeksi ve Türkiye 2 Yıllık Devlet Tahvil Faizi üzerinde VIX endeksinin etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Veri seti olarak her bir değişkene ait ham seriler, getiri serileri ve doğal logaritması alınmış seriler üzerinden volatilitate analizleri gerçekleştirilmiştir. Zaman serilerinde finansal varlık fiyat hareketlerinin olumlu ve olumsuz haberlere vermiş oldukları tepkilerin farklı olmasından dolayı volatilitede asimetriyi dikkate alan EGARCH modeli çalışmada kullanılmıştır. 2 Ocak 2013 ile 1 Eylül 2023 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerleri üzerinden analizler yapılmıştır. Çalışma giriş bölümü ile başlamakta sırasıyla literatür, ekonometrik

metodoloji, bulgular ve sonuç bölümlerinden meydana gelmektedir.

2. LİTERATÜR

Bu bölümde çalışmada yer alan değişkenler ile alakalı olan literatüre değinilmiştir.

Korkmaz ve Çevik (2009), 2 Ocak 2004 ile 17 Mart 2009 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak VIX endeksinin gelişmekte olan 15 ülkenin borsa endeksleri üzerindeki etkisini GJR-GARCH modeli ile araştırdıkları çalışmada, Peru dışındaki tüm ülke borsa endekslerinde kaldıraç etkisinin varlığını tespit etmişlerdir. Piyasaya ulaşan kötü haberlerin iyi haberlere göre daha baskın olduğunu da belirlemişlerdir.

Kaya ve Coşkun (2015), 3 Ocak 1995 ile 30 Nisan 2014 tarihleri arasındaki günlük değerleri kullanarak VIX endeksinin BIST 100 endeksi üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmada, regresyon analizi sonucunda VIX endeksinin BIST100'ü %1 anlamlılık seviyesinde negatif etkilediğini belirlemişlerdir. VIX endeksinin BIST100 endeksinin nedeni olduğu sonucuna da ulaşmışlardır.

Şahan vd. (2018), Ocak 2011 ile Aralık 2018 dönemini kapsayan tarih aralığında VIX endeksinin Borsa İstanbul reel sektör endeksleri olan imalat, ticaret ve hizmet endeksi üzerindeki etkisini ARDL modeli ile araştırdıkları çalışmada, VIX endeksi ile ticaret ve sanayi endeksleri arasında uzun dönemli ilişki bulunamamışken hizmet endeksi ile uzun dönemli ilişkiyi tespit etmişlerdir.

Sarıtaş ve Nazlıoğlu (2019), 2 Ocak 2009 ile 12 Kasım 2018 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak VIX Endeksinin gelişmekte olan ülkelerin borsa endeksleri ve döviz kurları üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada, etki-tepki

analizine göre VIX endeksinden kaynaklı bir şokun BIST100 üzerinde negatif etkisinin olduğunu belirlemiştir. Ayrıca VIX endeksinden hem BIST100 endeksine hem de dolar kuruna doğru bir nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuşlardır.

Şit vd. (2019), 1 Ocak 2010 ile 31 Aralık 2018 tarihleri arasındaki günlük değerler üzerinden yatırımcı duyarlılığı anlamında VIX endeksinin BIST 100 endeksi üzerindeki etkisini ARDL modeli ile araştırdıkları çalışmada, uzun dönemde değişkenlerin birlikte hareket ettiğini kısa dönemde ise oluşan sapmaların %0.002'sinin bir sonraki dönemde düzeltilerek dengeye düşük bir hızla da olsa ulaştığı sonucuna ulaşmışlardır.

Özdemir (2020), BİST 30 ve BİST 30 endeksine dayalı vadeli işlem sözleşmesi getiri volatilitelerine VIX endeksinin etkisini 9 Haziran 2012 ile 31 Ekim 2019 tarihleri arasındaki günlük verileri kullanarak EGARCH modeli ile araştırdığı çalışmada, her iki getiri serisinde de kaldıraç etkisinin olduğunu, piyasadaki kötü haberlerin iyi haberlerden daha fazla volatilitayı artırdığını belirlemiştir. Ayrıca VIX endeksinin modele kukla değişken olarak eklenmesiyle birlikte iki değişkende de kaldıraç etkisinin daha da güçlendiğini tespit etmiştir.

Abdulqader (2021), 4 Ocak 2016 ile 13 Ekim 2020 tarihleri arasındaki günlük değerler üzerinden VIX endeksinin BIST 100 endeksi üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada, VIX endeksinin BIST 100 endeksinin nedeni olduğunu belirlemiştir. Regresyon analizi sonucunda değişkenler arasındaki negatif bir ilişkinin varlığını ortaya koymuştur.

Önem (2021), 2 Ocak 2015 ile 31 Aralık 2020 tarihleri arasındaki günlük getiri serileri üzerinden VIX endeksi ile Borsa İstanbul endeksinde yer alan bazı endeksler arasındaki volatilitate etkileşimini DCC-GARCH modeli kullanarak araştırdığı çalışmada, BİST 30, BİST Kurumsal Yönetim, BİST Sınai,

BİST Sigorta endekslerinde volatilité kümelenmelerinin kalıcı olduğu, VIX endeksinde ise bazı zamanlarda yüksek bazı zamanlarda ise düşük kümelenme gerçekteştiği sonucuna ulaşmıştır. BİST Ticaret ve BİST Leasing ve Faktöring endekslerinde kalıcı bir şekilde volatilité kümelenmelerinin oluşmadığını tespit etmiştir. Ayrıca VIX endeksinde oluşan volatilitenin BİST Ticaret endeksini artırırken, BİST Leasing ve Faktöring endeksini azalttığını; BİST 30, BİST Kurumsal Yönetim, BİST Sınai ve BİST Sigorta endekslerinin volatilitésini ise herhangi bir şekilde etkilemediğini ortaya koymuştur.

Münyas (2022), Ocak 2009 ile Haziran 2020 tarihleri arasındaki aylık verileri kullanarak VIX endeksinin Türkiye, Çin, Hindistan, Brezilya ve Rusya borsa endeksleri ile arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi araştırdığı çalışmada, VIX endeksinde meydana gelen yukarı yönlü bir değişimin gelişmekte olan ülke borsalarını negatif yönde etkilediğini belirlemiştir. VIX endeksindeki değişimlerin analiz edilen ülke borsa endeksleri üzerindeki etkisinin kısa dönemde daha fazla, uzun dönemde ise azalarak devam ettiğini ortaya koymuştur.

Gölal ve Güneren (2022), 4 Ocak 2010 ile 31 Aralık 2020 tarihleri arasındaki günlük değerler üzerinden VIX endeksinin BIST 30 vadeli işlem piyasası getirisine olan etkisini ARDL modeli ile araştırdıkları çalışmada, değişkenler arasında uzun dönemli birlikte hareket etme durumunun söz konusu olduğunu tespit etmişlerdir. VIX endeksinin BIST 30 endeks getirilerini etkilediğini ve değişkenler arasında negatif bir ilişkinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Baydaş (2023), 2 Ocak 2015 ile 17 Ocak 2023 tarihleri arasındaki günlük değerler üzerinden VIX endeksi ile BIST 100 ve BIST 30 endeksleri arasındaki volatilité etkileşimini CCC-GARCH modeli ile araştırdığı çalışmasında, VIX endeksinden BIST 100 endeksine doğru bir volatilité etkileşimi olduğunu

tespit etmiştir. VIX endeksi ile BIST 30 endeksi arasında ise herhangi bir volatilité etkileşimine rastlamadığını ifade etmiştir.

Erben Yavuz vd. (2023), Aralık 2010 ile Haziran 2021 tarihleri arasındaki aylık verileri kullanarak BRİCS ve MİST ülkelerinden oluşan toplam 9 ülke için ülke kredi risk primleri (CDS) ile petrol endeksi (OVX) ve volatilité endeksinin (VIX) seçilen ülke borsa endekslerine olan etkisini moderatör etki modeli yardımıyla araştırdıkları çalışmada, CDS, OVX ve VIX değişkenlerinin her birinin ülke borsa endeksleri üzerinde negatif bir etkisinin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. VIX endeksinde meydana gelen artışların seçili ülke borsa endekslerinde azalışa, düşüşlerin ise ülke borsa endekslerinde artışa sebebiyet verdiğini ifade etmektedir.

Kutlu ve Türkoğlu (2023), 2014 ile 2021 tarih aralığındaki toplam 417 haftalık veriler üzerinden VIX endeksi ile kırılıan beşli ülkeler olarak anılan Türkiye, Brezilya, Endonezya, Güney Afrika ve Hindistan ülke borsa endeksleri arasındaki getiri ve volatilité yayılımını DCC GARCH modeli kullanarak araştırdıkları çalışmada, VIX ile Endonezya borsa endeksi hariç diğer ülke borsa endeksleri arasında kısa ve uzun dönemli etkileşimin varlığını belirlemişlerdir. VIX endeksinde meydana gelen değişim karşısında en çok etkilenen ülke borsa endeksinin Endonezya borsa endeksi olduğunu tespit etmiştir. Volatilité ve VIX endeksinden gelen volatilité etkileşimi yönünden analiz edilen ülke borsa endeksleri arasında en az etkilenen endeksin BIST 100 endeksi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sağlam ve Karğın (2023), 25 Eylül 2009 ile 6 Eylül 2022 tarihleri arasındaki günlük değerler üzerinde VIX endeksinin BIST100 endeksinde oluşturduğu volatilité yayılım etkisini araştırdıkları çalışmada, VIX endeksinde oluşan bir şokun BIST100 endeks volatilitésini artırdığını tespit etmişlerdir.

Literatüre bakıldığında VIX endeksi ile olan ilişkiye çoğunlukla nedensellik, eşbütünleşme ile bakıldığı sonucuna ulaşılmaktadır. Volatilité özelinde etkileşim, yayılım gibi durumlar son yıllarda önemli derecede artış göstermektedir. Bu çalışma ile Türkiye özelinde hem borsa endeksi hem de gösterge faizi niteliğinde olan 2 yıllık devlet tahvili faizi değişkeninin analizde kullanılmasının literatüre farklılık kazandıracağını düşündürmektedir. Dolayısıyla bu çalışmanın literatüre derinlik sağlama ve yeni bakış açıları getirebilme durumu olduğu düşünülmektedir.

3. EKONOMETRİK METODOLOJİ VE BULGULAR

Çalışmada kullanılan VIX endeksi, Borsa İstanbul 100 endeksi ve Türkiye 2 Yıllık Devlet Tahvil Faizine ait veriler 2 Ocak 2013 ile 1 Eylül 2023 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerlerinden oluşmaktadır. Başlangıç tarihi olarak Ocak 2013 tarihinin alınmasının sebebi 2008 Küresel Finans Krizinin tüm dünyada sona erdiği tarih sonrası olmasından dolayıdır. Veriler investing.com internet sitesinden elde edilmiştir. Değişkenlere ait veriler ham, getiri ve doğal logaritması alınmış seriler olarak analize tabi tutulmuştur. Böyle yapılmasının sebebi değişkenlere ait sonuçların veri setlerine göre farklılık gösterip göstermediğinin belirlenebilmesi amacıyla. Analizler EViews 10 programı ile gerçekleştirilmiştir. Zaman serilerinde finansal varlık fiyat hareketlerinin olumlu ve olumsuz haberlere vermiş oldukları tepkilerin farklılık göstermesinden dolayı asimetriyi de dikkate alan model olan EGARCH modeli çalışmada kullanılmıştır.

Zaman serisinin koşullu ortalama ve varyansının eşanlı olarak ayrı ayrı modellenebileceğini Engle (1982) otoregresif

koşullu değişen varyans modeli ismiyle literatüre kazandırmıştır. ARCH (q) modeli:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 u_{t-1}^2 + u_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q u_{t-q}^2 \quad (1)$$

şeklinde formüle edilmektedir. ARCH modelinde yaşanan bazı zorlukları ortadan kaldırmak amacıyla Bollerslev (1986) GARCH modelini geliştirmiştir.

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i u_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \quad (2)$$

GARCH (p, q) modeli, koşullu varyans denkleminde koşullu varyansın gecikmelerine de yer vermesinden dolayı ARCH modelinden farklılaşmaktadır. Yani otoregresif ve hareketli ortalamalar özelliklerini bir arada içerisinde barındırmaktadır (Çelik vd., 2018: 17).

GARCH modelinde pozitif veya negatif şok ayrımı yapılmadığından ortaya çıkan bir şokun volatilité üzerinde etkisinin aynı olacağı varsayılmaktadır. Ancak genel olarak kabul edilen durum finansal piyasalara ulaşan şokların aynı etkiyi göstermeyeceği anlayışıdır. Bunun gibi GARCH modelinin zayıf yönlerini ortadan kaldırmak amacıyla Nelson (1991) EGARCH modelini geliştirmiştir.

$$\ln(\sigma_t^2) = \omega + \beta \ln(\sigma_{t-1}^2) + \gamma \frac{\mu_{t-1}}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} + \alpha \left[\frac{|\mu_{t-1}|}{\sqrt{\sigma_{t-1}^2}} - \sqrt{\frac{2}{\pi}} \right] \quad (3)$$

şeklinde formüle edilmektedir. EGARCH modeli geçmiş bilgi şokları ile koşullu varyansın logaritması arasındaki bağlantıyı ifade etmektedir. Koşullu varyansın logaritmasının alınmasından dolayı pozitif sonuç vermektedir. Ayrıca asimetrik etkileri belirleyen γ parametresinin anlamlı olması kaldıraç etkisinin varlığını belirtmektedir (Temel ve Güneş, 2022: 77-78). γ parametresi pozitif değer aldığında, piyasaya ulaşan pozitif bilgi şoklarının negatif bilgi şoklarına göre volatilitéyi daha fazla artırdığı sonucuna ulaşılmaktadır. Negatif değer aldığında ise

piyasaya ulaşan negatif bilgi şoklarının pozitif bilgi şoklarına göre volatilité üzerinde daha baskın olduğunu göstermektedir.

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait birim kök testi sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1: Değişkenlere Ait ADF Birim Kök Testi Sonuçları

		BIST100	Devlet Tahvili	VIX
Ham Veri	Düzeyde	3.3162**	-2.6984	-6.1489*
	1. Farkta	-7.8163*	-26.9566*	-61.6776*
Getiri Serisi	Düzeyde	-51.8664*	-31.5431*	-56.0399*
	1. Farkta	-21.0177*	-19.3462*	-21.3088*
Logaritmik Seri	Düzeyde	0.8437	-3.1122	-6.5112*
	1. Farkta	-51.8583*	-31.5389*	-56.0296*

* ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

Tablo 1’de değişkenlerin ham veri, getiri serisi ve logaritmik serilerinin Augmented Dickey-Fuller birim kök testinin trendli ve sabitli olarak sonuçları gösterilmektedir. Ham veride devlet tahvili hariç diğer değişkenlerin düzeyde durağan olduğu belirlenmiştir. Getiri serisinde tüm değişkenler düzeyde durağan özellik sergilemektedir. Logaritmik serilerde ise VIX endeksi hariç diğerlerini 1. farkı alınmış halleri ile durağan oldukları tespit edilmiştir. Analizler için serilerin durağan bir özellik sergilemesi gerektiğinden dolayı durağan olma durumları göz önünde bulundurularak analizler gerçekleştirilmiştir. Ham veri ve logaritmik seri için 1. farkı alınmış haller ile analizler yapılırken, getiri serisi için düzeyde şeklinde yapılmıştır.

Tablo 2: Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistik Bilgiler

	BIST100		Devlet Tahvili		VIX	
	Getiri	Logaritmik	Getiri	Logaritmik	Getiri	Logaritmik
Ortalama	0.000865	3.068193	0.000444	1.079043	-0.004261	1.226340
Standart Sapma	0.015839	0.244468	0.026424	0.155885	0.078537	0.143598
Çarpıklık	-0.671149	1.689015	-1.989151	0.206511	1.239383	0.854337
Basıklık	8.330002	5.057683	53.52986	2.558555	9.899567	3.969803
Jarque-Bera	3367.233	1743.783	283991.9	40.39864	6026.529	432.8121
Olasılık	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Gözlem Sayısı	2675	2675	2653	2653	2691	2691

Tablo 2’de değişkenlerin getiri ve logaritmik serilerine ait tanımlayıcı istatistik bilgileri verilmiştir. Getiri serilerinde ortalama en yüksek değere BIST100, en düşük değere VIX endeksinin sahip olduğu belirlenmiştir. Volatilite göstergesi olan standart sapma değerine göre en yüksek oynaklık VIX endeksindeyken en düşük değer BIST100 endeksine aittir. Logaritmik serilere bakıldığında ise ortalama getiri ve oynaklığın en yüksek olduğu BIST100, en düşük ortalama değer devlet tahvili, en düşük oynaklık ise VIX endeksinde mevcuttur. Çarpıklık değerine göre getiri serilerinde BIST100 ile Devlet tahvili sola çarpık iken VIX endeksi sağa çarpık yapıya sahiptir. BIST100, Devlet tahvili ve VIX endekslerinin hepsi logaritmik serilerde sağa çarpık yapıdadır. Jarque-Bera sonuçlarına göre değişkenlerin normal dağılım sergilemediği çıkan yüksek değerlerden anlaşılmaktadır. Dolayısıyla çalışmada student-t dağılımı üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir.

Tablo 3, 4, 5, 6, 7 ve 8’de her bir değişkenin kendisine ait EGARCH model sonuçları ile diğer 2 değişkenin kukla değişken olarak eklenmiş sonuçları tek bir tablo olarak sunulmuştur.

Tablo 3: Ham Veride BIST100 Değişkeni ile Diğer Değişkenler Arasındaki EGARCH (1, 1) Model Sonuçları

	BIST100	VIX- BIST100	Devlet Tahvili – BIST100
Sabit Terim	-0.661380* (0.0000)	-0.722360* (0.0000)	-0.721933* (0.0000)
α	1.192196* (0.0000)	1.216827* (0.0000)	1.174058* (0.0000)
β	0.950168* (0.0000)	0.945329* (0.0000)	0.955183* (0.0000)
γ	0.088448*** (0.0652)	0.091367*** (0.0702)	0.062857 (0.2821)
Kukla	-	0.004812 (0.4129)	0.002704 (0.8460)
Basıklık	-1.447041	-1.435656	-0.675547
Çarpıklık	5.217443	5.131083	7.045675
Jarque-bera	1481.590	1425.100	2011.078
Log likelihood	-17809.47	-17807.85	-17576.77
$Q^2(50)$	98.508*	105.44*	114.90*
ARCH (10)	34.03331*	35.61757*	43.98521*

*, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

Tablo 3’te BIST100 değişkeninin ham veri seti üzerinden gerçekleştirilmiş olan EGARCH model sonuçları gösterilmiştir. BIST100 endeksine ait γ parametresi %10 anlamlılık düzeyinde anlamlı ve pozitif değerde tespit edilmiştir. Bu sonuç piyasaya ulaşan pozitif bilgilerin negatif bilgilere göre volatilitiyi daha fazla artırdığını ifade etmektedir. Diğer değişkenlerin BIST100 endeksi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı “Kukla” bölümünde yer alan değerlerin anlamlı sonuç vermemesinden anlaşılmaktadır. Ancak çıkan sonuçların hiçbiri istatistiki olarak geçerlilik sergilememektedir. Q^2 (50) ve ARCH (10) değerlerine bakıldığında hepsinin anlamlı olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla serilerde hem otokorelasyon hem de değişen varyans sorunu olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4: Getirilerde BIST100 Değişkeni ile Diğer Değişkenler Arasındaki EGARCH (1, 1) Model Sonuçları

	BIST100	VIX- BIST100	Devlet Tahvili – BIST100
Sabit Terim	-0.605827* (0.0000)	-0.591541* (0.0000)	-0.672531* (0.0000)
α	0.182305* (0.0000)	0.180440* (0.0000)	0.183806* (0.0000)
β	0.943937* (0.0000)	0.945468* (0.0000)	0.936256* (0.0000)
γ	-0.062975* (0.0000)	-0.061357* (0.0000)	-0.068442* (0.0000)
Kukla	-	0.163706 (0.5541)	1.167354*** (0.0576)
Basıklık	-0.68486	-0.688027	-0.675547
Çarpıklık	7.09924	7.131913	7.045675
Jarque-bera	2082.029	2113.944	2011.078
Log likelihood	7606.500	7606.684	7555.371
$Q^2(50)$	59.306	58.666	63.039
ARCH (10)	6.753	6.913	7.009

* ve *** sırasıyla %1 ve %10 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

Getiri serilerinde BIST100 ile diğer değişkenler arasındaki volatilité ilişkisine ait sonuçlar Tablo 4’te gösterilmektedir. γ parametre sonuçları tüm değerler için negatif ve anlamlı olarak belirlenmiştir. Bu durum değişkenler için

kaldıraç etkisinin varlığını ortaya koymaktadır. Kukla değişken olarak BIST100 endeksine eklenen değişkenlerin sonuçlarına göre de %10 anlamlılık düzeyinde devlet tahvilinin pozitif etkisinin olduğu tespit edilmiştir. VIX endeksinin BIST100 endeksi getiri serisi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Serilerde otokorelasyon ve değişen varyans problemi olmadığı Q^2 (50) ve ARCH (10) değerlerinin anlamlı çıkmamasından anlaşılmaktadır.

Tablo 5: Logaritmik Veride BIST100 Değişkeni ile Diğer Değişkenler Arasındaki EGARCH (1, 1) Model Sonuçları

	BIST100	VIX- BIST100	Devlet Tahvili – BIST100
Sabit Terim	-1.593382* (0.0000)	-2.272135* (0.0001)	-1.773978* (0.0000)
α	1.260623* (0.0000)	1.303369* (0.0000)	1.251879* (0.0000)
β	0.932680* (0.0000)	0.921097* (0.0000)	0.927943* (0.0000)
γ	0.100346* (0.0000)	0.106939*** (0.0752)	0.095824 (0.1522)
Kukla	-	0.469167 (0.2326)	0.153331 (0.6666)
Basıklık	-1.464079	-1.433029	-1.460814
Çarpıklık	5.172960	4.905207	5.151145
Jarque-bera	1481.935	1320.125	1455.097
Log likelihood	2847.400	2852.125	2879.405
$Q^2(50)$	86.372* (0.0000)	102.26* (0.0000)	90.103* (0.0000)
ARCH (10)	28.79192* (0.0000)	32.62772* (0.0000)	28.47029* (0.0000)

*, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

Logaritması alınmış seriler üzerinden yapılan EGARCH (1, 1) model sonuçlarının verildiği Tablo 5'te, tüm değişkenler için parametre değeri pozitif ve anlamlı olduğundan kaldıraç etkisinin varlığı belirlenmiştir. Ham veri setinde olduğu gibi logaritmik seride de otokorelasyon ve değişen varyans sorununun olması sonuçların geçerliliği anlamında büyük sorun teşkil etmekte ve sonuçların yorumlanması anlamında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç imkânı sunmamaktadır.

Tablo 6: Ham Veride Devlet Tahvili Değişkeni ile Diğer Değişkenler Arasındaki EGARCH (1, 1) Model Sonuçları

	Devlet Tahvili	VIX- Devlet Tahvili	BIST100- Devlet Tahvili
Sabit Terim	-0.956625* (0.0000)	-1.015480* (0.0000)	-0.965398* (0.0000)
α	1.059845* (0.0000)	1.074030* (0.0000)	1.042779* (0.0000)
β	0.956784* (0.0000)	0.956038* (0.0000)	0.956551* (0.0000)
γ	0.047518 (0.2674)	0.043388 (0.4369)	0.041524 (0.3636)
Kukla	-	0.002586 (0.3252)	0.001865*** (0.0832)
Basıklık	-0.119020	-0.133457	-0.104955
Çarpıklık	1.886537	1.809706	1.848704
Jarque-bera	143.4082	164.4906	151.3917
Log likelihood	-5713.321	-5712.547	-5712.798
$Q^2(50)$	106.22* (0.0000)	113.80* (0.0000)	100.96* (0.0000)
ARCH (10)	12.45866	13.14974	11.62176

*, ** ve *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

Tablo 6'da 2 yıllık devlet tahvili faizi değişkeninin ham veri setine ait EGARCH model sonuçları verilmiştir. Değişkenlerde kaldıraç etkisinin olmadığı γ parametresinin anlamlı sonuç vermemesinden anlaşılmaktadır. BIST100 endeksinin devlet tahvil faizi üzerinde pozitif etkisinin olduğu belirlenmiştir. Seride otokorelasyon probleminin varlığı sonuçların istatistiksel olarak yorum yapılmasına engel olduğundan çıkan sonuçlar geçerlilik göstermemektedir.

Tablo 7: Getirilerde Devlet Tahvili Değişkeni ile Diğer Değişkenler Arasındaki EGARCH (1, 1) Model Sonuçları

	Devlet Tahvili	VIX- Devlet Tahvili	BIST100- Devlet Tahvili
Sabit Terim	-0.884997* (0.0000)	-0.852190* (0.0000)	-0.896180* (0.0000)
α	0.658483* (0.0000)	0.639387* (0.0000)	0.642903* (0.0000)
β	0.915675* (0.0000)	0.920111* (0.0000)	0.914218* (0.0000)
γ	0.121294*	0.119108*	0.119301*

	(0.0033)	(0.0027)	(0.0030)
Kukla	-	-0.752837* (0.0312)	2.348338 (0.1098)
Basıklık	0.039551	0.102631	0.129523
Çarpıklık	19.33479	18.08212	19.26300
Jarque-bera	29496.01	25149.61	29244.06
Log likelihood	7205.569	7207.565	7206.587
Q ² (50)	55.889	59.405	55.161
ARCH (10)	2.133	2.455	2.005

* %1 anlamlılık seviyesini ifade etmektedir.

Tablo 7’de devlet tahvili ile BIST100 ve VIX endekslerinin getiri serilerine ait volatilité ilişkisi sonuçları yer almaktadır. Kaldıraç parametresi sonuçları hem devlet tahvilinin kendisinde hem de diğer değişkenlerin kukla değişken olarak eklenmiş durumlarıyla olan ilişkilerinde anlamlı ve pozitif değerde olduğu belirlenmiştir. Piyasaya ulaşan pozitif bilgi şoklarının negatif bilgi şoklarına göre volatilitéyi daha fazla artırdığı sonucunu ifade etmektedir. Kukla değişken olarak eklenen VIX endeksinin 2 yıllık devlet tahvili faiz getirisi üzerinde %5 anlamlılık düzeyinde negatif etkisinin olduğu tespit edilmiştir. BIST100 endeks getiri volatilitésinin devlet tahvili faiz getiri volatilitésini üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Q² (50) ve ARCH (10) sonuçlarına göre değişkenlerde herhangi bir otokorelasyon ve değişen varyans sorunu olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 8: Logaritmik Veride Devlet Tahvili Değişkeni ile Diğer Değişkenler Arasındaki EGARCH Model Sonuçları

	Devlet Tahvili	VIX- Devlet Tahvili	BIST100- Devlet Tahvili
Sabit Terim	-1.217757* (0.0000)	-1.427855* (0.0000)	-1.559443* (0.0000)
α	1.032465* (0.0000)	1.037519* (0.0000)	1.046006* (0.0000)
β	0.955600* (0.0000)	0.954855* (0.0000)	0.955574* (0.0000)
γ	0.030034 (0.5102)	0.026219 (0.6172)	0.021625 (0.6334)
Kukla	-	0.163311	0.107085***

		(0.2084)	(0.0780)
Basıklık	-0.061821	-0.140280	-0.127597
Çarpıklık	1.802611	1.709969	1.766428
Jarque-bera	160.1780	192.6623	175.4101
Log likelihood	2966.063	2979.027	2979.308
Q ² (50)	143.73*	149.97*	107.61*
ARCH (10)	18.87309**	13.53043	12.51030

* ve ** sırasıyla %1 ve %5 anlamlılık seviyelerini ifade etmektedir.

2 yıllık devlet tahvili faizi ve diğer değişkenlerle olan ilişkilerine ait logaritmik seri sonuçları Tablo 8’de verilmiştir. Kaldıraç etkisinin olmadığı, kukla değişken olarak sadece BIST100 endeksinin volatilitiyi pozitif etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Otokorelasyon ve değişen varyans problemlerinin varlığı çıkan sonucun geçerliliğinin sorgulanmasına sebebiyet vermektedir. Dolayısıyla logaritmik serilerde değişkenler arasındaki sonuçların yorumlanması yapılmamaktadır.

4. SONUÇ

Finansal gelişmenin artması sonucunda yatırım yapılabilir finansal varlık sayısı her geçen gün artış göstermektedir. Bu durum yatırımcıların finansal piyasaları takip etmelerini ve işleyişi hakkında bilgi sahibi olmaları sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Piyasalar hakkında bilgi sahibi olan yatırımcılar portföy oluşturma aşamasında varlık fiyatları arasındaki farklı ilişkileri göz önünde bulundurarak tercih yapmaktadırlar. Dikkatle takip edilen ilişkilerden bir tanesi de finansal varlıkların volatilitesinde meydana gelen değişimlerdir.

Global anlamda finansal piyasaları etkileyen korku endeksi (VIX), yatırımcıların ilk başta baktıkları verilerden olmaktadır. Hisse senedi piyasalarına veya tahvil faizlerine olan etkisi yadsınamaz bir gerçektir. Dolayısıyla portföylerinde bu finansal varlıkları bulunduran yatırımcıların değişkenler arasında var olan ilişkiyi bilmeleri ve güncel olarak ilişkinin durumunu tespit edebilmeleri/öğrenmeleri gerekmektedir.

Bu çalışma, Borsa İstanbul 100 endeksi ve Türkiye 2 Yıllık Devlet Tahvil Faizi üzerinde VIX endeksinin etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır. Veri seti olarak her bir değişkene ait ham seriler, getiri serileri ve doğal logaritması alınmış seriler üzerinden volatilité analizleri gerçekleştirilmiştir. Zaman serilerinde finansal varlık fiyat hareketlerinin olumlu ve olumsuz haberlere vermiş oldukları tepkilerin farklı olmasından dolayı volatilitéde asimetriyi dikkate alan EGARCH modeli çalışmada kullanılmıştır. 2 Ocak 2013 ile 1 Eylül 2023 tarihleri arasındaki günlük kapanış değerleri üzerinden analizler yapılmıştır.

EGARCH model sonuçları, ham veri ve logaritmik veri setlerinde otokorelasyon ve değişen varyans sorununun geçerlilik anlamında şüphe oluşturmamasından dolayı dikkate alınmamıştır. Getiri serileri üzerinden gerçekleştirilen analizler de bu iki problemin ortadan kalkması sonucunda geçerlilik gösteren yorumlamalar yapılmıştır. BIST100 endeksi ile kukla değişken olarak eklenen devlet tahvil faizi ve VIX endekslerinin γ parametre sonuçları negatif ve anlamlı olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla bu değişkenler için kaldıraç etkisinin varlığından söz edilebilmektedir. Piyasaya ulaşan negatif bilgi şoklarının pozitif bilgi şoklarına göre volatilitéyi daha fazla artırdığı sonucunu ifade etmektedir. Bu sonuç Korkmaz ve Çevik (2009) ve Özdemir (2020) tarafından yapılan çalışmalar ile benzerlik sergilemektedir. Kukla değişken eklenmiş sonuçlarına göre ise devlet tahvil faizinin anlamlı ve pozitif etkisinin olduğu belirlenmiştir. VIX endeksinin BIST100 endeks getiri volatilitesi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı ortaya konulmuştur. 2 yıllık devlet tahvil faizi getirisi ile BIST100 ve VIX endeks getiri serilerinin kaldıraç parametresi anlamlı ve pozitif olarak tespit edilmiştir. Pozitif bilgilerin negatif bilgilere göre getiri volatilitesi üzerinde daha baskın olduğunu belirtmektedir. %5 anlamlılık düzeyinde VIX endeks getiri serisinin devlet tahvil faizi getiri serisi üzerinde negatif etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BIST100 endeks getiri serisinin devlet tahvil faizi getiri serisi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Yatırımcıların portföy oluşturma esnasında finansal varlıklar arasındaki çeşitli etkileşim ve ilişkileri göz önünde bulundurarak seçim yapmaları portföy getirisini doğrudan etkileyebilmektedir. Yatırımcı profiline göre finansal varlık seçimi elde edilebilecek getiri durumunda önem arz etmektedir. Çalışma sonuçları yatırımcılar açısından tahvil özelinde VIX endeksini takip etmelerinin getiri kombinasyonu anlamında kendilerine fayda sağlayabileceğini göstermektedir. Ayrıca Borsa İstanbul endeks yatırımcısı ile tahvil yatırımcısının da portföy oluştururken daha dikkatli ve seçici davranmasının faydalı olacağını belirtmektedir. Piyasa katılımcılarının volatilitenin azaltılması anlamında bazı aksiyon ve tedbirlerin alınması yönünde etkin bir iletişim içerisinde olması finansal piyasalar genelinde daha iyi sonuçların alınmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir. Finansal varlıkların sayısının artırılması, zaman aralığı ve modelin değiştirilmesi, olağanüstü dönemler ile olağan dönemlerin karşılaştırılması gibi pek çok farklı perspektiften bakılarak çalışmaların yapılmasına da katkı sunacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdulqader, R. (2021). İstanbul Borsası (Bıst100) Endeksi İle VIX Endeksi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *International Social Sciences Studies Journal*, 7 (85), 3234-3245.
- Baydaş, Y. (2023). Korku Endeksi (VIX) ile BİST 100 ve BİST 30 Endeksleri Arasındaki Volatilite Etkileşiminin CCC-GARCH Modeli ile Tahmini. Para ve Sermaye Piyasalarında Teorik ve Ampirik Çalışmalar (ed. Ethem Kılıç). Özgür Yayınları. 157-169.
- Bollerslev, T. (1986). Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31, 307-327.
- Çelik, İ., Özdemir, A. ve Demir Gülbahar, S. (2018). Gelişmekte Olan Ülkelerde Getiri ve Volatilite Yayılımı: NIMPT Ülkelerinde VAR-EGARCH Uygulaması. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 55 (636), 9-24.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive Conditional Heteroskedasticity With Estimates Of The Variance Of U.K. Inflation. *Econometrica*, 50, 987-1008.
- Erben Yavuz, A., Hazar, A., Babuşcu, Ş. Ve Solakoğlu, N. (2023). CDS, OVX ve VIX Endekslerinin BRICS ve MIST Ülke Borsa Endeksleri Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırmalı Analizi. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 58 (2), 1394-1414.
- Gülal, Ö. S. ve Güneren, M. (2022). VIX Volatilite Endeksi ile BIST 30 Endeks Vadeli İşlem Sözleşmeleri Getirisi Arasındaki İlişki: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı. *Ekonomi ve Finansal Araştırmalar Dergisi*, 4 (2), 173-183.

- Kaya, M. (2022). Borsa İstanbul Endeksleri İle Ekonomik Güven Endeksi, Finansal Hizmetler Güven Endeksi ve Korku Endeksi Arasındaki İlişkinin Analizi. Firmaların Finansal Performans Ölçüm Teknikleri ve Kripto Varlıklar Alanında Ampirik Çalışmalar (Umut Tolga GÜMÜŞ). İKSAD Publishing House. Ankara. 141-168.
- Kaya, A. ve Coşkun, A. (2015). VIX Endeksi Menkul Kıymet Piyasalarının Bir Nedeni midir? Borsa İstanbul Örneği. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16 (1), 175-186.
- Korkmaz, T. ve Çevik, E. İ. (2009). Zımnı Volatilite Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilite Yayılma Etkisi. *BDDK Bankacılık Ve Finansal Piyasalar*, 3, 87-105.
- Kutlu, M., ve Türkoğlu, D. (2023). Volatilite Endeksi (VIX) ve Kırılğan Beşli Ülkelerin Borsa Endeksleri Arasında Volatilite Etkileşimi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15 (2), 125-136.
- Münyas, T. (2022). VIX Korku Endeksi ve Gelişmekte Olan Ülke Borsaları Üzerine Ampirik Bir Analiz. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21 (43), 1-19.
- Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. *Econometrica*, 59 (2), 347-370.
- Önem, H.B. (2021). VIX (Korku Endeksi) ile BİST Endeksleri Arasındaki Volatilite Etkileşiminin DCC-GARCH Modeliyle Analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (3), 2084-2095.
- Sağlam, K. ve Karğın, M. (2023). VIX Endeksinin Borsa İstanbul Üzerindeki Oynaklık Yayılım Etkisinin Ölçülmesi”, *Yönetim ve Ekonomi*, 30 (3), 493-509.

- Sarıtaş, H. ve Nazlıoğlu, E. H. (2019). Korku Endeksi, Hisse Senedi Piyasası ve Döviz Kuru İlişkisi: Türkiye İçin Ampirik Bir Analiz. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12 (4), 542-551.
- Şahan, M., Altangerel, N. ve Ekşi, İ. H. (2018). VIX Endeksi Ve Borsa Etkileşimi: BIST İmalat, Hizmet Ve Ticaret Endeksleri Üzerinde Uygulama. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi*, 2 (1), 27-34.
- Şit, A., Hacıevliyagil, N. ve Büyükoğlu, B. (2019). VIX Endeksi Ve Borsa Etkileşimi: BIST 100’de Bir Uygulama. 23. Finans Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 766-773.
- Temel, F. ve Güneş, H. (2022). Emtialarda Haftanın Günü Anomalisinin EGARCH Modeli ile Test Edilmesi. Finansal Piyasaların Evrimi Davranışsal Finans, İslami Finans, FinTech (ed. Mehmet Fatih Buğan). Orion Kitabevi. 71-94.

BELİRSİZLİKTEN RİSK YÖNETİMİNE

Finansal Piyasalarda Ampirik Bulgular

yaz
yayınları

YAZ Yayınları

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3

İscehisar / AFYONKARAHİSAR

Tel : (0 531) 880 92 99

yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com

ISBN: 978-625-6524-54-5



9

786256

524545