

# Davranışsal Finans Çerçevesinde Yatırımcı Risk İştahı ve Pay Piyasası İlişkisi: Borsa İstanbul'da Sektörel Bir Araştırma<sup>1</sup>

Atilla Koçyiğit<sup>2</sup>

Serdar Yaman<sup>3</sup>

## Özet

Yatırımcıların bilgiye ulaşma hızı artan teknolojik gelişmelerle birlikte paralel bir gelişme göstermekte ve bu durum yatırımcıların mevcut tasarruflarını yönlendirmelerinde önem arz etmektedir. Ayrıca psikolojik ve sosyolojik pek çok faktör yatırımcıların risk algıları ve yatırım kararlarını etkileyebilmektedir. Bu çalışmada, risk iştahı ile pay piyasası arasındaki ilişkiler sektörel bazda incelenmiştir. Pay piyasalarını temsilen Türkiye ekonomisinin önemli bir büyüklüğünü oluşturan sektörlerden olan sanayi, hizmet, mali ve teknoloji sektörlerini temsilen sırasıyla BIST Sınai Endeksi (XUSIN), BIST Hizmetler Endeksi (XUHIZ), BIST Mali Endeksi (XUMAL) ve BIST Teknoloji Endeksi (XUTEK) kapsama dahil edilmiştir. Çalışmada sermaye piyasası yatırımcılarının risk algıları ise Risk İştahı Endeksi (RISE) ile temsil edilmiştir. Çalışmada değişkenlere ilişkin Ocak 2010-Haziran 2022 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. Çalışmada BIST sektör endeksleri risk iştahı arasındaki ilişkiler eşbütünlük analizi, nedensellik analizi, etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizi kullanılarak araştırılmıştır. Eşbütünlük analizleri sonucunda, RISE ile XUTEK arasında eşbütünlük ilişkisi tespit edilmezken diğer sektörler endeksleri ile RISE arasında istatistiki olarak anlamlı eşbütünlük ilişkileri tespit edilmiştir. Nedensellik testleri sonucunda

- 1 Bu çalışma, Atilla KOÇYİĞİT tarafından 2022 yılında Şırnak Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Finans Anabilim Dalı'nda Dr. Öğr. Üyesi Serdar YAMAN danışmanlığında tamamlanan "Yatırımcı Duyarlılığının Sektör Endeksleri Üzerindeki Etkileri: Borsa İstanbul'da Bir Uygulama" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.
- 2 Yüksek Lisans Mezunu, Şırnak Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Türkiye, a.kocygt@gmail.com, ORCID No: 0000-0001-5214-0900
- 3 Dr. Öğr. Üyesi, Şırnak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Türkiye, srdr3@gmail.com, ORCID No: 0000-0002-8316-0805

ise, RISE ile XUSIN ve XUMAL endeksleri arasında karşılıklı nedensellik ilişkileri tespit edilirken, RISE ile XUHIZ arasında ise XUHIZ'dan RISE'ye doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Analizler sonucunda, RISE ile XUTEK arasında ise herhangi bir nedensellik ilişkisine raslanmamıştır. Etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizleri sonucunda da nedensellik testleri sonuçlarını destekler bulgular elde edilmiştir. Analizler sonucunda, sınai, hizmet ve mali sektörlerde faaliyet gösteren firmaların pay senedi değerlerinde meydana gelen değişimlerin yatırımcı risk iştahını şekillendirdiği, risk iştahındaki değişimlerin de sınai ve mali sektörlerde faaliyet gösteren firmaların pay senedi değerlerinde değişimlere neden olduğu tespit edilmiştir.

## 1. GİRİŞ

Davranışsal finans alanında yapılan ilk çalışmalar 1759 tarihinde “Milletlerin Zenginliği” ve “Ahlaki Düşünce Teorisi” isimli kitaplarıyla Adam Smith tarafından gerçekleştirildiği söylenebilir. Smith’in “Görünmez El” teorisi ekonomik rasyonaliteye dayanak oluştururken “Ahlaki Düşünce Teorisi” isimli kitabında yatırımcıların rasyonel davranışlarının dışında gerçekleşen, bireylerin yapmış oldukları davranışların etkilerinden bahsetmiştir. Adam Smith’in yazmış olduğu bu kitap, davranışsal finans ile ilgili günümüzde bireyin davranışlarını irdeleyen konulara sahip olmasıyla davranışsal finans açısından bir ilk olarak kabul edilebilir (Camerer ve Loewenstein, 2004: 5). Davranışsal finansın temellerini oluşturan bir diğer eser ise Gustave Le Bond’a ait 1896 tarihli “The Crowd; A Study of The Popular Mind” isimli eserdir. Bond sosyolojik ve psikolojik olan bu eseri ile davranışsal finansın temel yapısını oluşturmuştur (Sefil ve Çilingiroğlu, 2011: 253). Bu alanda sonraları 1912 yılında George C. Selden “Psychology of The Stock Market” isimli eseri ile yatırımcıların psikolojik durumlarının piyasalarda mevcut hisse senetlerindeki dalgalanmalarla ilişkili olduğunu savunan ilk araştırmacı olmuştur (Sewel, 2010: 1; Akt: Sefil ve Çilingiroğlu, 2011: 253).

Davranışsal finansın akademik alanda 1990 öncesi ve sonrası etkileri farklı olmuştur. 1990 öncesinde bilim insanlarının finans alanında yatırımcıların karar almada rasyonel davranış sergilemelerine engel olan psikolojik, sosyolojik etkenlere karşı çıkmakta iken 1990 sonrasında bireyin davranışını etkileyen durumlar önem arz etmeye başlamış ve araştırmalara konu olmuştur (Camerer ve Malmendier, 2007: 235). Davranışsal finans yatırım kararı alan bireylerin psikolojik durumları, firma ve piyasaların yatırımcıları nasıl etkilediğini (anomali, hata, yanılma) incelemektedir (Baker ve Nofsinger, 2002; Akt: Polat, 2020: 606). Davranışsal finans alanı incelendiği zaman yatırımcının karar alırken rasyonel davranış sergilemelerinden ziyade yatırım

yaparken piyasaların durumu, yatırımcının psikolojik durumu, içerisinde bulunduğu sosyolojik durumlar yatırımcının alacağı kararı etkilemekte ve bu kararlar aynı zamanda piyasada işlem gören firmalarda da etkiler yaratmaktadır. Davranışsal finans, ekonomi alanının dışında kalan psikoloji ve sosyoloji gibi farklı alanlarda, bireyin davranışlarını farklı bir bakış açısı ile izlenmesi sonucu klasik ve temel ekonomik finansal modellerine eleştirel bir bakış açısı getirmiştir. Bundan dolayı bireyin rasyonelliği eleştirilerek “normal” birey kavramını kabul etmişlerdir (Tekin, 2018: 135). Yatırım kararlarda faydanın maksimize edilmesi düşüncesi rasyonel yatırım davranışını ifade etmekte ve klasik ve modern finans teorilerinde temel varsayım olarak kabul edilmektedir. Yatırımcılar açısından piyasalar yeteri kadar şeffaf ise yatırımcının alacağı kararlarda rasyonel davranış sergileyeceği varsayılır (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 731). Özellikle 2001 yılında dünyada birçok ülkede ve başta ABD’de yaşanan küresel krizde piyasalarda meydana gelen hızlı çöküşler yatırımcılar açısından piyasalara olan güveni önemli ölçüde etkilemiştir. Yatırımcılar piyasalarda yaşanan çöküntülerden sonra, iyi giden her piyasa sonunda kötü bir çöküntüye uğrayacaktır düşüncesini oluşturmuşlardır. Böylece yatırımcıların her zaman rasyonel davranış sergilemeyeceği görüşü daha çok önem kazanarak davranışsal finansa yönelim artmıştır (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 729).

Temelde davranışsal finans, yatırım kararlarında insan psikolojisinin oluşturduğu etkiyi araştırmaktadır. Bireylerin ellerindeki tasarruflarını ne türlü değerlendireceği, yatırım kararı mı alacağı, tasarrufta mı değerlendireceği ya da bireyin borçlanması gibi kararlar davranışsal finansın temel konusunu oluşturmaktadır. Ancak burada önemli olan husus bireyin yatırım kararı alırken içinde bulunduğu ruh halidir. Davranışsal finans, bireylerin yatırım kararı alırken duygularını araştırma konusu edinmiş ve yatırımcının piyasalarda ne tür davranış sergilemesi gerektiği yerine nasıl davranış sergilemiştir sorusunu anlamaya çalışmaktadır (Korkmaz ve Ceylan, 2017: 730).

Yatırımcıların yatırım kararı alırken içinde buldukları duygu halleri, psikolojik durumları ve sosyolojik ortam bireyin alacağı kararda etkili olacaktır. Bireylerin yatırım kararı alması sonucu menkul değerler piyasada oluşan alış/satıştan etkilenecek oynaklık meydana gelecektir. Tüm bunlar davranışsal finansın alanına girecek ve bireyin irrasyonel davranışları sonucu oluşacak piyasa düzeni davranışsal finansın temel yapısını oluşturacaktır. Davranışsal finasta model geleneksel finasta olduğunun aksine yatırım öncesinden kurulmayarak bireyin yatırım yaptıktan sonraki davranışları gözlemlenerek oluşturulacaktır.

## 2. RİSK İŞTAHI ENDEKSİ (RISE)

Finansal açıdan risk unsuru yatırımcıyla beraber yatırımı ve getirileri önemli ölçüde etkilemektedir (Çiftçi ve Reis, 2020: 392). Yatırımcılar belirsizlik ortamının hakim olduğu piyasalarda pay senetleri, döviz, kripto gibi riskli yatırımlardan tahvil, altın, mevduat gibi risk unsuru daha düşük yatırım araçlarına dönüş yapacaklar ve bu sayede riskten korunma eğilimine gideceklerdir (Yaman, 2022:160). Etkin olmayan bir piyasada yatırımcılar anormal getiri sağlamak amacıyla belirli dönemlerde yüksek miktarda risk üstlenme eğilimi sergileyebilmektedirler. Özellikle portföy yatırımlarında riskli yatırım araçlarının ağırlıklı hale getirilmesi şeklinde gözlemlenen bu durum finans literatüründe risk iştahı olarak ifade edilmektedir. Risk iştahı, yatırımcının gelecekte öngördüğü yüksek getiri karşısında kayıtsız kalmayarak yatırımlarını riskli yatırım araçlarına kanalize etmesi şeklinde tanımlanabilir. Yatırımcılar, belirsizlik durumlarında yapacakları yatırımların yüksek getiri sağlama öngörüsü ile daha fazla riske girmek isteyebilmektedirler. Bu durum risk iştahını oluşturmaktadır.

Risk iştahı çeşitli yöntemler kullanılarak hesaplanmaya çalışılmakta ve yatırımcıların risk iştahı incelenebilmektedir. Bu noktada, Merkezi Kayıt Kuruluşu (MKK) ile Özyeğin Üniversitesi iş birliğinde risk iştahı ile ilgili veriler yatırımcılara sunulmaktadır (Saraç, İskenderoğlu ve Akdağ, 2015: 30). Yatırımcının finansal piyasalarda yatırım tercihleri yatırımcının risk iştahını göstermektedir. Yatırımcıların pay senedi gibi yüksek riskli piyasalarda yatırım tercihinde bulunması yüksek risk unsuru göze aldıklarını ve daha fazla getiri sağlamayı amaçladığını gösterirken mevduat, tahvil ve altın gibi nispeten düşük riskli veya risksiz yatırım araçlarına yönelmeleri ise yatırımcıların daha düşük riskler ile sabit getiriye yöneldiğini göstermektedir (Nur, 2022: 1104). Şekil 1'de Mayıs 2015 ile Mart 2022 tarihleri arasında risk iştahı endeksinin grafiği gösterilmektedir.



Şekil 1: Risk İştahı Endeksi

Kaynak: <https://www.vap.org.tr/rise-risk-istahi-endeksi/23.03.2023-12:00>

Şekil 1’de görüldüğü üzere risk iştahı endeksinin 2015-2022 tarihleri arasında inişli ve çıkışlı bir trend izlediği, endeksin 30,00 değerinin altına inmediği gibi 60,00 değerlerinin de üzerine çıkmadığı ve bu değerler arasında oynaklığa sahip olduğu görülmektedir. Bu durum yatırımcıların piyasalarda işlem hareketliliğini etkilemektedir. Veri Analiz Platformu Merkezi Kayıt Kuruluşu tarafından 2008 tarihinden itibaren haftalık trend hesaplamaları ile yaklaşık 1,7 milyon yatırımcının yapmış olduğu yatırımları üzerinde oluşan etkileri incelemektedir. Yatırımcıların hesaplanan risk iştahı endeksi piyasada mevcut yatırımcıların risk algıları ve riske yaklaşım tercihleri farklı olduğundan dolayı önem arz etmektedir.

### 3. VERİ VE METEDOLOJİ

Bu araştırmanın amacı Türkiye pay piyasasında risk iştahı endeksi ile Türkiye ekonomisinin önemli sektörlerinden olan sanayi, hizmet, finans ve teknoloji sektörü yatırımları arasındaki ilişkilerin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda sanayi, hizmet, finans ve teknoloji sektörlerini temsilen sırasıyla BIST Sınai endeksi (XUSIN), BIST Hizmetler endeksi (XUHIZ), BIST Mali endeksi (XUMAL) ve BIST Teknoloji endeksi (XUTEK) fiyat serileri kullanılırken, yatırımcı risk iştahını temsilen MKK’nın resmî web sayfasından ([www.vap.org.tr](http://www.vap.org.tr)) elde edilen toplam yatırımcı risk iştahı endeksi (RISE) kullanılmıştır. Çalışmada kapsamında oluşturulan veri seti 1 Ocak 2010-30 Haziran 2022 dönemlerini kapsayan ve toplamda 150 dönemlik aylık verilerden oluşan bir zaman serisi veri setidir. Çalışmanın dönemi belirlenirken 2008 küresel finansal krizinin ekonometrik analizlerde yaratabileceği olumsuz etkilerden dikkate alınmış, söz konusu olumsuz etkilerden kaçınmak amacıyla krizin ülkemiz ekonomisi üzerindeki etkilerinin azaldığı veya sona erdiği bir yıl olarak kabul edilen 2010 yılı çalışmanın başlangıç dönemi olarak kabul edilmiştir. Çalışmaya dahil edilecek sektörler belirlenirken ise iktisadi faaliyet kollarının ülke ekonomisi içerisindeki payları dikkate alınmış ve en büyük paya sahip iktisadi faaliyet kolu olan sanayi sektörü, turizm dahil olmak üzere ülke ekonomisi açısından önem arz eden faaliyet alanlarına sahip olan hizmet sektörü, finansal kesimini temsilen mali sektör ve gelişmiş birçok ülkede önem arz etmesine karşı ülkemizde henüz çok genç, gelişime ve yeniliklere açık bir sektör olan teknoloji sektörü çalışma kapsamına dahil edilmiştir.

Çalışma kapsamında BIST Sınai endeksi, BIST Hizmetler endeksi, BIST Mali endeksi ve BIST Teknoloji endeksi ile Risk İştahı endeksi arasındaki ilişkiler incelenirken eşbütünleşme analizi, nedensellik analizi, etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizi yöntemlerinden faydalanılmıştır. Sektör endekslerine ilişkin fiyat verileri Financial Information News Network

(Finnet) veri tabanı üzerinden elde edilmiştir. Değişkenlere ilişkin veriler, finansal piyasaların log-normal dağılım gösterme özelliklerinden dolayı, Eşitlik 1 yardımıyla logaritmik dönüşümlü serilere dönüştürülmüştür.

$$\text{Ln} \frac{X_{t1}}{X_{t0}}, \text{Ln} \frac{X_{t2}}{X_{t1}}, \text{Ln} \frac{X_{t3}}{X_{t2}}, \dots, \dots, \text{Ln} \frac{X_{tn}}{X_{tn-1}} \quad (1)$$

Çalışmada eşbütünleşme analizi, nedensellik analizi, etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması analizine geçilmeden önce serilere ilişkin zaman yolu grafikleri ve tanımlayıcı istatistikler incelenmiş ve serilerin durağanlık durumları birim kök testleri ile sınanmıştır. Serilere ilişkin durağanlık sınamaları fourier temelli birim kök testlerinden olan Enders ve Lee (2012) Fourier ADF testi ve Becker, Enders ve Lee (2006) Fourier KPSS testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Serilerin durağanlık seviyeleri tespit edildikten sonra seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen Gecikmesi Dağıtılmış Otoresgresif sınır testi (Autoregressive Distributed LAG Bound Test-ARDL Bound Test) kullanılarak incelenmiştir. Seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini test etmede kullanılacak yöntemin belirlenmesinde serilerin durağanlık seviyeleri dikkate alınmıştır. Seriler arasındaki nedensellik ilişkisi ise serilerin durağanlık düzeyleri ve eşbütünleşme ilişkilerine bakılmasına gerek duyulmadan çalıştırılabilen bir test olma özelliğine sahip olan Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir. Nedensellik analizleri sonuçları doğrultusunda seriler arasındaki ilişkiler etki-tepki ve varyans ayrıştırması yöntemleri ile incelenmiştir.

### 3.1. Birim Kök Testleri

Bir seriye ait varyans, kovaryans ve ortalama değerlerinin hangi düzeyde ölçülürse ölçülsün sabit kalması ve seriye ilişkin değerler arasındaki farkların yalnızca zamandan kaynaklanması şeklinde ifade edilebilecek olan durağanlık zaman serisi analizlerinde önemli bir varsayım niteliğindedir (Gujarati, 2004: 798). Durağan seriler seriye gelen şoklara rağmen ortalamaya geri dönme eğiliminde bulunmaktadır. Eşbütünleşme ve nedensellik analizlerinde serilerin durağanlık durumları incelenerek uygun eşbütünleşme ve nedensellik testlerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada serilerin durağan olup olmadıkları Enders ve Lee (2012) Fourier ADF testi ve Becker, Enders ve Lee (2006) Fourier KPSS testi ile incelenmiştir.

Enders ve Lee (2012) Fourier ADF testi, deterministik terimi zamana bağlı bir fonksiyon olarak tanımlayan ve  $\alpha$  ile ifade eden ve Eşitlik 2'de yer alan Dickey-Fuller testini temel almaktadır.

$$y_t = \alpha(t) + \rho y_{t-1} + \gamma t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Eşitlik 2'de  $\varepsilon_t$  varyans  $\sigma_\varepsilon^2$  ile gerçekleşen bir durağan bozulmayı,  $\alpha(t)$  ise  $t$ 'nin bir deterministik fonksiyonunu temsil etmektedir. Fourier ADF testi  $\alpha(t)$ 'nin bilinmeyen fonksiyonel formunun bir yaklaşımı olarak Eşitlik 3'teki fourier açılımını dikkate almaktadır.

$$\alpha(t) = \alpha_0 + \sum_{k=1}^n \alpha_k \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{k=1}^n \beta_k \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right); \quad n \leq \frac{T}{2} \quad (3)$$

Eşitlik 3'te  $n$  yaklaşımda yer alan frekansların sayısını temsil ederken,  $k$  belirli bir frekansı temsil etmekte,  $T$  ise gözlem sayısını temsil etmektedir. Bu doğrultuda tek bir frekansın kullanıldığı Fourier ADF test regresyonu Eşitlik 4'teki gibidir.

$$\Delta y_t = \rho y_{t-1} + c_1 + c_2 t + c_3 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + c_4 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + e_t \quad (4)$$

Eşitlik 4'te  $\Delta$  Dickey ve Fuller birinci fark işlemcisini,  $e_t$  ise hata terimini temsil etmektedir.  $c_3 = c_4 = 0$  temel hipotezinin test edildiği Fourier ADF testi sonucunda elde edilen ADF istatistik değerinin kritik değer solunda olması durumunda serinin durağan olduğu, sağında olması durumunda ise durağan olmadığı tespit edilmektedir.

Serilerde durağanlık sınavasında kullanılan bir diğer test olan Becker, Enders ve Lee (2006) Fourier KPSS testi ise ters hipotezli bir test olup Eşitlik 5'teki veri dönüşüm süreci üzerinden hareket etmektedir.

$$\begin{aligned} y_t &= X_t' \beta + Z_t' \gamma + r_t + \varepsilon_t \\ r_t &= r_{t-1} + u_t \end{aligned} \quad (5)$$

Eşitlik 5'te  $\varepsilon_t$  durağan hatalar  $u_t$  ise varyans  $\sigma_u^2$  ile aynı şekilde dağıtılmış ve bağımsız hataları temsil etmektedir. Veri dönüşüm sürecinde  $X_t$  sabit modelde durağan olma sürecini temsil ederken  $X_t'$  ise trend modelde durağan olma sürecini temsil etmektedir. Testte deterministik terimde kırılmaların yakalanması için ise  $k$ 'nin frekansı ve  $T$ 'nin gözlem sayısını temsil ettiği  $Z_t = [\sin(2\pi kt/T), \cos(2\pi kt/T)]'$  kullanılmaktadır. Kırılmaların doğası ne olursa olsun, çok zayıf koşullar altında  $\alpha(t)$ , yeterince uzun Fourier serisi ile herhangi bir doğruluk derecesine yaklaşabilir.

$$\alpha(t) = \alpha_0 + \sum_{k=1}^n \alpha_k \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \sum_{k=1}^n b_k \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right); \quad n < \frac{T}{2} \quad (6)$$

Eşitlik 6'da  $n$  yaklaşımda yer alan frekansların sayısını temsil ederken,  $k$  belirli bir frekansı temsil etmekte,  $T$  ise gözlem sayısını temsil etmektedir. Bu doğrultuda tek bir frekansın kullanıldığı Fourier ADF test regresyonu Eşitlik 6'daki gibidir. Bu doğrultuda tek frekanslı bir bileşen kullanılarak geliştirilen Fourier yaklaşımı eşitlik 7'deki gibidir.

$$\alpha(t) \cong Z_t' \gamma = \gamma_1 \sin\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) + \gamma_2 \cos\left(\frac{2\pi kt}{T}\right) \quad (7)$$

Eşitlik 7'de  $k$  yaklaşım için belirlenen frekansı,  $\gamma = [\gamma_1, \gamma_2]'$  ise frekans bileşeninin genliğini ve yer değişimini ölçmektedir.  $Z_t$ 'nin bilinmediği bir durumda Eşitlik 1'deki veri dönüşüm süreci KPSS'ye karşılık gelmektedir.

$$\tau_{KPSS} = \frac{1}{(8)T^2} \frac{\sum_{t=1}^T \xi_t^2}{\sigma^2}$$

Fourier KPSS testi sonucunda elde edilen KPSS istatistik değerinin kritik değer solunda olması durumunda serinin durağan olduğu, sağında olması durumunda ise durağan olmadığı tespit edilmektedir.

### 3.2. Eşbütünleşme Analizi

Eşbütünleşme analizlerinde kullanılacak testler değişkenlerin durağanlık durumlarına göre farklılık gösterebilmektedir. Birim kök testleri sonucunda bağımlı ve bağımsız değişkenlerin farklı düzeylerden birim kök içermeleri durumunda, diğer bir ifadeyle bağımlı değişkenlerin  $I(1)$  süreç içermeleri ve bağımsız değişkenlerin  $I(0)$  süreç içermeleri durumunda Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (Otoregressive Distributed Lag-ARDL) testinin kullanılması önerilmektedir. ARDL testi 2 aşamada uygulanmaktadır. İlk aşamada seriler arasındaki uzun dönemli ilişki test edilir. Seriler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilmesi durumunda uzun dönem katsayısı tahmini ve kısa dönem hata düzeltme katsayısı tahmini gerçekleştirilir (Gülcan ve Özdemir Höl, 2021: 163-164). ARDL testinin kısıtsız hata düzeltme modeli Eşitlik 9'daki gibidir (Pesaran vd., 2001: 296).

$$\Delta y_t = c_0 + c_1 t + \pi_{yy} y_{t-1} + \pi_{yx.x} x_{t-1} \sum_{i=1}^{p-1} \psi_i \Delta z_{t-i} + \omega' \Delta x_t + \theta w_t + u_t \quad (9)$$

Eşitlik 9'da  $t$  trendi,  $c_0$  parametre vektörünü,  $w_t$  kontrol değişkenini,  $u_t$  hata terimini,  $\pi_{yy}$  ve  $\pi_{yx.x}$  ise uzun dönem çarpanlarını ifade etmektedir (Gülcan ve Özdemir Höl, 2021: 164). Seriler arasında uzun dönemli bir eşbütünleşme ilişkisi olmadığını ifade eden temel hipotezi ( $\pi_{yy} = 0$ ,  $\pi_{yx.x} = 0'$ ) ARDL testinin tutarlı sonuçlar verebilmesi için modelin otokorelasyon ve değişen varyans içermemesi gerekmektedir. Geliştirilen ARDL modellerinin otokorelasyon içerip içermedikleri Breusch ve Godfrey LM testiyle, değişen varyans içerip içermedikleri ARCH-LM testi ile incelenirken, model spesifikasyonu CUSUM ve CUSUM-Kare analizleri ile incelenmiştir. Geliştirilen ARDL modelleri için gerçekleştirilen diagnostik testler sonucunda tüm modellerin otokorelasyon ve değişen varyans problemleri içerdikleri tespit edilmiştir. Ayrıca modellere ait CUSUM-Kare değerlerinin çeşitli dönemlerde %5 kritik değerlerinin dışında olduğu tespit edilmiştir. ARDL modellerinde otokorelasyon ve değişen varyans



problemlerini ortadan kaldırmak için Newey-West dirençli tahmincisi kullanılmıştır. CUSUM-Kare değerlerinin kritik değerler arasında yer alması için ise kukla değişken yöntemi kullanılmıştır.

### 3.3. Nedensellik Analizi

Uzun dönem eşbütünleşik serilerin kısa dönem nedensellik ilişkilerinin incelenmesi için pek çok nedensellik testi bulunmaktadır. Çalışmada kullanılan serilerin durağanlık durumları göz önünde bulundurularak, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin farklı düzeylerde durağan olmasına izin veren bir nedensellik testi olan Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi kullanılarak seriler arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmiştir. Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi gecikmesi artırılmış VAR modeli  $(k+d_{max})$ 'ne dayanan bir test yöntemidir. Modelin matematiksel formu Eşitlik 10 ve Eşitlik 11'deki gibi gösterilebilir (Akkuş, 2021: 290).

$$Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} Y_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} X_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (10)$$

$$X_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} Y_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (11)$$

Eşitlik 10 ve Eşitlik 11'de,  $d_{max}$  maksimum eşbütünleşme derecesini, diğer bir ifadeyle seriler içerisinde en yüksek durağanlık düzeyini ifade etmektedir.  $k$  ise VAR modelinden elde edilen en uygun gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. Bağımsız değişkenin bağımlı değişkenin nedeni olmadığı yönündeki temel hipotezi sınavan Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testinin uygulamasında en uygun gecikme uzunlukları LR (Likelihood Ratio), FPE (Final Prediction Error), AIC (Akaike Information Criteria), SC (Schwarz Information Criteria) ve HQ (Hannan-Quinn Information Criteria) bilgi kriterleri kullanılarak belirlenmiştir.

### 3.4. Etki-Tepki Fonksiyonu

VAR modeli üzerinden gerçekleştirilen etki-tepki analizi, serilerden birinin hata teriminde meydana gelen bir birimlik rassal bir şokun diğer seri üzerindeki etkisini incelemek için kullanılmaktadır. Pesaran ve Shin (1998) tarafından geliştirilen etki-tepki analizi ile serinin diğer bir seride meydana gelen bir standart sapmalı stokastik şoka verdiği tepki ve tepkinin kaç dönemde sönmüneceği incelenmektedir. Etki-tepki fonksiyonu Eşitlik 12'deki gibi formüle edilebilir.

$$\begin{bmatrix} Y_t \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \end{bmatrix} + \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{bmatrix} Y_{t-1} \\ X_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1t} \\ e_{2t} \end{bmatrix} \quad (12)$$

### 3.5. Varyans Ayırıştırması Analizi

Zaman serisi analizlerinde seriler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde sıklıkla kullanılan bir diğer yöntem ise varyans ayırıştırmasıdır. Varyans ayırıştırması analizi bir serinin varyansındaki değişimlerin ne kadarının kendi geçmiş değerlerinden ve ne kadarının diğer serinin geçmiş değerlerinden kaynaklandığını incelemek için kullanılan bir yöntemdir. Diğer bir ifadeyle, varyans ayırıştırması bir serinin kendisinden kaynaklanan şoklar karşısından başka bir seriden kaynaklanan şokların oranını görmemizi sağlamaktadır (Çil Yavuz, 2015: 364). Y serisinin varyansındaki değişimlerin ne kadarının kendi geçmiş değerlerinden kaynaklandığını tespit etmek için gerçekleştirilen varyans ayırıştırması analizi Eşitlik 13'teki gibi formüle edilebilir (Topaloğlu ve Ege, 2020:1389-1390).

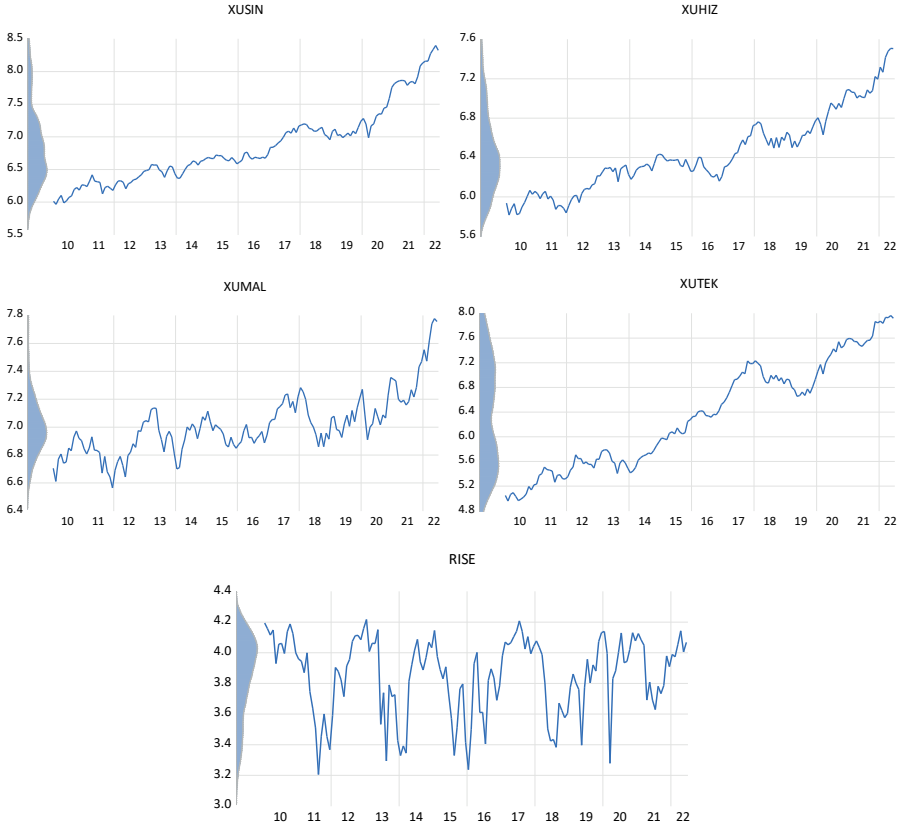
$$\frac{\sigma_Y^2 [\phi_{11}^2(0) + \phi_{11}^2(1) + \dots + \phi_{11}^2(n-1)]}{\sigma_Y^2 n} \quad (13)$$

Y serisinin varyansındaki değişimlerin ne kadarının X serisinin geçmiş değerlerinden kaynaklandığını tespit etmek için gerçekleştirilen varyans ayırıştırması analizi ise Eşitlik 14'teki gibi formüle edilebilir.

$$\frac{\sigma_X^2 [\phi_{12}^2(1) + \phi_{12}^2(1) + \dots + \phi_{11}^2(n-1)]}{\sigma_Y^2 n} \quad (14)$$

## 4. BULGULAR

Çalışma kapsamında incelenen değişkenlere ilişkin zaman yolu grafikleri Grafik 1'de tanımlayıcı istatistikler ve J-B normallik testi sonuçları ise Tablo 1'de yer almaktadır.



*Grafik 1: Değişkenlere İlişkin Zaman Yolu Grafikleri*

Sektör endeks serileri zaman yolu grafiği incelendiğinde her 4 sektör için de yükselen bir trendin olduğu, bazı dönemler düşüş gerçekleşse de yükseliş trendinin devam ettiği görülmektedir. Risk iştahı endeksi (RISE) zaman yolu grafiği incelendiğinde ise 2010-2022 yılları arasında 2011-2013-2015-2018-2020 yıllarında ciddi düşüşler yaşansa da grafiğin bütününde inişli çıkışlı bir trende sahip olduğu görülmektedir.

**Tablo 1. Değişkenlere İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler**

Seri	XUSIN	XUHIZ	XUMAL	XUTEK	RISE
Ortalama	6.850953	6.441386	7.011966	6.349244	3.853141
Medyan	6.684984	6.353852	6.980522	6.335372	3.917104
Maksimum	8.400608	7.508661	7.778090	7.966531	4.217005
Minimum	5.966198	5.814912	6.564486	4.959447	3.205588
Stdandart Sapma	0.570277	0.396365	0.215345	0.857641	0.250418
Çarpıklık	0.843002	0.661654	1.022809	0.161937	-0.746818
Basıklık	3.133798	2.891623	4.962628	1.776313	2.591676
J-B İstatistik	17.87821	11.01807	50.22791	10.01440	14.98549
J-B Olasılık	0.000131***	0.004050***	0.000000***	0.006690***	0.000557***
Not: *** işareti %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.					

Tablo 1’de yer alan sektör endeksleri ve risk iştahı endeksi serilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde en yüksek ortalama değeri XUMALa ait olduğu görülmektedir. Maksimum ve minimum değerlere baktığımız zaman en yüksek farkların XUSIN ve XUTEK serilerinde olduğu görülmektedir. XUTEK serisi en yüksek standart sapmaya sahip seri olarak da ön plana çıkmaktadır. Çarpıklık değerleri incelendiğinde, sektör endekslerinin sağa çarpık, risk iştahı endeksinin ise sola çarpık bir seri olduğu görülmektedir. Basıklık değerleri dikkate alındığında ise tüm serilerin sivri dağılım özelliği taşıdığı görülmektedir. Jarque-Bera normal dağılım testi sonucunda tüm serilere ilişkin J-B olasılık değerinin 0.05 kritik değerinin altında gerçekleştiği ve serilerin normal dağılım özelliği göstermediği tespit edilmiştir. Tanımlayıcı istatistiklere göre tüm serilerin klasik finans serileri şeklinde hareket ettiklerini söylemek mümkündür.

#### 4.1. Fourier Birim Kök Testleri Sonuçları

Serilere ilişkin Enders ve Lee (2012) Fourier ADF testi sonuçları Tablo 2’de, Becker, Enders ve Lee (2006) Fourier KPSS testi sonuçları ise Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 2’de yer alan Fourier ADF test istatistikleri incelendiğinde XUSIN, XUHIZ, XUMAL ve XUTEK serilerinin hem sabitli hem de sabitli ve trendli modellerde düzeyde durağan olmadıkları, ancak birinci farklarında durağan oldukları görülmektedir. Buna karşın RISE serisinin hem sabitli

hem de sabitli ve trendli modellerde düzeyde durağan olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Tablo 3'te yer alan Fourier KPSS test istatistikleri sonuçlarına göre XUSIN, XUHIZ, XUMAL ve XUTEK serilerinin hem sabitli hem de sabitli ve trendli modellerde düzeyde durağan olmadıkları, ancak birinci farklarında durağan oldukları görülmektedir. Fourier KPSS testi sonuçlarına göre RISE serisinin ise hem sabitli hem de sabitli ve trendli modellerde düzeyde durağan olduğu görülmektedir.

Birim kök testleri sonucunda XUSIN, XUHIZ, XUMAL ve XUTEK serilerinin  $I(1)$  süreç içeren seriler oldukları, RISE serisinin ise  $I(0)$  süreç içeren bir seri olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, BIST Sınai Endeksi, BIST Hizmetler Endeksi, BIST Mali Endeks ve BIST Teknoloji Endeksi ile RISE arasındaki eşbütünleşme ilişkileri bağımlı değişkenin  $I(1)$  süreç içermesi ve bağımsız değişkenin  $I(0)$  veya  $I(1)$  süreçler içermesi durumlarında kullanılabilen bir test olan ve Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif (Otoregressive Distributed Lag-ARDL) testi ile incelenmiştir. Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri ise, serilerin durağanlık durumları göz önünde bulundurularak, bağımlı ve bağımsız değişkenlerin farklı düzeylerde durağan olmasına izin veren bir nedensellik testi olan Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir.

Tablo 2. Serilere İlişkin Fourier ADF Birim Kök Testi Sonuçları

	Düzye				1. Fark				Karar
	Sabit				Sabit				
XUSIN	ADF İstatistiği	0.5729			ADF İstatistiği	-11.7611			I(1)
	Fourier	3			Fourier	1			
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10	
	Kritik Değerler	-3.77	-3.07	-2.71	Kritik Değerler	-4.42	-3.81	-3.49	
	Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(1)
	ADF İstatistiği	-2.6467			ADF İstatistiği	-11.7831			
	Fourier	1			Fourier	1			
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10	
Kritik Değerler	-4.95	-4.35	-4.05	Kritik Değerler	-4.95	-4.35	-4.05		
XUHIZ	Düzye				1. Fark				
	Sabit				Sabit				I(1)
	ADF İstatistiği	0.2445			ADF İstatistiği	-14.1955			
	Fourier	3			Fourier	3			
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10	
	Kritik Değerler	-3.77	-3.07	-2.71	Kritik Değerler	-3.77	-3.07	-2.71	
	Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(1)
	ADF İstatistiği	-3.6042			ADF İstatistiği	-14.2010			
Fourier	2			Fourier	3				
Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
Kritik Değerler	-4.69	-4.05	-3.71	Kritik Değerler	-4.45	-3.78	-3.44		
XUMAL	Düzye				1. Fark				
	Sabit				Sabit				I(1)
	ADF İstatistiği	-1.6203			ADF İstatistiği	-12.5376			
	Fourier	3			Fourier	1			
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10	
	Kritik Değerler	-3.77	-3.07	-2.71	Kritik Değerler	-3.77	-3.07	-2.71	
	Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(1)
	ADF İstatistiği	-3.2398			ADF İstatistiği	-12.5433			
Fourier	1			Fourier	1				
Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
Kritik Değerler	-4.95	-4.35	-4.05	Kritik Değerler	-4.95	-4.35	-4.05		
XUTEK	Düzye				1. Fark				
	Sabit				Sabit				I(1)
	ADF İstatistiği	-0.3679			ADF İstatistiği	-13.0234			
	Fourier	2			Fourier	2			
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10	
	Kritik Değerler	-3.97	-3.27	-2.91	Kritik Değerler	-3.97	-3.27	-2.91	
	Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(1)
	ADF İstatistiği	-3.2530			ADF İstatistiği	-7.1393			
Fourier	2			Fourier	1				
Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
Kritik Değerler	-4.69	-4.05	-3.71	Kritik Değerler	-4.95	-4.35	-4.05		
RISE	Düzye				1. Fark				
	Sabit				Sabit				I(0)
	ADF İstatistiği	-4.9958			ADF İstatistiği	-10.0718			
	Fourier	3			Fourier	3			
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10	
	Kritik Değerler	-3.77	-3.07	-2.71	Kritik Değerler	-3.77	-3.07	-2.71	
	Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(0)
	ADF İstatistiği	-4.9680			ADF İstatistiği	-10.0669			
Fourier	3			Fourier	3				
Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
Kritik Değerler	-4.45	-3.78	-3.44	Kritik Değerler	-4.45	-3.78	-3.44		

H<sub>0</sub>: Seri durağan değildir.

Tablo 3. Serilere İlişkin Fourier KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

	Düzyey				1. Fark				Karar	
	Sabit				Sabit					
XUSIN	KPSS İstatistiği	3.6965			KPSS İstatistiği	0.1830			I(1)	
	Fourier	1			Fourier	3				
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
	Kritik Değerler	0.2699	0.1720	0.1318	Kritik Değerler	0.2699	0.1720	0.1318		
		Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(1)
	KPSS İstatistiği	0.3737			KPSS İstatistiği	0.0245				
	Fourier	1			Fourier	1				
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
Kritik Değerler	0.0716	0.0546	0.0471	Kritik Değerler	0.0716	0.0546	0.0471			
XUHIZ		Düzyey				1. Fark				
		Sabit				Sabit				
	KPSS İstatistiği	3.7031			KPSS İstatistiği	0.1214			I(1)	
	Fourier	1			Fourier	3				
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
	Kritik Değerler	0.2699	0.1720	0.1318	Kritik Değerler	0.2699	0.1720	0.1318		
		Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(1)
	KPSS İstatistiği	0.1985			KPSS İstatistiği	0.0181				
Fourier	1			Fourier	1					
Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10			
Kritik Değerler	0.0716	0.0546	0.0471	Kritik Değerler	0.0716	0.0546	0.0471			
XUMAL		Düzyey				1. Fark				
		Sabit				Sabit				
	KPSS İstatistiği	2.4090			KPSS İstatistiği	0.0717			I(1)	
	Fourier	1			Fourier	3				
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
	Kritik Değerler	0.2699	0.1720	0.1318	Kritik Değerler	0.2699	0.1720	0.1318		
		Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(1)
	KPSS İstatistiği	0.4106			KPSS İstatistiği	0.0202				
Fourier	3			Fourier	1					
Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10			
Kritik Değerler	0.2103	0.1423	0.1141	Kritik Değerler	0.2103	0.1423	0.1141			
XUTEK		Düzyey				1. Fark				
		Sabit				Sabit				
	KPSS İstatistiği	3.5354			KPSS İstatistiği	0.0309			I(1)	
	Fourier	1			Fourier	2				
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
	Kritik Değerler	0.2699	0.1720	0.1318	Kritik Değerler	0.2699	0.1720	0.1318		
		Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(1)
	KPSS İstatistiği	0.3357			KPSS İstatistiği	0.0264				
Fourier	2			Fourier	2					
Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10			
Kritik Değerler	0.2022	0.1321	0.1034	Kritik Değerler	0.2022	0.1321	0.1034			
RISE		Düzyey				1. Fark				
		Sabit				Sabit				
	KPSS İstatistiği	0.2613			KPSS İstatistiği	0.0233			I(0)	
	Fourier	3			Fourier	3				
	Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10		
	Kritik Değerler	0.7182	0.4480	0.3393	Kritik Değerler	0.7182	0.4480	0.3393		
		Sabit ve Trend				Sabit ve Trend				I(0)
	KPSS İstatistiği	0.1354			KPSS İstatistiği	0.0119				
Fourier	3			Fourier	3					
Anlamlılık	%1	%5	%10	Anlamlılık	%1	%5	%10			
Kritik Değerler	0.2103	0.1423	0.1141	Kritik Değerler	0.2103	0.1423	0.1141			

$H_0$ : Seri durağan değildir.

## 4.2. ARDL Eşbütünlüşme Analizi Sonuçları

XUSIN ve RISE serileri arasındaki eşbütünlüşme ilişkisinin incelendiği ARDL modeline ilişkin sonuçlar Tablo 4'te yer almaktadır.

*Tablo 4. XUSIN-RISE Serilerine İlişkin ARDL Eşbütünlüşme Testi Sonuçları*

ARDL Modeli Model: ARDL(10, 12) Bağımlı Değişken: XUSIN Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 138			ARDL Uzun Dönem İlişki ve Sınır Testi Model: ARDL(10, 12) Bağımlı Değişken: XUSIN Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 138			Kısa Dönem İlişki Hata Düzeltme Modeli Model: ARDL(10, 12) Bağımlı Değişken: XUSIN Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 138		
Değişken	Katsayı	Olasılık	Değişken	Katsayı	Olasılık	Değişken	Katsayı	Olasılık
XUSIN(-1)	1.018027	0.0013***	C	-281.3617	0.0001***	D(XUSIN(-1))	-0.035087	0.7160
XUSIN(-2)	-0.199039	0.6729	XUSIN(-1)*	0.053113	0.0069***	D(XUSIN(-2))	-0.234126	0.0234**
XUSIN(-3)	-0.251993	0.8386	RISE(-1)	5.560323	0.0001***	D(XUSIN(-3))	-0.486118	0.0000***
XUSIN(-4)	0.574277	0.8237	D(XUSIN(-1))	-0.035087	0.7271	D(XUSIN(-4))	0.088158	0.4118
XUSIN(-5)	-0.226719	0.8682	D(XUSIN(-2))	-0.234126	0.0280**	D(XUSIN(-5))	-0.138561	0.1968
XUSIN(-6)	0.108500	0.9293	D(XUSIN(-3))	-0.486118	0.0000***	D(XUSIN(-6))	-0.030061	0.7734
XUSIN(-7)	-0.245508	0.8518	D(XUSIN(-4))	0.088158	0.4233	D(XUSIN(-7))	-0.275568	0.0085***
XUSIN(-8)	-0.020253	0.9748	D(XUSIN(-5))	-0.138561	0.2099	D(XUSIN(-8))	-0.295821	0.0132**
XUSIN(-9)	-0.220046	0.8345	D(XUSIN(-6))	-0.030061	0.7833	D(XUSIN(-9))	-0.515867	0.0001***
XUSIN(-10)	0.515867	0.4731	D(XUSIN(-7))	-0.275568	0.0118**	D(RISE)	5.914277	0.0000***
RISE	5.914277	0.5197	D(XUSIN(-8))	-0.295821	0.0158**	D(RISE(-1))	-3.018934	0.0123**
RISE(-1)	-3.372888	0.5771	D(XUSIN(-9))	-0.515867	0.0001***	D(RISE(-2))	0.176770	0.8808
RISE(-2)	3.195704	0.8515	D(RISE)	5.914277	0.0000***	D(RISE(-3))	-1.753308	0.1452
RISE(-3)	-1.930077	0.7725	D(RISE(-1))	-3.018934	0.0190**	D(RISE(-4))	-4.034981	0.0005***
RISE(-4)	-2.281673	0.7715	D(RISE(-2))	0.176770	0.8890	D(RISE(-5))	-0.897931	0.4516
RISE(-5)	3.137050	0.7812	D(RISE(-3))	-1.753308	0.1696	D(RISE(-6))	-3.199021	0.0069***
RISE(-6)	-2.301090	0.8693	D(RISE(-4))	-4.034981	0.0010***	D(RISE(-7))	-2.587535	0.0223**
RISE(-7)	0.611486	0.9229	D(RISE(-5))	-0.897931	0.4820	D(RISE(-8))	-0.446405	0.6869
RISE(-8)	2.141131	0.5870	D(RISE(-6))	-3.199021	0.0163**	D(RISE(-9))	0.671004	0.5411
RISE(-9)	1.117408	0.7794	D(RISE(-7))	-2.587535	0.0504*	D(RISE(-10))	-0.357875	0.7186
RISE(-10)	-1.028878	0.2817	D(RISE(-8))	-0.446405	0.7219	D(RISE(-11))	-2.712419	0.0057***
RISE(-11)	-2.354544	0.7745	D(RISE(-9))	0.671004	0.5763	DUM_		
RISE(-12)	2.712419	0.7875	D(RISE(-10))	-0.357875	0.7407	XUSINRISE	148.4328	0.0000***
DUM_			D(RISE(-11))	-2.712419	0.0086***	CointEq(-1)*	0.053113	0.0000***
XUSINRISE	148.4328	0.0010***	DUM_					
C	-281.3617	0.7720	XUSINRISE	148.4328	0.0000***			
R <sup>2</sup>	0.994125		F-istatistiği	8.875843***		R <sup>2</sup>	0.591464	
Düz. R <sup>2</sup>	0.992877		Düzyey	I(0)	I(1)	Düz. R <sup>2</sup>	0.513309	
F-istatistiği	796.6645		%10	3.02	3.51	Durbin-Watson ist.	2.123515	
F-ista	0.000000***		%5	3.62	4.16			
Olasılık			%2,5	4.18	4.79			
Durbin-Watson ist.	2.123515		%1	4.94	5.58			

Not: \*\*\*, \*\* ve \* işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

XUSIN ve RISE arasındaki eşbütünlüşme ilişkisine ait ARDL modeli sonuçları incelendiğinde, modelin F-istatistik olasılık değerinin %1 anlamlılık düzeyinde olduğu görülmektedir. ARDL modeli sonucunda, XUSIN değişkenine ilişkin 1 gecikmeli değerlerinin gelecek değerler



üzerinde anlamlı pozitif etkisi olduğu tespit edilmiştir. ARDL uzun dönem sonuçları incelendiğinde XUSIN 1 ve RISE 1 gecikmeli değerlerinin ve D(RISE) gecikmesiz değerlerinin XUSIN serisinin gelecek değerleri üzerinde anlamlı pozitif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir D(XUSIN) 2, 3, 7, 8, 9 gecikmeli değerlerinin ve D(RISE) 1, 4, 6, 7 ve 11 değerlerinin gecikmeli değerlerinin XUSIN serisinin gelecek değerleri üzerinde anlamlı negatif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Sınır testi sonuçları incelendiğinde F-istatistik değerinin 8.87 olarak elde edildiği ve üst sınıra (I(1)) ilişkin %1 anlamlılık düzeyi kritik değerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu değişkenler arasında %1 anlamlılık düzeyinde uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Kısa dönem hata düzeltme modelinde yer alan CointEq(-1) değişkenine ilişkin olasılık değerinin anlamlı olması ise iki seri arasında eşbütünleşme vektörünün istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. CointEq(-1) değişkenine ilişkin katsayının pozitif olması ise kısa ve uzun dönem dengesizliklerinin zaman içerisinde giderilmediği ve seriler arasındaki ilişkinin dengeden uzaklaşma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bulgular doğrultusunda 1 aylık dönemde seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin yaklaşık olarak %5,31 oranında dengeden uzaklaşacağı söylenebilir.

XUHIZ ve RISE arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin incelendiği ARDL modeline ilişkin sonuçlar Tablo 5'te yer almaktadır.

**Tablo 5. XUHIZ-RISE Serilerine İlişkin ARDL Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

ARDL Modeli Model: ARDL(2,2) Bağımlı Değişken: XUHIZ Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 148			ARDL Uzun Dönem İlişki ve Sınır Testi Model: ARDL(2,2) Bağımlı Değişken: XUHIZ Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 148			Kısa Dönem İlişki Hata Düzeltme Modeli Model: ARDL(2,2) Bağımlı Değişken: XUHIZ Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 148		
Değişken	Katsayı	Olasılık	Değişken	Katsayı	Olasılık	Değişken	Katsayı	Olasılık
XUHIZ(-1)	0.679417	0.0000***	C	-49.13491	0.0054***	D(XUHIZ(-1))	-0.344774	0.0000***
XUHIZ(-2)	0.344774	0.0265**	XUHIZ(-1)*	0.024191	0.1351	D(RISE)	3.879823	0.0000***
RISE	3.879823	0.0000***	RISE(-1)	0.885138	0.0067***	D(RISE(-1))	0.798864	0.0917*
RISE(-1)	-2.195820	0.0000***	D(XUHIZ(-1))	-0.344774	0.0001***	DUM_		
RISE(-2)	-0.798864	0.0713*	D(RISE)	3.879823	0.0000***	XUHIZRISE	29.32373	0.0074***
DUM_			D(RISE(-1))	0.798864	0.1044	CointEq(-1)*	0.024191	0.0001***
XUHIZRISE	29.32373	0.3119	DUM_					
C	-49.13491	0.0012***	XUHIZRISE	29.32373	0.0366**			
R <sup>2</sup>	0.986570		F-istatistiği	5.287822**		R <sup>2</sup>	0.433444	
Düz. R <sup>2</sup>	0.985998		Düzy	I(0)	I(1)	Düz. R <sup>2</sup>	0.417596	
F-istatistiği	1726.287		%10	3.02	3.51	Durbin-Watson ist.	1.932656	
F-istatistik Olasılık	0.000000***		%5	3.62	4.16			
Durbin-Watson ist.	1.932656		%2,5	4.18	4.79			
			%1	4.94	5.58			

XUHIZ ve RISE arasındaki eşbütünleşme ilişkisine ait ARDL modeli sonuçları incelendiğinde, modelin F-istatistik olasılık değerinin %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. ARDL modeli sonucunda, XUHIZ 1, 2 ve RISE gecikmesiz değerlerin serinin gelecek değerler üzerinde anlamlı pozitif etkisi olduğu, RISE 1 ve 2 gecikmeli değerlerin ise serinin gelecek değerleri üzerinde anlamlı negatif etkisi olduğu tespit edilmiştir. ARDL uzun dönem ilişki ve sınır testi sonuçları incelendiğinde RISE 1 ve D(RISE) gecikmeli değerlerinin serinin gelecek değerleri üzerinde pozitif, D(XUHIZ) 1 gecikmeli değerlerinin ise serinin gelecek değerleri üzerinde anlamlı negatif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Sınır testi sonuçları incelendiğinde F-istatistik değerinin 5.28 olduğu ve üst sınıra (I(1)) ilişkin %5 anlamlılık düzeyini ifade eden kritik değer üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu değişkenler arasında %5 anlamlılık düzeyinde uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Kısa dönem hata düzeltme modelinde yer alan CointEq(-1) değişkenine ilişkin olasılık değerinin anlamlı olması ise iki seri arasında eşbütünleşme vektörünün istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. CointEq(-1) değişkenine ilişkin katsayının pozitif olması ise kısa ve uzun dönem dengesizliklerinin zaman içerisinde giderilmediği ve seriler arasındaki ilişkinin dengeden uzaklaşma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bulgular doğrultusunda 1 aylık dönemde seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin yaklaşık olarak %2,41 oranında dengeden uzaklaşacağı söylenebilir.

XUMAL ve RISE arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin incelendiği ARDL modeline ilişkin sonuçlar Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. XUMAL-RISE Serilerine ilişkin ARDL Eşbütünleşme Testi Sonuçları

ARDL Modeli Model: ARDL(11, 4) Bağımlı Değişken: XUMAL Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 139			ARDL Uzun Dönem İlişki ve Sınır Testi Model: ARDL(11, 4) Bağımlı Değişken: XUMAL Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 139			Kısa Dönem İlişki Hata Düzeltme Modeli Model: ARDL(11, 4) Bağımlı Değişken: XUMAL Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 139		
Değişken	Katsayı	Olasılık	Değişken	Katsayı	Olasılık	Değişken	Katsayı	Olasılık
XUMAL(-1)	0.692049	0.0000***	C	-142.0422	0.0408**	D(XUMAL(-1))	-0.356778	0.0003***
XUMAL(-2)	0.166407	0.1435	XUMAL(-1)*	0.048828	0.2798	D(XUMAL(-2))	-0.190371	0.0494**
XUMAL(-3)	-0.135368	0.2425	RISE(-1)	2.039848	0.0535*	D(XUMAL(-3))	-0.325739	0.0015***
XUMAL(-4)	0.245149	0.0316**	D(XUMAL(-1))	-0.356778	0.0009***	D(XUMAL(-4))	-0.080590	0.3632
XUMAL(-5)	0.199063	0.0520*	D(XUMAL(-2))	-0.190371	0.0679*	D(XUMAL(-5))	0.118473	0.1820
XUMAL(-6)	-0.136014	0.1847	D(XUMAL(-3))	-0.325739	0.0022***	D(XUMAL(-6))	-0.017541	0.8415
XUMAL(-7)	-0.114155	0.2557	D(XUMAL(-4))	-0.080590	0.3738	D(XUMAL(-7))	-0.131696	0.1051
XUMAL(-8)	0.144413	0.1570	D(XUMAL(-5))	0.118473	0.1900	D(XUMAL(-8))	0.012716	0.8725
XUMAL(-9)	-0.124376	0.2263	D(XUMAL(-6))	-0.017541	0.8441	D(XUMAL(-9))	-0.111660	0.1535
XUMAL(-10)	-0.078407	0.4443	D(XUMAL(-7))	-0.131696	0.1108	D(XUMAL(-10))	-0.190067	0.0153**
XUMAL(-11)	0.190067	0.0171**	D(XUMAL(-8))	0.012716	0.8741	D(RISE)	8.697400	0.0000***
RISE	8.697400	0.0000***	D(XUMAL(-9))	-0.111660	0.1578	D(RISE(-1))	2.486161	0.0309**
RISE(-1)	-4.171390	0.0005***	D(XUMAL(-10))	-0.190067	0.0171**	D(RISE(-2))	2.125805	0.0632*
RISE(-2)	-0.360357	0.7745	D(RISE)	8.697400	0.0000***	D(RISE(-3))	2.254947	0.0355**
RISE(-3)	0.129142	0.9173	D(RISE(-1))	2.486161	0.0513*	DUM_XUMALRISE	64.16121	0.0005***
RISE(-4)	-2.254947	0.0428**	D(RISE(-2))	2.125805	0.0828*	CointEq(-1)*	0.048828	0.0205**
DUM_XUMALRISE	64.16121	0.0053***	D(RISE(-3))	2.254947	0.0428**			
C	-142.0422	0.0408**	DUM_XUMALRISE	64.16121	0.0053***			
R <sup>2</sup>	0.953637		F-istatistiği	4.806358**		R <sup>2</sup>	0.558928	
Düz. R <sup>2</sup>	0.947124		Düzey	I(0)	I(1)	Düz. R <sup>2</sup>	0.505139	
F-istatistiği	146.4038		%10	3.02	3.51	Durbin-Watson ist.	1.978959	
F-istatistik Olasılık	0.000000***		%5	3.62	4.16			
Durbin-Watson ist.	1.978959		%2,5	4.18	4.79			
			%1	4.94	5.58			

XUMAL ve RISE arasındaki eşbütünleşme ilişkisine ait ARDL modeli sonuçları incelendiğinde, modelin F-istatistik olasılık değerinin %1 anlamlılık düzeyinde olduğu görülmektedir. ARDL modeli sonucunda, XUMAL 1, 4, 5 11 gecikmeli değerlerinin ve RISE gecikmesiz değerlerin serinin gelecek değerler üzerinde anlamlı pozitif etkisi olduğu, RISE 4 gecikmeli değer ise anlamlı negatif etkisi olduğu tespit edilmiştir. ARDL uzun dönem ilişki ve sınır testi sonuçları incelendiğinde RISE 1, D(RISE) gecikmesiz, D(RISE) 1, 2 ve 3 gecikmeli değerlerinin serinin gelecek değerleri üzerinde pozitif, D(XUMAL) 1, 2, 3 ve 10 gecikmeli değerlerinin ise serinin gelecek değerleri üzerinde anlamlı negatif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Sınır testi sonuçları incelendiğinde F-istatistik değerinin 4.80 olduğu ve üst sınıra (I(1)) ilişkin %5 anlamlılık düzeyini ifade eden kritik değer üzerinde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu değişkenler arasında %5 anlamlılık düzeyinde

uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Kısa dönem hata düzeltme modelinde yer alan CointEq(-1) değişkenine ilişkin olasılık değerinin anlamlı olması ise iki seri arasında eşbütünleşme vektörünün istatistiki olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. CointEq(-1) değişkenine ilişkin katsayının pozitif olması ise kısa ve uzun dönem dengesizliklerinin zaman içerisinde giderilmediği ve seriler arasındaki ilişkinin dengeden uzaklaşma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bulgular doğrultusunda 1 aylık dönemde seriler arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin yaklaşık olarak %4,88 oranında dengeden uzaklaşacağı söylenebilir.

XUTEK ve RISE arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin incelendiği ARDL modeline ilişkin sonuçlar Tablo 7'de yer almaktadır.

**Tablo 7. XUTEK-RISE Serilerine İlişkin ARDL Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

ARDL Modeli Model: ARDL(10, 9) Bağımlı Değişken: XUTEK Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 140			Uzun Dönem İlişki ve Sınır Testi Model: ARDL(10, 9) Bağımlı Değişken: XUTEK Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 140			Kısa Dönem İlişki Hata Düzeltme Modeli Model: ARDL(10, 9) Bağımlı Değişken: XUTEK Dinamik Tahminci: RISE Gözlem: 140		
Değişken	Katsayı	Olasılık	Değişken	Katsayı	Olasılık	Değişken	Katsayı	Olasılık
XUTEK(-1)	0.919442	0.0000***	C	-78.12634	0.1517	D(XUTEK(-1))	-0.087078	0.3319
XUTEK(-2)	0.215304	0.0881*	XUTEK(-1)*	0.006520	0.7134	D(XUTEK(-2))	0.128226	0.1645
XUTEK(-3)	-0.292315	0.0229**	RISE(-1)	1.911603	0.0936*	D(XUTEK(-3))	-0.164088	0.0810*
XUTEK(-4)	0.434257	0.0007***	D(XUTEK(-1))	-0.087078	0.3527	D(XUTEK(-4))	0.270168	0.0034***
XUTEK(-5)	-0.246938	0.0503*	D(XUTEK(-2))	0.128226	0.1766	D(XUTEK(-5))	0.023230	0.7998
XUTEK(-6)	-0.168470	0.1828	D(XUTEK(-3))	-0.164088	0.0888*	D(XUTEK(-6))	-0.145239	0.1149
XUTEK(-7)	0.234285	0.0645*	D(XUTEK(-4))	0.270168	0.0040***	D(XUTEK(-7))	0.089045	0.3379
XUTEK(-8)	-0.269786	0.0701*	D(XUTEK(-5))	0.023230	0.8035	D(XUTEK(-8))	-0.180740	0.1094
XUTEK(-9)	-0.117289	0.4285	D(XUTEK(-6))	-0.145239	0.1341	D(XUTEK(-9))	-0.298030	0.0063***
XUTEK(-10)	0.298030	0.0073***	D(XUTEK(-7))	0.089045	0.3698	D(RISE)	5.047048	0.0000***
RISE	5.047048	0.0000***	D(XUTEK(-8))	-0.180740	0.1162	D(RISE(-1))	-0.254008	0.8108
RISE(-1)	-3.389453	0.0094***	D(XUTEK(-9))	-0.298030	0.0073***	D(RISE(-2))	-1.329502	0.2099
RISE(-2)	-1.075493	0.4090	D(RISE)	5.047048	0.0000***	D(RISE(-3))	0.551434	0.5927
RISE(-3)	1.880936	0.1506	D(RISE(-1))	-0.254008	0.8269	D(RISE(-4))	-3.152853	0.0027***
RISE(-4)	-3.704287	0.0052***	D(RISE(-2))	-1.329502	0.2526	D(RISE(-5))	-0.694449	0.5187
RISE(-5)	2.458404	0.0705*	D(RISE(-3))	0.551434	0.6186	D(RISE(-6))	-0.824487	0.4179
RISE(-6)	-0.130038	0.9205	D(RISE(-4))	-3.152853	0.0053***	D(RISE(-7))	-1.672383	0.0968*
RISE(-7)	-0.847896	0.5097	D(RISE(-5))	-0.694449	0.5549	D(RISE(-8))	1.687319	0.0945*
RISE(-8)	3.359701	0.0115*	D(RISE(-6))	-0.824487	0.4560	DUM_		
RISE(-9)	-1.687319	0.1099	D(RISE(-7))	-1.672383	0.1277	XUTEKRISE	35.84135	0.0942*
DUM_			D(RISE(-8))	1.687319	0.1099	CointEq(-1)*	0.006520	0.0130**
XUTEKRISE	35.84135	0.2085	DUM_					
C	-78.12634	0.1517	XUTEKRISE	35.84135	0.2085			
R <sup>2</sup>	0.989978		F-istatistiği	2.083022		R <sup>2</sup>	0.360402	
Düz. R <sup>2</sup>	0.988194		Düzey	I(0)	I(1)	Düz. R <sup>2</sup>	0.259132	
F-istatistiği	555.0420		%10	3.02	3.51	Durbin-Watson ist.	1.940942	
F-istatistik Olasılık	0.000000***		%5	3.62	4.16			
Durbin-Watson ist.	1.940942		%2,5	4.18	4.79			
			%1	4.94	5.58			

XUTEK ve RISE arasındaki eşbütünleşme ilişkisine ait ARDL modeli sonuçları incelendiğinde, modelin F-istatistik olasılık değerinin %1 anlamlılık düzeyinde olduğu görülmektedir. ARDL modeli sonucunda, XUTEK 1, 2, 4, 7, 10 ve RISE 8 gecikmeli değerlerinin serinin gelecek değerler üzerinde anlamlı pozitif etkisi olduğu, XUTEK 3, 5, 8 ve RISE 1, 4 gecikmeli değerlerin ise anlamlı negatif etkisi olduğu tespit edilmiştir. ARDL uzun dönem ilişki ve sınır testi sonuçları incelendiğinde D(RISE) gecikmesiz, RISE 1 ve D(XUTEK) 4 gecikmeli değerlerinin serinin gelecek değerleri üzerinde pozitif, D(XUTEK) 3, 9 ve D(RISE) 4 gecikmeli değerlerinin ise serinin gelecek değerleri üzerinde anlamlı negatif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Sınır testi sonuçları incelendiğinde F-istatistik değerinin 2.08 olduğu ve alt sınıra (I(1)) ilişkin %10 anlamlılık düzeyini ifade eden kritik değer altında olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu değişkenler arasında uzun dönem eşbütünleşme ilişkisinin istatistiki olarak anlamlı olmadığını göstermektedir.

### 4.3. Nedensellik Analizi Sonuçları

BIST sektör endeksleri ile yatırımcı risk iştahı endeksi arasındaki nedensellik ilişkileri değişkenlerin durağanlık seviyeleri dikkate alınarak Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi ile incelenmiştir. Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi sonuçları Tablo 8'de yer almaktadır.

*Tablo 8. Toda-Yamamoto (1995) Nedensellik Testi Sonuçları*

X	Y	Ki-kare	Sd.	Olasılık	$d_{max}$	Nedensellik İlişkisi	
RISE	→	XUSIN	24.15805	12	0.0194**	1	XUSIN ↔ RISE
XUSIN	→	RISE	19.32969	12	0.0809*	1	
RISE	→	XUHIZ	11.98630	8	0.1518	1	XUHIZ → RISE
XUHIZ	→	RISE	23.68691	8	0.0026***	1	
RISE	→	XUMAL	25.35637	12	0.0132**	1	XUMAL ↔ RISE
XUMAL	→	RISE	27.13780	12	0.0074***	1	
RISE	→	XUTEK	6.526038	4	0.1632	1	XUTEK ≠ RISE
XUTEK	→	RISE	3.792480	4	0.4348	1	

Not: \*\*\*, \*\* ve \* işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.  
 Not: X bağımsız değişkeni, Y ise bağımlı değişkeni ifade etmektedir.  
 $H_0$ : X Y'nin nedeni değildir.

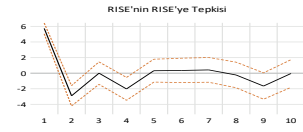
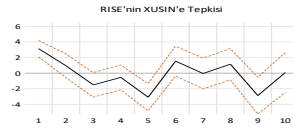
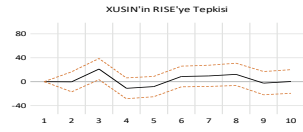
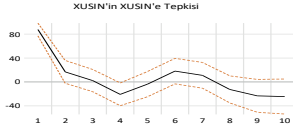
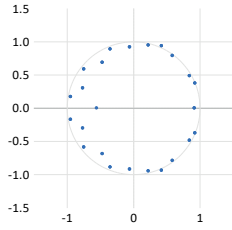
Tablo 8'de yer alan Toda ve Yamamoto (1995) nedensellik testi sonuçlarına göre, BIST Sınai Endeksi ve BIST Mali Endeksi ile yatırımcı risk iştahı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. BIST Hizmetler Endeksi ile risk iştahı arasındaki nedensellik ilişkisinin ise tek yönlü olduğu ve mali endeksin risk iştahının nedeni olduğu tespit edilmiştir. BIST Teknoloji Endeksi ile yatırımcı risk iştahı arasında ise herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

#### 4.4. Etki-Tepki Fonksiyonu Sonuçları

BIST Sınai, BIST Hizmetler, BIST Mali ve BIST Teknoloji endeksleri ile yatırımcı risk iştahı endeksi etki-tepki fonksiyonları ve VAR Modeli AR karakteristik kök çemberleri Grafik 2'de yer almaktadır.

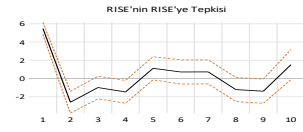
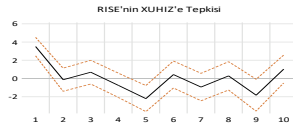
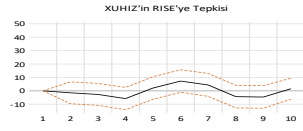
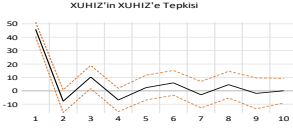
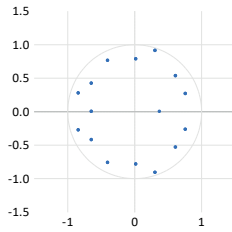
##### XUSIN-RISE

AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



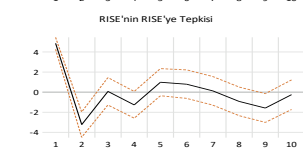
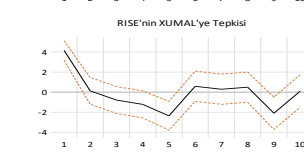
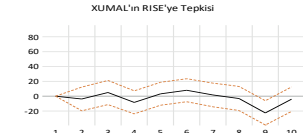
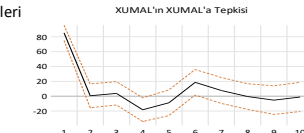
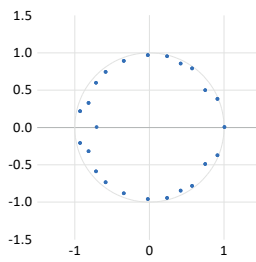
##### XUHIZ-RISE

AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



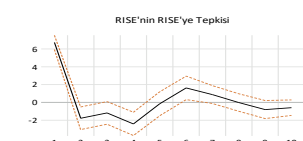
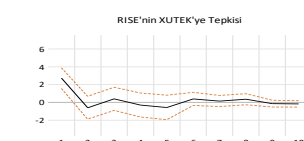
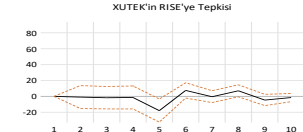
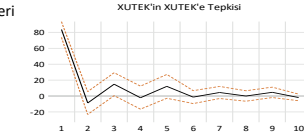
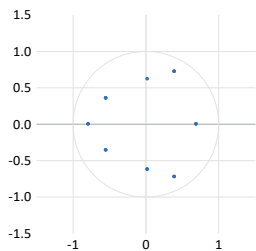
##### XUMAL-RISE

AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



##### XUTEK-RISE

AR Karakteristik Polinomunun Ters Kökleri



Grafik 2: AR Roots Çemberleri ve Etki Tepki Grafikleri

Grafik 2’de yer alan karakteristik kök çemberleri incelendiğinde tüm modellerde, tüm köklerin karakteristik çemberin içerisinde olduğu görülmektedir. Bu durum nedensellik modellerinin model spesifikasyonunun başarılı olduğunu göstermektedir. Etki-Tepki analizleri sonucunda, RISE’deki 1 standart hatalık şok XUSIN’da 3. dönemde %21’lik bir yükseliş şeklinde bir tepkiye neden olduğu, takip eden dönemlerde tepkinin dalgalanma gösterdiği ve 9. dönemde sönümlendiği tespit edilmiştir. XUSIN’daki 1 standart hatalık şokun RISE’de neden olduğu tepki önemli dalgalanmalar şeklinde gerçekleşmektedir. XUHIZ-RISE serileri arasındaki etki-tepki fonksiyonu incelendiğinde, RISE’deki 1 standart hatalık şok XUHIZ’da 4. dönemde %6’lık bir düşüşe neden olduğu ve 10. dönemden itibaren sönümlendiği, XUHIZ’daki 1 standart hatalık şokun ise XUSIN’a benzer şekilde RISE’de önemli dalgalanmalara neden olduğu tespit edilmiştir. XUMAL-RISE serileri arasındaki etki-tepki fonksiyonu incelendiğinde, RISE’deki 1 standart hatalık şok XUMAL’da 4. dönemde %8’lik bir düşüşe neden olduğu, 5. dönemde bu etkinin sönümlendiği fakat 9. dönemde %23’lük daha güçlü bir negatif tepkiye neden olduğu tespit edilmiştir. XUMAL’daki 1 standart hatalık şokun ise RISE’de 5. dönemde %2,4’lük bir düşüşe neden olduğu, takip eden süreçte sifira yakınsadığı ancak 9. dönemde %2,1’lik tepkiye neden olduğu tespit edilmiştir. XUTEK-RISE serileri arasındaki etki-tepki fonksiyonu incelendiğinde, RISE’deki 1 standart hatalık şokun XUTEK’te ilk 4 dönem herhangi bir etki yaratmadığı, 5. dönemde %18’lik bir düşüşe neden olduğu ve 6. dönemden sonra sönümlendiği tespit edilmiştir. XUTEK’teki 1 standart hatalık şokun ise RISE’de ilk dönemde düşüşe neden olduğu ve tepkinin takip eden süreçte hızla sönümlendiği görülmektedir.

#### 4.5. Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

Bağımlı değişkenin BIST sektör endekslerinden bağımsız değişkenin ise yatırımcı risk iştahı endeksinden oluşturulduğu VAR modelleri doğrultusunda gerçekleştirilen varyans ayrıştırması testi sonuçları Tablo 9’da yer almaktadır.

Tablo 9. Varyans Ayrıştırması Analizi Sonuçları

	XUSIN'in Varyans Ayrışımı				RISE'nin Varyans Ayrışımı			
	Dönem	S.H.	XUSIN	RISE	Dönem	S.H.	RISE	XUSIN
XUSIN-RISE	1	87.70194	100.0000	0.000000	1	6.548766	76.95888	23.04112
	2	89.29067	99.99862	0.001376	2	7.225926	79.31170	20.68830
	3	91.79106	94.68474	5.315256	3	7.380324	76.02797	23.97203
	4	94.75740	93.65085	6.349150	4	7.670607	77.31432	22.68568
	5	95.17964	92.96549	7.034509	5	8.274145	66.59532	33.40468
	6	97.27241	92.47195	7.528050	6	8.424275	64.41508	35.58492
	7	98.37091	91.67570	8.324296	7	8.434768	64.50043	35.49957
	8	99.92169	90.43593	9.564074	8	8.516060	63.34896	36.65104
	9	102.6320	90.87411	9.125890	9	9.139851	58.27553	41.72447
	10	105.4978	91.36270	8.637298	10	9.140297	58.27208	41.72792
XUHIZ-RISE	XUHIZ'in Varyans Ayrışımı				RISE'nin Varyans Ayrışımı			
	Dönem	S.H.	XUHIZ	RISE	Dönem	S.H.	RISE	XUHIZ
	1	45.84604	100.0000	0.000000	1	6.506633	71.02517	28.97483
	2	46.52128	99.89676	0.103235	2	7.008100	74.98840	25.01160
	3	47.72247	99.58863	0.411375	3	7.111620	74.75976	25.24024
	4	48.55215	98.18143	1.818569	4	7.299737	75.00208	24.99792
	5	48.65617	98.00137	1.998628	5	7.706026	69.40065	30.59935
	6	49.55297	95.91142	4.088582	6	7.751220	69.44026	30.55974
	7	49.83057	95.19132	4.808680	7	7.841503	68.70774	31.29226
	8	50.23015	94.52638	5.473618	8	7.939854	69.34248	30.65752
9	50.47665	93.74544	6.254564	9	8.266189	66.81712	33.18288	
10	50.50096	93.65540	6.344602	10	8.466715	66.88509	33.11491	
XUMAL-RISE	XUMAL'in Varyans Ayrışımı				RISE'nin Varyans Ayrışımı			
	Dönem	S.H.	XUMAL	RISE	Dönem	S.H.	RISE	XUMAL
	1	85.21317	100.0000	0.000000	1	6.393537	57.82645	42.17355
	2	85.29987	99.80060	0.199396	2	7.164684	66.38265	33.61735
	3	85.52207	99.47384	0.526155	3	7.208084	65.59684	34.40316
	4	87.85855	98.58308	1.416919	4	7.418211	64.83585	35.16415
	5	88.36043	98.47009	1.529910	5	7.845561	59.55337	40.44663
	6	90.64369	97.77859	2.221409	6	7.907229	59.63968	40.36032
	7	90.97537	97.76275	2.237252	7	7.913705	59.56831	40.43169
	8	91.03364	97.64167	2.358334	8	7.982628	59.87278	40.12722
9	93.95412	91.99065	8.009352	9	8.401688	57.58878	42.41122	
10	94.04695	91.82258	8.177424	10	8.405966	57.61940	42.38060	
XUTEK-RISE	XUTEK'in Varyans Ayrışımı				RISE'nin Varyans Ayrışımı			
	Dönem	S.H.	XUTEK	RISE	Dönem	S.H.	RISE	XUTEK
	1	83.67348	100.0000	0.000000	1	7.264595	85.92834	14.07166
	2	84.13852	99.98727	0.012731	2	7.503765	86.17383	13.82617
	3	85.46291	99.94625	0.053746	3	7.606717	86.27390	13.72610
	4	85.49948	99.92275	0.077248	4	7.987996	87.41379	12.58621
	5	88.21113	95.77979	4.220214	5	8.009633	86.97825	13.02175
	6	88.54020	95.09284	4.907159	6	8.182627	87.29291	12.70709
	7	88.64935	95.10274	4.897263	7	8.230389	87.40731	12.59269
	8	88.92574	94.51249	5.487511	8	8.238100	87.24408	12.75592
9	89.16653	94.27193	5.728066	9	8.278823	87.33994	12.66006	
10	89.19969	94.24741	5.752589	10	8.301736	87.36883	12.63117	



XUSIN ve RISE değişkenleri arasındaki varyans ayrıştırması analizi sonuçları incelendiğinde, 1. dönemde XUSIN'daki değişimlerin tamamının kendi geçmiş değerleri tarafından açıklandığı, takip eden dönemlerde XUSIN'daki değişimlerin RISE tarafından açıklama oranının artış gösterdiği ve 10. döneme gelindiğinde XUSIN'daki değişimlerin %8.63'lik bir kısmının RISE tarafından açıklandığı görülmektedir. Buna karşın RISE'deki değişimlerin XUSIN tarafından açıklanma oranı ise incelenen tüm dönemlerde daha yüksektir. 1. dönemde RISE'deki değişimlerin %23.04'lük bir kısmı XUSIN tarafından açıklanırken bu açıklanma oranı 10. dönemde %41.72'ye yükselmiştir. XUHIZ ve RISE değişkenleri arasındaki varyans ayrıştırması analizi sonuçları incelendiğinde, 1. dönemde XUHIZ'daki değişimlerin tamamının kendi geçmiş değerleri tarafından açıklandığı, takip eden dönemlerde XUHIZ'daki değişimlerin RISE tarafından açıklama oranının artış gösterdiği ve 10. döneme gelindiğinde XUHIZ'daki değişimlerin %6.34'lük bir kısmının RISE tarafından açıklandığı görülmektedir. Buna karşın 1. dönemde RISE'deki değişimlerin %28.97'lik bir kısmı XUHIZ tarafından açıklanırken bu açıklanma oranı 10. dönemde %33.11'e yükselmiştir. XUMAL ve RISE değişkenleri arasındaki varyans ayrıştırması analizi sonuçları incelendiğinde, 1. dönemde XUMAL'daki değişimlerin tamamının kendi geçmiş değerleri tarafından açıklandığı, takip eden dönemlerde XUMAL'daki değişimlerin RISE tarafından açıklama oranının artış gösterdiği ve 10. döneme gelindiğinde XUMAL'daki değişimlerin %8.17'lik bir kısmının RISE tarafından açıklandığı görülmektedir. Buna karşın 1. dönemde RISE'deki değişimlerin %42.17'lik bir kısmı XUMAL tarafından açıklanırken bu açıklanma oranı 4. döneme kadar düşüş göstermiş ve ardından tekrar %42 seviyesine yükselmiştir. XUTEK ve RISE değişkenleri arasındaki varyans ayrıştırması analizi sonuçları incelendiğinde, 1. dönemde XUTEK'teki değişimlerin tamamının kendi geçmiş değerleri tarafından açıklandığı, takip eden dönemlerde XUTEK'teki değişimlerin RISE tarafından açıklama oranının artış gösterdiği ve 10. döneme gelindiğinde XUTEK'teki değişimlerin %5.75'lik bir kısmının RISE tarafından açıklandığı görülmektedir. Buna karşın 1. dönemde RISE'deki değişimlerin %14.07'lik bir kısmı XUTEK tarafından açıklanırken bu açıklanma oranı takip eden dönemlerde düşüş göstermiş ve 10. dönemde %12.63 seviyesine düşmüştür.

## 5. SONUÇ

Gelişen finansal sistemler tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de finansal piyasalarda birçok yenilik ve gelişmelere yol açmış ve finansal yatırımlara yön vermiştir. Yatırımcıların davranışlarını temel alan yaklaşımlar, yatırımcıların psikolojik, sosyolojik durumları hatta inanç değerleri bile

yatırımlarını yönlendirmede önem arz etmektedir. Bu çalışmada, finans alanının temel teorilerinden olan davranışsal finans teorisi kapsamında yatırımcı risk iştahının ülke ekonomisinin önemli bir bölümünü oluşturan sektörlerin pay endeksleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda Borsa İstanbul (BIST)'de işlem gören BIST Sınai Endeksi (XUSIN), BIST Hizmet Endeksi (XUHIZ), BIST Mali Endeksi (XUMAL) ve BIST Teknoloji Endeksi (XUTEK) sektörleri çalışmaya dahil edilmiştir. BIST sektör endekslerinin bağımlı değişkenler olarak ele alındığı çalışmada yatırımcı duyarlılığının göstergelerinden biri olarak kabul edilen Toplam Yatırımcı Risk İştahı Endeksi (RISE) bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmada BIST sektör endeksleri ve risk iştahı endeksinin Ocak 2010-Haziran 2022 dönemi aylık verileri kullanılmıştır. Çalışmada sektör endeksleri ve yatırımcı risk iştahı endeksi arasındaki uzun dönem eşbütünleşme ilişkileri Pesaran, Shin ve Smith (2001) tarafından geliştirilen ARDL sınır testi ile incelenirken, kısa dönem ilişkiler Toda ve Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen nedensellik testi ile incelenmiştir. Eşbütünleşme ve nedensellik ilişkilerinin yanı sıra değişkenler arasındaki ilişkiler etki-tepki fonksiyonu ve varyans ayrıştırması yöntemleri ile de incelenmiştir.

RISE ile BIST sektör endeksleri arasındaki eşbütünleşme ilişkisinin incelendiği ARDL testi sonuçlarına göre, yatırımcı risk iştahı ile BIST Sınai Endeksi, BIST Hizmet Endeksi ve BIST Mali Endeksi arasında uzun dönem eşbütünleşme ilişkisi tespit edilirken, RISE ile BIST Teknoloji Endeksi arasında ise herhangi bir eşbütünleşme ilişkisi tespit edilememiştir. Bu bulgu, yatırımcı risk iştahı ile BIST Sınai Endeksi, BIST Hizmetler Endeksi ve BIST Mali Endeksi fiyatlarının uzun dönemde birlikte hareketleri ve piyasaya gelen şoklara benzer tepkiler verdiklerini göstermektedir. RISE ile BIST sektör endeksleri arasındaki nedensellik analizleri sonucunda ise, BIST Sınai Endeksi ve BIST Mali Endeksi ile risk iştahı arasında karşılıklı bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Öte yandan BIST Hizmetler Endeksi ile yatırımcı iştahı arasında BIST Hizmetler Endeksinden yatırımcı risk iştahına doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. BIST Teknoloji Endeksi ile yatırımcı risk iştahı arasında ise herhangi bir nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Nedensellik analizleri bulguları, yatırımcıların risk alma eğilimlerindeki değişimlerin teknoloji alanında faaliyet gösteren firmaların pay senedi getirilerindeki değişimlerin nedeni olmadığına, sınai ve mali sektörde faaliyet gösteren firmaların pay senedi getirilerindeki değişimlerin ise nedeni olduğuna işaret etmektedir. Buna karşın sınai, hizmet ve mali sektör firmalarının pay getirilerindeki değişimlerin ise yatırımcıların risk alma eğilimlerinin nedeni olduğuna ilişkin bulgular elde edilmiştir.

Analizlerde uygulanan yatırımcı duyarlılığı göstergeleri BIST Sınai Endeksi (XUSIN), BIST Hizmet Endeksi (XUHIZ), BIST Mali Endeksi (XUMAL) ve BIST Teknoloji Endeksi (XUTEK) ile sektör endeks göstergeleri Risk İştahı Endeksi (RISE) ilişkilendirildiğinde yatırımcıların risk iştahından etkilenmesine rağmen sektör endeks göstergelerinden daha fazla etkilenmektedir. Davranışsal finans ve yatırımcı duyarlılığı çerçevesinden sonuçlar incelendiğinde yatırımcılar sektörlere göre farklı korku, risk alma ve beklenti durumlarının olduğu görülmektedir. Dolayısıyla analiz sonuçları doğrultusunda yatırımcı duyarlılıklarının sektörlere göre farklılık gösterdiğini söylemek mümkündür. Araştırmamızda yatırımcı duyarlılığı göstergesi olan risk iştahı yatırımcıları alacağı kararlarda etkilerken sektörlerde oluşan fiyat değişimleri yatırımcıları daha fazla oranda etkilemektedir. Bu durum yatırımcıların içsel dünyasında oluşan etkilerin sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.

Yatırımcı duyarlılığının sektör endeksleri üzerindeki etkileri üzerine gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular ışığında, sektör endekslerindeki fiyat değişimlerinin yatırımcı duyarlılığı ve beklentileri üzerinde önemli etkilerinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak sınai, hizmet, mali ve teknoloji sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların pay senetlerinde meydana gelen değişimlerin yatırımcı beklentilerini şekillendirdiği ve yatırımcıların yatırım kararı alırken sektörlerin fiyat değişimlerinden daha fazla etkilendikleri bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca yatırımcı duyarlılığı ve beklentilerinde meydana gelen değişimlerin de başta hizmet sektörü olmak üzere ülke ekonomisinin önde gelen sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların pay senedi getirileri üzerinde etki yaratacağına ilişkin bulgular çalışmanın önemli bulguları arasındadır. Çalışmada elde edilen bulguların firma yöneticileri, yatırımcılar ve portföy yöneticileri gibi kesimlerim yatırım kararlarında daha isabetli sonuçlar elde etmelerine ve bir yol haritası oluşturmalarına yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Çalışma bulguları, pay piyasalarında yatırımcı duyarlılığı ve beklentilerini inceleyen pek çok çalışma ile uyum göstermektedir. Araştırma sonucunda elde edilen bulguların pay piyasalarında yatırım kararı alan yatırımcılar açısından yeni stratejiler belirlemede yol gösterici nitelikte olduğu ve ayrıca elde edilen bulguların akademik literatüre katkı sağlayacağı düşünülmekte ve konu ile ilgili gelecekte farklı çalışmaların gerçekleştirilmesinde yardımcı ve destekleyici bir kaynak rolü üstleneceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Akkuş, H. T. (2021). Housing Price Bubbles and Factors Affecting the Formation of Bubbles: The Turkish Case. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 46, 271-292.
- Becker, R., Enders, W., and Lee, J. (2006). Stationarity Test in The Presence of an Unknown Number of Smooth Breaks. *Journal of Time Series Analysis* 27(3), 381-409.
- Camerer, C. F., and Loewenstein, G. (2004). *Advances in Behavioral Economics*, Princeton: Princeton University Press.
- Camerer, F. C., and Malmendier, U. (2007). *Behavioral Organizational Economics. Behavioral Economics and Its Applications*. Princeton: Princeton University Press.
- Çiftçi, G., ve Reis, Ş. G. (2020). Risk İştahı ile Piyasa Likiditesi Arasındaki Nedenellik İlişkisi, *Finans Araştırmaları Dergisi*, 5, 2, P.389-403
- Çil Yavuz, N. (2015). *Finansal Ekonometri*. İstanbul: Der Yayınları.
- Enders, W., and Lee, J. (2012). The Flexible Fourier Form and Dickey-Fuller Type Unit Root Tests. *Economics Letters*, 117, 196-199.
- FINNET, Financial Information News Network, www.finnet.com.tr.
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics*. (4th Edition). New York: The McGraw-Hill Companies.
- Gülcan, N., ve Özdemir Höl, A. (2021). *Finansal Zaman Serilerinde Uzun Dönemli İlişkilerin Analizi*. İ. Çelik & S. Bozkuş Yahya (Ed.), Finansal Zaman Serisi Analizleri: Temel Yaklaşımlar içinde (127-251). Ankara, Gazi Kitabevi.
- Korkmaz, T., ve Ceylan, A. (2017). *Sermaye Piyasası ve Menkul Değer Analizi*. Bursa: Ekin Basım Yayım Dağıtım.
- Nur, T. (2022). Yatırımcı Risk İştahının Pay Piyasasına Etkisi: BIST Mali Endeksi Üzerine Bir Araştırma. *Fiscaoeconomia*, 6(3), 1103-1125.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., and Smith, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to The Analysis of Level Relationship. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289-326.
- Pesaran, M. H., and Shin, Y. (1998). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models. *Economic Letters*, 8, 17-29.
- Polat, Y., ve Duman, H. (2020). Davranışsal Finans Kapsamında Anomalilerin İncelenmesi. *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 4(3), 603-630.
- Saraç, T. B., İskenderoğlu, Ö., ve Akdağ S. (2016). Yerli ve Yabancı Yatırımcılara Ait Risk İştahlarının İncelenmesi: Türkiye Örneği, *Sosyoekonomi Dergisi*, 30, P.29-44

- Sefil, S., ve Çilingiroğlu, H. K. (2011). Davranışsal Finansın Temelleri: Karar Vermenin Bilişsel ve Duygusal Eğilimleri. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(19), 247-268.
- Tekin, B. (2018). Bilimsel Önyargı ve Hevristik Bağlamında Finansın İnsani Boyutu olarak “Davranışsal Finans”: Bir Literatür İncelemesi ve Derleme Çalışması, *Uluslararası İnsan Çalışmaları Dergisi*, 2, (131-156)
- Toda, H. Y, and Yamamoto, T. (1995). Statistical Inference in Vector Auto-Regression With Possibly Integrated Processes. *Journal of Econometrics*, 66(12), 225-250.
- Topaloğlu, E. E., ve Ege, İ. (2020). Kredi Temerrü Swapları (CDS) ile Borsa İstanbul 100 Endeksi Arasındaki İlişki: Kısa ve Uzun Dönemli Zaman Serisi Analizleri. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 1373-1393.
- Yaman, S. (2022). *Risk Unsuru Olarak Belirsizlik ve Pay Piyasası*, Yaman, S. & Nur, T. (Ed)., Risk Yönetimi: Teori ve Uygulamaları, (159-192). Ankara, Gazi Kitapevi.
- Veri Analiz Platformu, Merkezi Kayıt Kuruluşu, <https://www.vap.org.tr/ri-se-risk-istahi-endeksi> Erişim Tarihi: 23 Mart 2023.

