Yayın Geliş Tarihi: 23.02.2025
Yayına Kabul Tarihi: 14.10.2025
Online Yayın Tarihi: 15.06.2026
http://dx.doi.org/10.16953/deusosbil.1645522

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Cilt: 28, Sayı: 2, Yıl: 2026, Sayfa: 632-657
E-ISSN: 1308-0911

Araştırma Makalesi

YATIRIMCI DİKKATİ, DUYARLILIĞI VE PİYASA ETKİNLİĞİ: BORSA İSTANBUL ÜZERİNE BİR ANALİZ

Aynur SÜSAY ALKAN[*]

Öz[1]

Bu çalışma, Borsa İstanbul'un etkinliğini belirleyen faktörleri davranışsal bir bakış açısıyla değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, yatırımcı dikkati göstergesi olarak aşırı getiri, anormal işlem hacmi ve geçmiş getiri değişkenleri ele alınırken, yatırımcı duyarlılığının göstergesi olarak VIX endeksi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, 03.01.2017–30.09.2024 dönemine ait günlük veriler analiz edilmiştir. Piyasa etkinliğinin ölçülmesi amacıyla ilk olarak Sample Entropi yöntemi uygulanmış ve XU100 endeksinin Göreceli Bilgisel Etkinlik Endeksi oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular, XU100 endeksinin tam etkin yapıya sahip olmadığını, ancak kısmi etkinlik sergilediğini göstermektedir. Bu sonuç, piyasa etkinliğinin statik olmadığını ve piyasa koşulları, ekonomik krizler ve yatırımcı davranışlarındaki değişimlere bağlı olarak dinamik bir yapı gösterdiğini ortaya koymaktadır. Çalışmanın ikinci aşamasında, piyasa etkinliğini etkileyen faktörlerin uzun dönemli ilişkisini belirlemek amacıyla ARDL sınır testi uygulanmıştır. Analiz bulguları, aşırı getirinin XU100 endeksinin etkinliğini uzun dönemde pozitif yönde etkileyen tek değişken olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, VIX endeksinin uzun dönemde piyasa etkinliği üzerinde negatif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Anormal işlem hacmi ve geçmiş getirilerin piyasa etkinliği üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmaması, bu değişkenlerin fiyat oluşum sürecine her zaman bilgi sunmadığını ortaya koymaktadır. Elde edilen sonuçlar, piyasa etkinliğinin yatırımcı davranışları ve duyarlılıklarına bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini vurgulamaktadır. Çalışma bulguları, Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni desteklemekte ve piyasa etkinliğini artırmaya yönelik düzenleyici politika ve stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Piyasa Etkinliği, Yatırımcı Dikkati, Yatırımcı Duyarlılığı, Sample Entropi, ARDL Sınır Testi.*

Bu makale için önerilen kaynak gösterimi (APA 7. Sürüm):

Süsay Alkan, A. (2026). Yatırımcı dikkati, duyarlılığı ve piyasa etkinliği: Borsa İstanbul üzerine bir analiz. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 28* (2), 632-657.

[*] Dr. Öğr. Üyesi, Tarsus Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Finans ve Bankacılık Bölümü, ORCID: 0000-0003-0935-7375, aynursusay@tarsus.edu.tr

[1]Bu çalışma etik kurul onayı gerektirmemektedir.

INVESTOR ATTENTION, SENTIMENT, AND MARKET EFFICIENCY: AN ANALYSIS OF BORSA ISTANBUL

Abstract

This study aims to evaluate the factors determining the efficiency of Borsa Istanbul from a behavioral perspective. Accordingly, extreme returns, abnormal trading volume, and past returns are considered indicators of investor attention, while the VIX index is used as a proxy for investor sentiment. The study analyzes daily data covering the period from 03.01.2017 to 30.09.2024. To measure market efficiency, the Sample Entropy method is first applied, and the Relative Informational Efficiency Index of the XU100 index is constructed. The findings indicate that the XU100 index does not exhibit a fully efficient structure but rather demonstrates partial efficiency. This result reveals that market efficiency is not static and has a dynamic structure depending on changes in market conditions, economic crises and investor behavior. In the second stage of the study, ARDL bounds test was applied to determine the long-term relationship between the factors affecting market efficiency. The analysis findings show that extreme returns are the only variable that positively affects the efficiency of the XU100 index in the long term. In contrast, the VIX index negatively affects market efficiency in the long term. The lack of a statistically significant effect of abnormal trading volume and past returns on market efficiency suggests that these variables do not always contribute information to the price formation process. The findings emphasize that market efficiency varies depending on investor behavior and sentiment development of regulatory policies and strategies to increase market efficiency.

Keywords: *Market Efficiency, Investor Attention, Investor Sentiment, Sample Entropy, ARDL Bounds Test.*

GİRİŞ

Hisse senetleri fiyatlarının davranışı hakkında bilgi edinilmesi, yatırım kararları açısından oldukça önemlidir. Fama (1970) etkin piyasa hipotezinde bilgisel etkinlik üzerinde durmakta olup etkin bir piyasada fiyatların mevcut bilgileri tam ve doğru bir şekilde yansıttığını ve fiyatların yeni bilgilere yanıt olarak değişeceğini savunmaktadır. Bu durumda fiyatların rassal yürüyüş sergilemekte olduğu ve mevcut bilgiler ile tahmin edilemeyeceği ifade edilmektedir. Bilgisel olarak etkin bir piyasa, yatırımcıların doğru fiyatlandırılmış varlıklarla işlem yapmasını sağlamakta, güven yaratarak daha fazla yatırımcı ve sermaye çekmekte olup likiditeyi arttırmaktadır (Li vd., 2024). Bu kapsamda fiyat davranışının rassal yürüyüş sürecine yakın olduğu çalışmalarla desteklense de (Buguk & Brorsen, 2003; Daver & Karacaer, 2013; Durusu Ciftci vd., 2019; Gozbaşı vd., 2014;) hisse senedi fiyatlarının ortalamaya dönen bir süreç izlediğini dolayısıyla fiyatların rassal olmadığına ve gelecek değerlerinin tahmin edilebilir olduğuna dair kanıtlar sunan birçok çalışma bulunmaktadır (Alkan, 2024; Hailu & Vural, 2020; Poshakwale, 2002; Qian & Rasheed, 2007; Sakınç & Sakınç, 2024; Tas & Guleroglu Atac, 2019,

Etkin piyasa hipotezinin geçerli olabilmesi yatırımcıların sınırsız bilgi işleme kapasitesine sahip olmasını gerektirmektedir (Chen, 2017, s. 358). Ancak herhangi bir zamanda yatırımcıların dağıtılabileceği toplam dikkat miktarı sınırlı olup (Kahneman, 1973:9) yatırımcılar, bilişsel ve zamansal sınırlarından dolayı sınırlı seçim kümesine yoğunlaşmaktadırlar (Barber & Odean, 2008, s. 786). Dolayısıyla yatırımcıların piyasalardaki tüm gelişmeleri yakından takip edebilmesi ve bu gelişmeleri değerlendirebilmesi mümkün olamamaktadır. Gelişen davranışsal finans literatürü yatırımcı dikkatinin (ilgisinin) getiri (Akarsu & Süer, 2022; Da vd., 2011; Fang vd., 2014; Korkmaz vd., 2017; Li & Yu, 2012) volatilite (Aouadi vd. 2013; Audrino vd., 2020; Ballinari vd., 2022; Dimpfl & Jank, 2016; El Ouadghiri vd., 2022), likidite (Aouadi vd. 2013; El Ouadghiri vd., 2022; Gao, 2020; Zhao ve Zhang; 2024) ve piyasa etkinliği (Li vd., 2024; Mbanga vd., 2019; Vozlyublennaia; 2014) üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Yatırımcı dikkati, piyasaların davranışını çeşitli açılardan etkilemektedir. İlk olarak yatırımcı dikkatinin likiditeye olumlu etkisi, bilgi akışını hızlandırması ve getirilerin öngörülebilirliğini azaltarak piyasayı etkin hale getirmesidir (Guzella vd., 2023; Li vd., 2024; Vozlyublennaia; 2014). İkincisi ise yüksek işlem hacmi, aşırı getiriler ve medyada yer alma gibi faktörlerin bireysel yatırımcıların dikkatini çekerek alım kararlarını yönlendirmesi olup artan ilginin fiyatlar üzerindeki satın alma baskısı oluşturmasıdır (Barber & Odean, 2008). Ayrıca düşük piyasa etkinliğine sahip piyasalarda bireysel yatırımcıların ilgisi aynı zamanda bilginin yayılması ve yorumlanmasını da etkileyebilmekte ve bu durum da irrasyonel dalgalanmalara neden olabilmektedir (Fang vd., 2014, ss. 158,159). Örneğin, Barber vd. (2009), yatırımcıların geçmişte güçlü getiri elde etmiş hisse senetlerini satma eğilimi gösterdiklerini ve anormal işlem hacmine sahip hisse senetlerini ise satın alma eğilimi sergilediklerini belirtmektedir. Bu durum, bireysel yatırımcıların dikkat çeken hisse senetlerinin alıcısı olma durumunu ortaya çıkararak geçmiş getiriler ile anormal işlem hacmi sürü davranışı oluşturabilmektedir. Benzer şekilde Hsieh vd. (2020) göre fiyatların üst veya alt sınıra ulaşması yatırımcı dikkatini arttırarak sürü davranışı eğilimini tetikleyebilmektedir.

Piyasada yer alan büyük miktardaki bilgi ve yatırımcıların sınırlı dikkate sahip olduğu düşünüldüğünde yatırımcılar, bilgiyi işlemede seçici davranmak durumunda kalmaktadırlar. Sınırlı dikkat sonucunda yatırımcılar, firmaya özgü faktörlerden çok piyasa ve sektör düzeyindeki faktörlere daha fazla önem verme eğilimi gösterebilmektedir (Peng & Xiong, 2006, s. 565). Borsa İstanbul XU100 endeksi piyasaya ilişkin gösterge olması nedeniyle yatırımcılar, piyasa genelindeki bilgileri değerlendirirken XU100 endeksini dikkate alabilmektedir. Bu kapsamda çalışmada geleneksel yatırımcı dikkati temsilcilerinden aşırı getiri (Barber & Odean, 2008) anormal işlem hacmi (Barber & Odean, 2008) ve geçmiş getiriler (Aboody vd., 2010) XU100 endeksi için hesaplanmış olup bu temsilcilerin XU100 endeksinin etkinliğine olan etkisi araştırılmaktadır.

Yatırımcıların sınırlı dikkatinin yanı sıra belirsizlik altındaki davranışları da piyasa üzerinde etkili olabilmektedir. Yatırımcılar, belirsizlik durumunda portföylerine ilişkin uygulayacakları stratejiler için finansal varlıkların volatilitesini değerlendirmektedirler. CBOE'nin Volatilite Endeksi (VIX) tüm piyasalar için volatilite göstergesini oluşturmakla birlikte yatırımcı korkusu olarak da ifade edilmekte (Whaley, 2000) ve yatırımcı duyarlılığını yansıtan bir gösterge olarak değerlendirilmektedir (Aharon, 2020; Altuntaş & Ersoy, 2021; Gül vd., 2024; Mbanga vd., 2019; Reis & Pinho, 2021; Sadeghzadeh, 2018; Smales, 2017; Yurtoğlu & Süsay, 2023). Endeks, S&P 500 opsiyonlarındaki beklenen volatiliteyi yansıtarak piyasalardaki belirsizlik ve risk algısını temsil etmektedir. Alım-satım opsiyonları arasındaki farkın düşük olması durumunda volatilitenin de düşük olacağı beklenmekte olup VIX endeksinin de değeri düşmektedir. Diğer taraftan alım-satım opsiyonları arasındaki farkın artması VIX değerini yükseltmekte, yatırımcıların risk algılarını ve korkularını arttırarak davranışlarında karamsar beklentiler oluşturmaktadır (Öner vd., 2018, s. 112). VIX, küresel olarak hisse senedi piyasasının belirsizliğinde önemli rol oynamaktadır (Ding vd., 2014; Dutta, 2018; Smales, 2022). ABD piyasasındaki belirsizlik küresel piyasalara iletildiğinden piyasalar arasında korku yayılmakta (Smales, 2022) ve yatırımcı davranışları etkilenebilmektedir (Ding vd., 2014). Özellikle gelişmekte olan piyasalarda VIX, piyasa getirilerindeki negatif değişimlere pozitif değişimlerden daha güçlü tepki vermekte olup bu durum pozitif yatırımcı duyarlılığından ziyade VIX'in yatırımcı korkusunun bir ölçütü olduğunu göstermektedir (Sarwar, 2012). Bir diğer ifade ile VIX'in yatırımcıların kayıptan kaçınma eğilimi ve negatif haberlere karşı aşırı duyarlılığı gibi davranışsal önyargıları yansıttığı söylenebilmektedir.

Literatürde yatırımcı dikkati ve yatırımcı duyarlılığının piyasa üzerindeki etkileri çoğunlukla ayrı ayrı incelenmişken bu çalışmada her iki unsurun piyasa etkinliği üzerindeki etkileri ele alınmaktadır. Yatırımcıların sınırlı dikkati ve duyarlılığı, piyasadaki bilgi akışını ve fiyat oluşum sürecini doğrudan şekillendirebilmektedir. Etkin piyasa hipotezinin temel varsayımları olan rasyonel davranış ve yatırımcıların sınırsız bilgi işleme kapasitesi, bu unsurların etkisiyle sınırlanmakta ve piyasa etkinliği üzerinde belirleyici hale gelmektedir. Dolayısıyla yatırımcı dikkati ve duyarlılığı yalnızca bireysel yatırım kararlarını değil, aynı zamanda sermaye piyasalarının sağlıklı işleyişini, kaynakların etkin tahsisini, yatırımcı güvenini ve ekonomik istikrarı da yakından ilgilendirmektedir. Bu doğrultuda çalışma, davranışsal unsurların piyasa etkinliği üzerindeki rolünü sistematik biçimde inceleyerek literatüre üç açıdan katkı sağlamaktadır. Birincisi, sample entropi yardımıyla hesaplanan XU100 endeksinin günlük etkinlik seviyeleri ortaya konmakta olup bulgular, endeksin tam etkinlik seviyesine ulaşamadığını dolayısıyla da kısmı etkin olduğunu göstermektedir. İkincisi yatırımcı dikkati temsilcilerinin XU100 endeksinin etkinliğine olan etkisinin araştırılmasını oluşturmaktadır. Son olarak ise küresel piyasalardaki korkunun etkinliğe olan etkisi ortaya koyulmaktadır. ARDL sınır testinin uygulandığı çalışmada bulgular, aşırı

getirinin etkinliğini pozitif yönde etkilediğini ve VIX endeksinin ise etkinlik üzerinde negatif etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

XU100 endeksinin bilgisel etkinliğini etkileyen faktörleri davranışsal bakış açısıyla ele alan bu çalışmadaki temel amaç, Göreceli Bilgisel Etkinlik Endeksi kullanılarak ölçülen etkinlik seviyesi ile piyasaların dinamik ve adaptif yapısını anlamaya katkı sağlamaktır. Özellikle, yatırımcı dikkatinin göstergesi olarak değerlendirilen aşırı getiri, anormal işlem hacmi, geçmiş getiri ve yatırımcı duyarlılığını temsil eden VIX korku endeksi gibi değişkenlerin bilgisel etkinlik üzerindeki etkilerini incelemek, finansal piyasalardaki rasyonellikten sapma eğilimlerini ve davranışsal unsurların piyasa etkinliğindeki belirleyici rolünü anlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışma, Adaptif Piyasalar Hipotezi (Lo, 2004) (AMH) çerçevesinde, bilgisel etkinliğin statik bir yapıda olmadığına, aksine çevresel koşullara ve yatırımcı davranışlarına bağlı olarak zaman içinde değişen bir olgu olduğuna işaret etmektedir. Bu yönüyle çalışma, sadece akademik literatüre katkıda bulunmakla kalmayıp, piyasa katılımcıları ve politika yapıcılar için Borsa İstanbul'un bilgisel etkinliğini artırmaya yönelik değerli çıkarımlar sunmayı hedeflemektedir.

LİTERATÜR

Literatür taraması çalışmanın değişkenlerine ilişkili olarak yatırımcı dikkati ile hisse senedi piyasasına ilişkin çalışmalar ve korku endeksi ile hisse senedi piyasasına ilişkin çalışmalar olmak üzere iki kısımda incelenmektedir.

Yatırımcı Dikkati ile Hisse Senedi Piyasasına İlişkin Çalışmalar

Vozlyublennaia (2014), yatırımcı dikkati ile dört ana yatırım kategorisindeki (hisse senedi, tahvil, emtia ve altın) altı varlık endeksinin performansı arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Çalışma, yatırımcı dikkatindeki artışın endeks getirileri üzerinde kısa vadeli önemli bir etkisi olduğunu, getirilerdeki şokların ise yatırımcı dikkatinde uzun vadeli bir etkiye yol açtığını tespit etmektedir. Bulgular, artan yatırımcı dikkatinin endeks getirilerinin öngörülebilirliğini azalttığını ve dolayısıyla piyasa etkinliğini artırdığını göstermektedir. Han vd. (2018), gelişmiş ve gelişmekte olan 15 farklı piyasada yatırımcı dikkatinin hisse senedi getirilerini tahmin etmedeki rolünü incelemektedir. Çalışma, yatırımcı dikkatinin bir yandan hisse senedi getirilerinin öngörülebilirliğini artırarak piyasa etkinliğini azalttığını, diğer yandan ise getirilerin otokorelasyonunu azaltarak piyasa etkinliğini artırdığını ortaya koymaktadır. Bulgular, dikkat kaynaklı etkilerin iyimserlik ve kötümserlik arasında asimetrik olduğunu ve özellikle kötümserlikten kaynaklanan dikkatin getirileri tahmin etmede daha etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, ekonomik koşulları ve makroekonomik değişkenleri de çalışmaya dahil eden yazarlar, yatırımcı dikkatinin piyasa etkinliği üzerindeki etkisinin piyasa türüne göre farklılaştığını vurgulamaktadır. Mbanga vd. (2019), yatırımcı dikkati, yatırımcı duyarlılığı ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi inceleyerek, yatırımcı dikkati ile duyarlılığı

arasında bir nedensellik ilişkisi olduğunu ve bu ilişkinin dikkatten duyarlılığa doğru aktığını ortaya koymaktadır. Çalışmanın bulguları, küçük ölçekli şirketlere yönelik yatırımcı dikkatinin piyasa duyarlılığı üzerinde uzun vadeli bir etkiye sahip olduğunu, buna karşın orta ve büyük ölçekli şirketlerde bu etkinin kısa süreli olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yatırımcı dikkati, duyarlılığın piyasa getirileri üzerindeki etkisini şekillendiren önemli bir aracı mekanizma olarak belirlenmektedir. Bu durum, duyarlılığın dikkatle ilişkili olmayan kısmının gelecekteki getirilerin güçlü bir belirleyicisi olduğunu, buna karşılık yatırımcı dikkatiyle ilişkili duyarlılığın getirileri tahmin etme gücünün sınırlı kaldığını vurgulamaktadır. Sonuç olarak, araştırma, artan yatırımcı dikkatinin piyasa etkinliği üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ifade etmektedir. Guzella vd. (2023), yatırımcı dikkati ile Brezilya borsasının etkinliği arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Çalışma, yatırımcı dikkatinin Brezilya hisse senedi piyasasında piyasa etkinliğini artırdığını ve bu etkinin özellikle profesyonel olmayan yatırımcılar tarafından daha belirgin bir şekilde gözlemlendiğini tespit etmektedir. Li vd. (2024), yatırımcı dikkatinin hisse senedi fiyat etkinliğini artırmada önemli bir rol oynadığını bulgulamaktadır. Çalışma, yatırımcı dikkatindeki artışın likiditeyi artırarak ve büyük emirlerden gelen net girişleri güçlendirerek fiyatların daha doğru bir şekilde oluşmasını sağladığını tespit etmektedir.

Barber & Odean (2008), yatırım kararlarında dikkat çekici özelliklerin önemli bir rol oynadığını ve bireysel yatırımcıların genellikle dikkatlerini çeken hisse senetlerini satın alma eğiliminde olduklarını ortaya koymaktadır. Sonuçlara göre bireysel yatırımcılar, yüksek işlem hacmi, pozitif/negatif aşırı günlük getiri veya haberlerde yer alma gibi olaylarda dikkat odaklı satın alma davranışı göstermektedir. Buna karşılık kurumsal yatırımcılar, daha fazla kaynak ve zaman avantajına sahip olmaları nedeniyle daha geniş hisse senedi yelpazesini takip edebildiklerini ve dolayısıyla bu yatırımcıların dikkat odaklı satın alımlarının sınırlı olduğu ifade edilmektedir. Bulgular, dikkat faktörünün bireysel yatırımcı davranışlarında önemli bir rol oynadığını ve bu davranışların piyasa dinamikleri üzerinde etkili olabileceğini vurgulamaktadır. Li & Yu (2012), yatırımcı dikkatinin etkilerini bireysel hisse senetleri ve piyasa genelinde incelemektedir. Çalışmada, yatırımcı dikkati için Dow Jones endeksinin 52 haftalık zirveye yakınlığı ve tarihi zirveye yakınlığı olmak üzere iki vekil değişken kullanılmaktadır. Bulgular, 52 haftalık zirveye yakınlığın gelecekteki getirileri pozitif yönde tahmin ettiğini, buna karşılık tarihi zirveye yakınlığın gelecekteki getirileri negatif yönde öngördüğünü ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu iki değişkenin, geleneksel makroekonomik değişkenlere kıyasla daha güçlü bir öngörü gücüne sahip olduğu ve makroekonomik değişkenlerin açıklayamadığı bilgileri yakaladığı görülmektedir. Çalışmada, yatırımcıların sınırlı dikkati ve referans noktasına göre değerlendirmeleri gibi davranışsal tutumlarının piyasa fiyatlaması üzerindeki önemi vurgulanmaktadır. Fang vd. (2014), Çin piyasasında yatırımcı dikkatinin hisse senedi getirirleri üzerindeki etkisine odaklandıkları çalışmada yatırımcı dikkatinin hisse senedi getirisi üzerinde pozitif etkiye sahip olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Zhang &

Wang (2015), yatırımcı dikkati ile hisse senedi performansı arasındaki ilişkiyi Çin piyasasında araştırmaktadır. Bulgular, yatırımcı dikkatinin hisse senedi piyasasının performansını etkilediğini ve pozitif bir fiyat baskısı oluşturduğu yönündedir. Yuan (2015), piyasa endeksinin rekor seviyeye ulaşması, borsa hakkındaki haberler gibi piyasa genelinde dikkat çeken olayların, yatırımcıların işlem davranışları ve piyasa getirileri üzerindeki etkilerini araştırmaktadır. Bulgular, yüksek dikkat çeken piyasa olayları sonrasında yatırımcıların pozisyonlarını önemli ölçüde azalttığını ortaya koymaktadır. Özellikle yatırımcılar, piyasa endeksi yüksek seviyelere ulaştığında hisse senetlerini satma eğilimi buna karşılık piyasa endeksi düşük olduğunda hisse senedi yatırımlarını ılımlı olarak arttırma eğilimi göstermektedirler. Yatırımcıların bu anormal satış davranışı, piyasa fiyatlarını olumsuz etkilemekte ve dikkat çeken olayları takip eden günlerde piyasa getirirlerinin düşüş göstermesine yol açmaktadır. Korkmaz vd. (2017), nedensellik testleri kullanarak yatırımcı dikkati ile XU100 getirisi arasındaki ilişkiyi araştırmaktadırlar. Bulgular, yatırımcı dikkatinden endeks getirisine yönelik nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Nguyen & Pham (2021), yatırımcı dikkati ABD borsasında 11 piyasa anomalisi arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Bulgular, piyasa anomalilerinin yüksek yatırımcı dikkati dönemlerinde düşük dikkat dönemine kıyasla daha güçlü olduğunu göstermektedir. Tüm anomalilere dayanarak oluşturulan bileşik yanlış fiyatlama skoruna dayalı uzun-kısa stratejilerinin getirileri, yüksek dikkat dönemlerinde düşük dikkat dönemlerine göre 2,25 kat daha yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlar, yüksek yatırımcı dikkatinin yatırımcıların alakasız bilgilere aşırı tepki vermesine yol açtığı ve dolayısıyla yanlış fiyatlandırmayı arttırdığını göstermektedir. Akarsu ve Süer (2022), yatırımcı dikkatinin 31 ülkede hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini incelemektedir. Çalışmanın bulguları, yatırımcı dikkatinin hisse senedi getirileri üzerindeki etkisinin yönü ve büyüklüğünün ülkeden ülkeye farklılık gösterdiğini ve dolayısıyla uluslararası düzeyde tutarlı bir ilişki sergilemediğini ortaya koymaktadır.

Korku Endeksi ile Hisse Senedi Piyasasına İlişkin Çalışmalar

Smales (2017), yatırımcı duyarlılığının varlık fiyatlarını temel değerlerinden sapmaya yönlendirdiğini ve yatırım kararları üzerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmada, duyarlılığın bir göstergesi olarak VIX endeksi kullanılmakta ve yatırımcı korkusunun hisse senedi getirileri üzerinde etkili olduğu belirlenmektedir. Ayrıca, bu etkinin resesyon dönemlerinde daha da güçlendiği tespit edilmektedir. Sadeghzadeh (2018), Türkiye'de borsa endeksini etkileyen psikolojik faktörleri, Tüketici Güven Endeksi ve VIX endeksi çerçevesinde incelemektedir. Çalışmanın bulguları, VIX endeksindeki artışın hem kısa hem de uzun dönemde borsa üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, Tüketici Güven Endeksi'ndeki artışın uzun dönemde borsa üzerinde olumsuz bir etkisi olsa da asıl etkinin kısa dönemde daha belirgin olduğunu göstermektedir. Sarıtaş & Nazlıoğlu (2019), VIX endeksi ile Borsa İstanbul ve döviz kurları arasındaki ilişkileri etki-tepki fonksiyonları, varyans ayrıştırma ve Granger nedensellik yöntemleri ile incelemektedir. Çalışmanın bulguları, etki-tepki fonksiyonlarının VIX endeksi şokunun XU100 üzerinde negatif, dolar kuru üzerinde

ise pozitif bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, VIX endeksinden XU100 ve dolar kuruna doğru bir nedensellik ilişkisi bulunduğunu göstermektedir. Aharon (2020), ABD piyasalarında sürü davranışı ile VIX arasındaki ilişkiyi incelediği çalışmasında, sürü davranışının piyasa duyarlılığı ile güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışmanın bulguları, yatırımcıların belirsizliğin arttığı dönemlerde bireysel risk almaktan kaçınarak sürü davranışına yönelme eğiliminde olduğunu göstermektedir. Altuntaş & Ersoy (2021), yatırımcı duyarlılığının Borsa İstanbul pay piyasası üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmada, XU100 Endeksi ile Bloomberg HT Tüketici Güven Endeksi ve VIX arasında eşbütünleşme ilişkisi bulunduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, yapılan nedensellik analizi, VIX endeksinden XU100 endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermektedir. Münyas (2022), VIX endeksinin Türkiye, Çin, Hindistan, Brezilya ve Rusya gibi beş gelişmekte olan ülke borsaları üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Çalışmanın bulguları, VIX endeksinin incelenen borsalar üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu ve bu etkinin en belirgin şekilde Borsa İstanbul'da gözlemlendiğini göstermektedir. Putri vd. (2023), yatırımcı duyarlılığının hisse senedi getirileri üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmalarında, bağımlı değişken olarak defter değeri/piyasa değeri oranına göre sınıflandırılan değer ve büyüme hisselerinin getirilerini kullanmaktadır. Bulguları, VIX'in hisse senedi getirileri üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Diğer yandan, Yurtoğlu & Süsay (2023) ve Gül vd. (2024), yatırımcı duyarlılığı ile Borsa İstanbul pay piyasası arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen çalışmalarında, yatırımcı duyarlılığının temsilcileri olarak güven endekslerini ve korku endeksini kullanmaktadır. Her iki çalışma da VIX Endeksi ile pay piyasası arasında nedensellik ilişkisinin bulunmadığını ortaya koymaktadır. Bu bulgular, piyasa oynaklığını yansıtan VIX endeksinin Borsa İstanbul'daki fiyat dinamikleri üzerinde doğrudan belirleyici bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

VERİ SETİ

Çalışma, 03.01.2017-30.09.2024 dönemi günlük verilerden oluşmaktadır. Etkinlik (LnRie), aşırı getiri (ERet), geçmiş getiriler (PRet) ve anormal işlem hacminin (AVol) hesaplanmasında XU100 endeksinin günlük kapanış fiyatları ile günlük işlem hacmi kullanılmıştır. Hesaplamalarda kullanılan bu veriler Finnet veri tabanından elde edilmiştir. VIX endeksine (LnVIX) ilişkin günlük veriler ise investing.com'dan ulaşılmıştır.

XU100 endeksinin etkinliğinin hesaplanmasında 04.01.2016-30.09.2024 dönemi kapanış fiyatları kullanılarak logaritmik getirileri hesaplanmıştır. Piyasanın bilgisel etkinlik dalgalanmalarını incelemede yuvarlanan pencere (rolling window) yöntemi literatürde kabul gören bir yaklaşımdır (Bariviera, 2017; Bariviera vd. 2014; Wang & Wang, 2021). Dolayısıyla çalışmada ilk olarak 252 günlük getiri (yaklaşık bir yılı ifade eder) için etkinlik seviyesi hesaplanmış olup sonrasında ilk getiri atılarak bir işlem günü sonrasındaki getiri eklenerek 03.01.2017-30.09.2024

dönemini içeren zaman serisi elde edilmiştir. Eşbütünleşme sınaması için Göreceli Bilgisel Etkinlik Endeksi ve VIX endeksinin doğal logaritmaları alınmıştır.

Sample Entropi

Sample entropi (SampEn) zaman serilerinde düzenliliği ve tahmin edilebilirliği ölçmek için Richman & Moorman (2000) tarafından geliştirilmiştir. Litaretürde SampEn, piyasa etkinliğinin bir ölçütü olarak geniş çapta kullanılmakta olup, finansal piyasaların bilgi işleme kapasitesini ve rastgelelik düzeyini değerlendirmek için birçok çalışmada uygulanmaktadır (Alvarez-Ramirez vd., 2012; Kumar & Kamaiah, 2014; Oh vd., 2007; Olbryś & Majewska, 2022; Ortiz-Cruz vd., 2012; Sugisaki & Ohmori, 2008; Wang & Wang, 2021; Wang vd., 2012). SampEn yönteminde bir zaman serisine pozitif bir değer atanarak, serideki rastgelelik veya düzensizliğin derecesini belirlenmektedir. Yüksek değerler, zaman serisinin karmaşık ve öngörülemez olduğunu dolayısıyla da belirli bir kalıp içermediğini göstermektedir. Diğer yandan düşük SampEn değerleri, tekrar eden yapıların veya belirli örüntülerin olduğunu işaret ederek zaman serilerinin düzenli ve tahmin edilebilir olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda çok fazla sayıda tekrarlayan örüntüye sahip zaman serileri düşük SampEn değerine sahip olurken, karmaşık ve öngörülemez süreçler yüksek SampEn değerlerini ifade etmektedir (Alkan, 2023, s. 54).

Eğer "m", 'karşılaştırılacak dizideki iki segmentin gömme boyutunu' ifade ediyorsa ve "r", eşleşmeleri kabul etmek için 'belirlenen benzerlik eşiğini' gösteriyorsa, "N" uzunluğundaki bir zaman serisi '$x = \{x_1, x_{2,}, \dots x_N\}$'verilirse SampEn hesaplamaları aşağıdaki aşamaları içermektedir (Alkan, 2023, s. 55).

Aşama 1: 'm boyutlu vektörler $x_m(i)$, i=1'den N-m+1'e kadar vektör dizisi' oluşturması durumunda

$$x_m(i) = \{x_{i+k} : 0 \le k \le m-1\}, \;\; 1 \le i \le N-m \tag{1}$$

Aşama 2: Chebyshev metriği kullanılarak her $'x_m(i)$ ve $x_m(j)'$vektör çifti arasındaki uzaklık hesaplanması durumunda

$$d\big(x_m(i), x_m(j)\big) = \big||x_m(i), x_m(j)|\big|$$
$$= max\big\{\big|x_{i+k} - x_{j+k}\big| : 0 \le k \le m-1\big\}, 1 \le i, j \le \;\; N-m, j \ne i \tag{2}$$

Aşama 3: Belirlenen "r" eşit paramatresi için '$n_i^m(r)$' ifadesi $'x_m(i)'$ vektörü ile $'x_m(j)'$ vektörleri arasındaki Chebyshev mesafesi, r 'den küçük veya eşit olan eşleşme sayısını temsil etmektedir. Bu durumda $'C_i^m(r)'$ fonksiyonu aşağıdaki eşitlikte tanımlanmaktadır:

$$C_i^m(r) = \frac{n_i^m(r)}{N-m+1} \tag{3}$$

Dolayısıyla $C^m(r)$ ise;

$$C^m(r) = \frac{1}{(N-m+1)} \sum_{i=1}^{N-m+1} \ln C_i^m(r) \quad (4)$$

Aşama 4: Gömme boyutu "m" bir attırılarak m+1 yapılır ve sonrasında $C^{m+1}(r)$ elde etmek için önceki adımlar tekrar edilir. Bu süreç zaman serilerinde örüntülerin benzerlik düzeyini analiz etmek için kullanılmaktadır.

Aşama 5: SampEn, elde edilen $C_i^m(r)$ ve $C^{m+1}(r)$ değerleri kullanılarak aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$S\text{ampEn}(\text{m}, \text{r}) = -\ln \frac{\text{C}^{\text{m}+1}(\text{r})}{\text{C}^{\text{m}}(\text{r})} \quad (5)$$

SampEn değerleri yükseldikçe, zaman serisinin düzensizliği ve rastgeleliği artmaktadır. Buna karşılık, düşük SampEn değerleri, serinin daha düzenli bir yapıya sahip olduğunu ve tahmin edilebilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Göreceli Bilgisel Etkinlik Endeksi

Etkin Piyasalar Hipotezi'ne göre, zayıf formda etkin bir piyasada varlık fiyatlarının rastsal yürüyüş sergilemesi ve getirilerin Gauss beyaz gürültü sürecine uygun olması beklenmektedir. Bu bağlamda, Gauss beyaz gürültüsünün entropi değeri, varlık getirilerinin etkinlik seviyesini ölçmek için teorik anlamda bir kriter olarak kabul edilmektedir (Wang & Wang, 2021). Belirli bir zaman ölçeği '(τ)' için, piyasanın bilgisel etkinliğini değerlendirmek amacıyla kullanılan endeks, aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır (Ortiz-Cruz vd., 2012, s. 371).

$$\text{I}_{\text{IME}(\tau)} = \frac{\text{SampEn}(\text{m}, \text{r})_{(\tau)}}{\beta_{(\tau)}} \text{x}100\% \quad (6)$$

Eşitlik (6)'da yer alan β ifadesi, 10.000 Monte Carlo simülasyonu kullanılarak elde edilen Gauss beyaz gürültü entropi değerleri için üst sınırı temsil etmektedir. Eğer getirinin entropi değeri, Gauss beyaz gürültüsünün entropi seviyesinin altında kalıyorsa ($I_{IME} < 100\%$), bu durum, piyasanın tam etkin veya tamamen etkin olmayan bir yapıya sahip olmasından farklı olarak, kısmi etkin bir piyasa olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (Alkan, 2023, s. 55; Ortiz-Cruz vd., 2012, s. 371; Wang & Wang, 2021, s. 5).

Yatırımcı İlgisi

Finansal piyasalarda yatırımcıların bilgi işleme kapasitelerinin sınırlı olması, tüm haberlerin zamanında ve kapsamlı bir şekilde analiz edilmesini zorlaştırmaktadır. Yatırımcılar dikkatlerini belirli türdeki haberlere yönlendirirken, bazı bilgileri göz ardı edebilmektedirler. Bu durumda yatırımcı dikkatinin nasıl dağıldığı, piyasa fiyatlaması ve etkinliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olmaktadır (Zhang vd., 2021). Ampirik olarak yatırımcı dikkatini doğrudan ölçmenin zorluğu nedeniyle literatürde yatırımcı dikkatinin geleneksel temsilcileri olarak aşırı getiri

(Barber & Odean, 2008), geçmiş getiriler (Aboody vd., 2010) ve anormal işlem hacmi (Barber & Odean, 2008) yer almaktadır. Bu göstergeler, yatırımcıların bilgiye duyarlılığını ve belirli piyasa hareketlerine verdikleri tepkileri dolaylı olarak ölçmeyi amaçlamaktadır. Kullanılan göstergelerin hesaplamasında Zhang vd. (2021) çalışması dikkate alınmış olup, hesaplamalar Eşitlik (7), (8) ve (9)'de yer almaktadır.

Aşırı getiri (ERet), XU100 endeksinin günlük getirisinin, son 30 gün içerisindeki ortalama mutlak getirisine oranı olarak tanımlanmaktadır.

$$ERet_t = \frac{Ret_t}{\frac{1}{30}\sum_{t=1}^{30}|Ret_{t-30}|} \quad (7)$$

Ret_t, XU100 endeksinin t günündeki getirisini ifade etmektedir.

Anormal işlem hacmi (AVol), XU100'ün günlük işlem hacminin, önceki 30 gün içindeki ortalama işlem hacmine oranı olarak tanımlanmaktadır.

$$AVol_t = \frac{Vol_t}{\frac{1}{30}\sum_{t=1}^{30} Vol_{t-30}} - 1 \quad (8)$$

Vol_t, XU100 endeksinin t günündeki işlem hacmini ifade etmektedir.

Geçmiş getiriler (PRet), XU100 endeksi için önceki 30 gün boyunca hesaplanan günlük kümülatif getiri olarak tanımlanmaktadır.

$$PRet_t = \left[\prod_{t=1}^{t=30} 1 + Ret_t\right] - 1 \quad (9)$$

Ret_t, XU100 endeksinin t günündeki getirisini ifade etmektedir.

YÖNTEM

Birim Kök Testi

Zaman serisi analizinde sahte regresyon sorunu oldukça önemli olup seriler arasındaki ilişki araştırılmadan önce durağanlık sınaması yapılması gerekmektedir. Zaman serilerinde birim köke ilişkin çalışmalar Dickey & Fuller (1979) tarafından önerilen birim kök testine dayanmakta olup bu test, serilerde otokorelasyon ve değişen varyans durumunu dikkate almamaktadır. Bu konudaki sapmaları engellenmek Dickey & Fuller (1981) bağımlı değişkenin gecikmelerini modele dahil ederek Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testini geliştirmişlerdir (Altuntaş vd., 2022, s. 175). ADF birim kök testi aşağıdaki eşitlik ile ifade edilmektedir:

$$\Delta Y_t = \alpha_t + \beta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \delta_j \Delta Y_{t-j} + e_t \quad (10)$$

Eşitlik (1)'de Y_t, incelenen zaman serisini; ΔY_t ifadesi serinin birinci farkını ($Y_t - Y_{t-1}$); p gecikme uzunluğunu ve e_t ifadesi ise hata terimini göstermektedir. Böylelikle eşitlikte Y_t serisinin durağanlığı test edilmektedir.

ADF birim kök testi, serilerin normal dağılım gösterdiği varsayımına dayanmaktadır. Ancak finansal zaman serileri genellikle asimetrik bir yapıya sahip olup, bu durum normal dağılıma uymayan serilerin oluşmasına neden olabilmektedir (Altuntaş vd., 2022, s. 175). Normal dağılım varsayımından sapmalar, modeldeki kalıntıların çarpıklık ve basıklık gibi yüksek momentlerinden elde edilebilecek önemli bilgilerin göz ardı edilmesine yol açabilmektedir. Im & Schmidt (2008) tarafından geliştirilen Kalıntılarla Genişletilmiş En Küçük Kareler (RALS) tekniği, hata terimlerinin normal dağılıma uymadığı durumlarda, kalıntıların yüksek momentlerden gelen ek bilgileri modele dahil ederek, bu bilgileri kullanmayan testlere kıyasla daha güçlü sonuçlar elde etmeye olanak tanımaktadır.

Im vd. (2014), ADF birim kök testini kalıntılarla genişleterek RALS metodolojisine dayalı olan RALS-ADF birim kök testini geliştirmişlerdir. Böylelikle kalıntılardaki değerli bilgileri göz ardı eden geleneksel birim kök testlerine göre daha güçlü sonuçlar elde edilmesi mümkün olmaktadır. ADF birim kök testi, RALS metodolojisi kullanılarak genişletildiğinde RALS-ADF birim kök testi aşağıdaki gibidir: (Im vd. 2014)

$$\Delta Y_t = \alpha_t + \beta Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{p} \delta_j \Delta Y_{t-j} + \widehat{\omega}_t' \gamma + \upsilon_t \quad (11)$$

$$\widehat{\omega}_t = [\hat{e}_t^2 - m_2, \hat{e}_t^3 - m_3 - 3m_2\hat{\epsilon}_t]' \quad (12)$$

$\widehat{\omega}_t$, kalıntıların bir fonksiyonu olup RALS tahmincisini ifade etmektedir. m_2 ve m_3 ifadeleri sırasıyla kalıntıların karesinin ortalaması ile kalıntıların küpünün ortalamasını göstermektedir. RALS-ADF birim kök testinde ilk olarak Eşitlik (1) regresyonundan kalıntıları elde edilmek için ADF tahmin edilmektedir. Regresyondan elde edilen kalıntılar kullanılarak $\widehat{\omega}_t$ serileri oluşturulduktan sonra ADF regresyonuna dahil edilmektedir. RALS-ADF birim kök testinin hipotezleri ADF birim kök testi ile aynı olup RALS-ADF birim kök testi için kritik değerler Hansen (1995) çalışmasından elde edilmektedir. Kritik değerleri kullanabilmek için ADF ile RALS ADF regresyonlarından elde edilen kalıntılar arasındaki korelasyon katsayısını (ρ^2) hesaplamak gerekmektedir. $\hat{\rho}^2 = \hat{\sigma}_A^2/\hat{\sigma}^2$ ifadesinde $\hat{\sigma}_A^2$, RALS-ADF regresyonundaki hata varyansını; $\hat{\sigma}^2$ ise ADF regresyonunun hata varyansını göstermektedir. $\hat{\rho}^2 = 1$ durumunda RALS-ADF ve ADF istatistikleri birbirine eşit olmaktadır.

ARDL Sınır Testi

Eşbütünleşme analizi, aynı mertebede bütünleşik I(1) zaman serilerinde uzun dönem denge ilişkisi olup olmadığını ifade eden bir kavram olarak tanımlanmaktadır. Pesaran vd. (2001) tarafından geliştirilen Gecikmesi Dağıtılmış Otoregresif Modellere (Autoregressive Distributed Lag-ARDL) dayalı sınır testi ise zaman serilerinin birim kök içerip içermediğinden bağımsız olarak eşbütünleşme sınamasının yapılmasına olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla ARDL sınır testi, zaman serilerinin aynı entegrasyon derecesinde olmasını gerektirmeyip; hem durağan I(0) hem de birinci farkında durağanlaşan I(1) zaman serilerinde fark almaya gerek duyulmadan uygulanabilmektedir. Ancak modelde kullanılan kritik değerlerin I(0) ve I(1) durumları için geçerli olması nedeniyle değişkenlerin I(2) olma ihtimaline karşılık birim kök sınamasının yapılması gerekmektedir. Küçük örneklemlerde bile güvenilir sonuçlar veren bu model, eşbütünleşme varlığı durumunda hata düzeltme modeli (ECM) ile birleştirilerek kısa ve uzun dönem denge ilişkilerini birlikte inceleyebilmektedir.

$$\begin{aligned}\Delta \mathrm{LnRie_t} = \alpha_0 &+ \sum_{i=1}^{p} \alpha_1 \, \Delta \mathrm{LnRie_{t-i}} + \sum_{i=0}^{q_1} \beta_1 \, \Delta \mathrm{ERet_{t-i}} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_2 \, \Delta \mathrm{AVol_{t-i}} \\ &+ \sum_{i=0}^{q_3} \beta_3 \, \Delta \mathrm{PRet_{t-i}} + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_4 \, \Delta \mathrm{LnVIX_{t-i}} + \lambda_1 \mathrm{LnRie_{t-1}} + \lambda_2 \mathrm{ERet_{t-1}} \\ &+ \lambda_3 \mathrm{AVol_{t-1}} + \lambda_4 \mathrm{PRet_{t-1}} + \lambda_5 \mathrm{LnVIX_{t-1}} \\ &+ \varepsilon_t \qquad (13)\end{aligned}$$

Eşitlik (13)'te $\Delta LnRie_t$ bağımlı değişkenin farkını, α_0, sabit terimi, $\sum_{i=1}^{p} \alpha_1 \, \Delta LnRie_{t-1}$, bağımlı değişkenin gecikmeli farklarını, $\sum_{i=0}^{q_1} \beta_1 \, \Delta \mathrm{ERet_{t-i}} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_2 \, \Delta \mathrm{AVol_{t-i}} + \sum_{i=0}^{q_3} \beta_3 \, \Delta \mathrm{PRet_{t-i}} + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_4 \, \Delta \mathrm{LnVIX_{t-i}}$bağımsız değişkenlerin gecikmeli farklarını ve ε_t ise hata terimini ifade etmektedir. $\lambda_1 \mathrm{LnRie_{t-1}} + \lambda_2 \mathrm{ERet_{t-1}} + \lambda_3 \mathrm{AVol_{t-1}} + \lambda_4 \mathrm{PRet_{t-1}} + \lambda_5 \mathrm{LnVIX_{t-1}}$ ise uzun dönem ilişkinin varlığını test etmek için kullanılmaktadır. Uzun dönem ilişkisinin varlığı F istatistiği ile değerlendirilmekte olup hipotezler aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:

H_0: $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = 0$

H_1: $\lambda_1 \neq \lambda_2 \neq \lambda_3 \neq \lambda_4 \neq 0$

Modelde değişkenlerin I(1) veya I(0) olduğu durumları göz önünde bulunduran alt ve üst kritik değerler hesaplanmaktadır. Hesaplanan F istatistik değeri; (Peseran vd. 2001, s. 290).

- Üst kritik değerden büyük ise H_0 reddedilerek uzun dönemli ilişkinin varlığı kabul edilmektedir.
- Alt kritik değerden küçük ise H_0 reddedilmez.
- Alt ve üst kritik değerlerin arasında yer alıyorsa eşbütünleşme ilişkisi hakkında kesin bir çıkarım yapılamamaktadır.

Uzun dönem ilişkisinin varlığı tespit edildiğinde, uzun dönem katsayılarının ve kısa dönem dinamiklerinin tahmini gerekmektedir. Bu çerçevede uzun dönemli ilişkiyi açıklayan ARDL modeli aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$LnRie_t = \alpha_0 + \lambda_1 \mathrm{LnRie}_{t-1} + \lambda_2 \mathrm{ERet}_{t-1} + \lambda_3 \mathrm{AVol}_{t-1} + \lambda_4 \mathrm{PRet}_{t-1} + \lambda_5 \mathrm{LnVIX}_{t-1} + \varepsilon_t \quad (14)$$

Uzun dönem ilişkisi sonrasında hata düzeltme modeli (ECM) aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$\Delta LnRie_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_1 \Delta \mathrm{LnRie}_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_1} \beta_1 \Delta \mathrm{ERet}_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_2} \beta_2 \Delta \mathrm{AVol}_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_3} \beta_3 \Delta \mathrm{PRet}_{t-i} + \sum_{i=0}^{q_4} \beta_4 \Delta \mathrm{LnVIX}_{t-i} + \emptyset ECM_{t-1} + \varepsilon_t \quad (15)$$

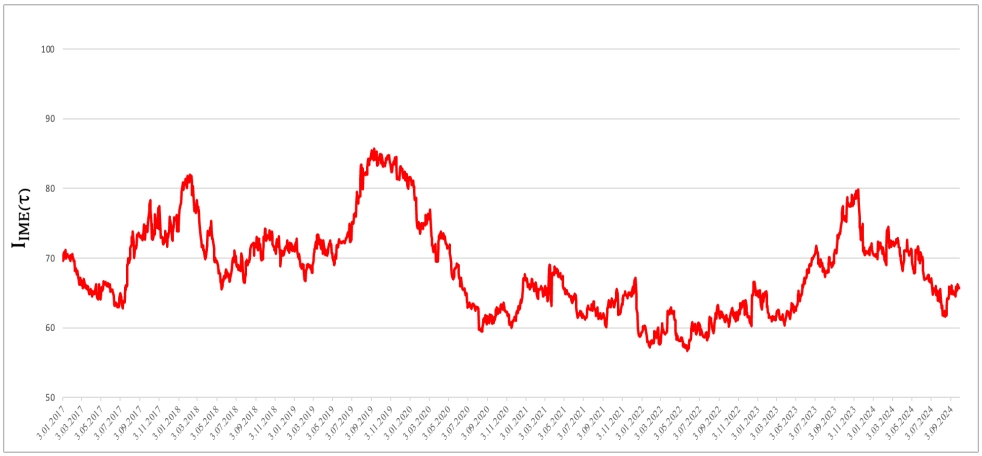
Eşitlik (15)'de $\emptyset ECM_{t-1}$, hata düzeltme terimini temsil etmekte olup uzun dönem denge ilişkisinden sapmaların düzeltilmesini sağlamaktadır. $\emptyset$, negatif ve istatistiksel olarak anlamlıysa kısa dönemde meydana gelen sapmalar zamanla ortadan kalkmakta ve sistem tekrar dengeye ulaşmaktadır.

BULGULAR

XU100 Endeksinin Etkinliği

Çalışma, XU100 endeksinin bilgisel etkinliğini Göreceli Bilgisel Etkinlik Endeksi $I_{IME(\tau)}$ ile analiz ederek etkinlik düzeyinin zaman içinde değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Şekil 1'de görüldüğü üzere XU100 endeksi hiçbir dönemde tam etkinlik seviyesine (%100) ulaşamamaktadır. Bu durum XU100'ün tam etkin veya tamamen etkin olmayan bir yapıya sahip olmadığını, aksine kısmi etkin yapıda olduğunu ifade etmektedir.

Şekil 1: XU100 Göreceli Bilgisel Etkinlik Endeksi



Endeksin etkinlik düzeyinde gözlemlenen bu dalgalanmalar, piyasanın statik bir yapıdan ziyade dinamik ve adaptif bir doğaya sahip olduğuna işaret etmektedir. Özellikle 2019 yılında etkinlik seviyesinin yükselişe geçmesi ve Eylül 2019'da %85,70 ile zirve yapması, piyasanın o dönemde bilgiye daha duyarlı hale geldiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, COVID-19 pandemisinin piyasa üzerindeki olumsuz etkisiyle etkinlik seviyesinin düşüş trendine girerek Mayıs 2022'de %56,72'ye kadar gerilemesi, şokların piyasa dinamiklerini önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermektedir. 2023 yılının ikinci yarısında etkinlikte kısmi bir toparlanma gözlemlenmesine rağmen COVID-19 öncesi seviyelere ulaşamadığı görülmektedir. Elde edilen bulgular, piyasa etkinliğinin statik bir kavramdan ziyade, değişen piyasa koşulları, ekonomik krizler ve yatırımcı davranışlarındaki adaptasyon süreçleri gibi çeşitli faktörlerden etkilenen dinamik bir olgu olduğunu savunan Adaptif Piyasalar Hipotezi (AMH) (Lo, 2004) ile güçlü bir uyum göstermektedir.

Yatırımcı Dikkatinin Etkinlik Üzerine Etkisi

ARDL sınır testi uygulamadan önce zaman serilerinin I(0) ve/veya I(1) olma şartını sağladıklarının tespiti için çalışmada ilk olarak ADF ve RALS ADF birim kök testleri uygulanmıştır.

Tablo 1: Birim Kök Testi

	ADF	**RALS-ADF**	
	Test İstatistiği	ρ^2	**Test İstatistiği**
LnRie	-2.391563	0.92	-2.246619
ERet	-8.878023*	0.96	-9.536794*
AVol	-8.814317*	0.91	-10.68831*
PRet	-7.791098*	0.93	-7.315235*
LnVIX	-3.795953*	0.85	-5.584320*
LnRie(-1)	-8.391597*	0.92	-8.593100*
Kritik Değerler			
	%1	**%5**	**%10**
ADF	-3.43	-2.86	-2.56

RALS ADF (ρ^2 - 0.9)	-3.39	-2.81	-2.50
RALS ADF (ρ^2 - 0.8)	-3.36	-2.75	-2.46
RALS ADF (ρ^2 - 0.7)	-3.30	-2.72	-2.41

*ifadesi %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 1'de yer alan birim kök testi sonuçlarına göre bağımlı değişken LnRie, birinci farkında durağanlaşırken bağımsız değişkenlerin tümünün durağan olduğu tespit edilmiştir. Birim kök sonuçlarına göre eşbütünleşme ilişkisinin araştırılmasında ARDL sınır testinin uygulanması mümkün olmaktadır.

Tablo 2: Varyans Büyütme Faktörü (VIF)

Değişken	Katsayı	VIF
AVol	0.002660	1.125688
ERet	9.75E-05	1.063121
PRet	0.016014	1.335693
LnVIX	2.34E-05	1.175628

Çoklu regresyon durumlarında bağımsız değişkenler arasında doğrusal bağlantı problemi ortaya çıkabilmekte olup bu problemin tespiti Varyans büyütme faktörü (VIF) ile sağlanmaktadır. VIF değerlerinin 10'dan büyük olması durumunda temel olarak bağımsız değişkenler arasında şiddetli derecede çoklu bağlantı problemi olduğu kabul edilmektedir (Salifu vd., 2024). Tablo 2'de yer alan VIF değerlerine göre çalışmada yer alan bağımsız değişkenlerde çoklu doğrusal bağlantı problemi bulunmamaktadır. VIF değerlendirmesi sonrasında ARDL sınır testi için Akaike bilgi kriteri (AIC) kullanılarak optimal model seçimi yapılmış olup ARDL (8, 5, 1, 0, 2) modeli oluşturulmuştur. Kurulan modele ilişkin test istatistikleri Tablo 3'de sunulmaktadır.

Tablo 3: ARDL (8, 5, 1, 0, 2) Modeli Test İstatistik Değerleri

	Test İstatistiği	Olasılık Değeri
LM Testi	0.049362	0.9518
Ramsey Reset	0.831166	0.4060

ARDL modelinde öncelikle uzun dönemli ilişkinin varlığı araştırılmakta olup, bu amaçla F istatistiğini kullanan sınır testi uygulanmaktadır.

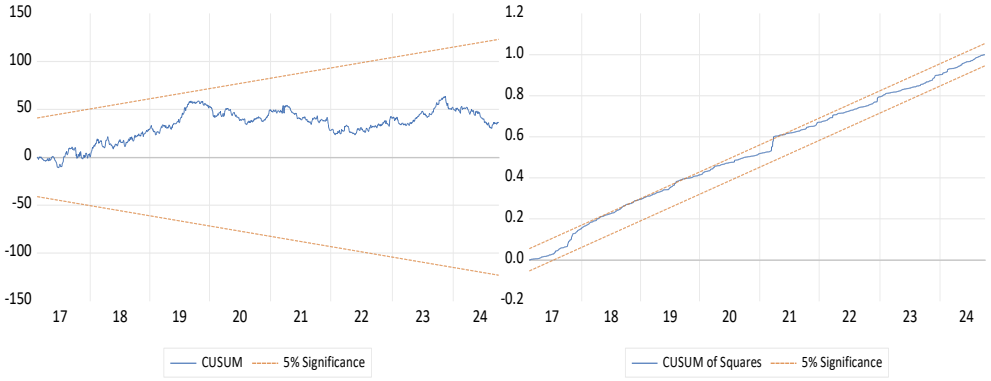
Tablo 4: F Sınır Testi İstatistikleri

Test İstatistiği	Değer	Anlamlılık Düzeyi	I(0)	I(1)
F istatistik değeri	5.857856	10%	2.2	3.09
		5%	2.56	3.49
		2.5%	2.88	3.87
		1%	3.29	4.37

Sınır testi sonuçları F istatistik değerinin 5.85 olduğunu göstermektedir. Bu değer %1 anlamlılık seviyesindeki üst sınır olan I(1) değerinden daha büyük olduğu için

modelde uzun dönemli ilişkinin varlığı kabul edilmektedir. Eşbütünleşme ilişkisinin tespit edilmesinin ardından, modelin kararlılığını değerlendirmek amacıyla CUSUM ve CUSUM SQ testleri uygulanmıştır (Şekil 1).

Şekil 2: CUSUM ve CUSUM SQ



Brown vd. (1975)'e göre, uygulanan CUSUM testlerinin kritik değerlere ait çizgilerin %5 anlamlılık seviyesinde aşılmaması durumunda uygulanan model istikrarlı olup yapısal kırılma içermemektedir.

Uzun dönemli ilişkinin varlığının tespiti sonrasında bu ilişkinin yönünün belirlemesi gerekmektedir. Bu kapsamda oluşturulan ARDL (8, 5, 1, 0, 2) modelinin uzun dönemli katsayılarına ilişkin değerler Tablo 5'de sunulmaktadır.

Tablo 5: ARDL (8, 5, 1, 0, 2) Modeli Uzun Dönem Katsayılar

Değişken	Katsayı	Standart Hata	T istatistik Değeri	Olasılık Değeri
AVol	-0.044066	0.165880	-0.265649	0.7905
ERet	0.159424	0.067273	2.369810	0.0179*
PRet	-0.194621	0.311338	-0.625111	0.5320
LnVIX	-0.242589	0.097062	-2.499316	0.0125*
C	4.902900	0.276729	17.71736	0.0000

*ifadesi %5 düzeyde anlamlılığı ifade etmektedir.

Uzun dönem katsayılarına ait istatistiksel değerler, yatırımcı dikkati ölçütlerinden aşırı getirinin (ERet) ve duyarlılık göstergesi temsilcisi olan korku endeksinin XU100 endeksinin etkinliği üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, aşırı getirinin etkinliği artırdığını, ancak korku endeksinin etkinlik üzerinde negatif bir etkide bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 6: ECM Regresyonu

Değişkenler	Katsayı	Standart Hata	t-istatistik Değeri	Olasılık Değeri
D(LnRie(-1))	0.016031	0.022921	0.699388	0.4844
D(LnRie(-2))	-0.017713	0.022865	-0.774688	0.4386
D(LnRie(-3))	-0.020232	0.022809	-0.887033	0.3752
D(LnRie(-4))	0.023799	0.022813	1.043233	0.2970

D(LnRie(-5))	-0.060896	0.022852	-2.664806	0.0078
D(LnRie(-6))	-0.026903	0.022865	-1.176570	0.2395
D(LnRie(-7))	-0.038356	0.022778	-1.683925	0.0924
D(AVol)	-0.001789	0.001148	-1.558135	0.1194
D(AVol(-1))	0.000937	0.001231	0.761131	0.4467
D(AVol(-2))	0.002591	0.001264	2.050652	0.0404
D(AVol(-3))	2.87E-05	0.001219	0.023532	0.9812
D(AVol(-4))	-0.002122	0.001125	-1.885678	0.0595
D(ERet)	0.000814	0.000164	4.967049	0.0000
D(LnViv)	0.000633	0.002965	0.213587	0.8309
D(LnVIX(-1))	0.006063	0.002995	2.024095	0.0431
ECM(-1)	-0.007841	0.001321	-5.936406	0.0000

Hata düzeltme mekanizmasının ECM(-1) istatistiksel olarak anlamlı ve negatif olması modelin uzun dönemde dengeye geldiğini göstermektedir. ECM'nin katsayının -0.0078 olması, uzun dönemde dengeye dönüş hızının yaklaşık %0.78 olduğunu ifade etmektedir. Diğer bir ifade ile kısa vadeli şoklar ortalama olarak her dönemde %0.78 oranında düzelerek uzun dönemli dengeye yaklaşmaktadır.

SONUÇ

Çalışma, Göreceli Bilgisel Etkinlik Endeksi ($I_{me}(\tau)$) kullanarak hesaplanan XU100 endeksinin etkinliğini etkileyen faktörleri kapsamlı bir şekilde analiz etmekte ve piyasanın dinamik yapısını anlamaya yönelik önemli bulgular sunmaktadır. Çalışmada kullanılan değişkenlerin frekansı günlük olup, veri seti XU100 endeksine ait aşırı getiri, anormal işlem hacmi, geçmiş getiri ve VIX korku endeksi gibi yatırımcı davranışlarını temsil eden değişkenlerden oluşmaktadır.

İlk olarak çalışmada piyasadaki etkinlik düzeyinin zaman içinde değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuçlar, XU100 endeksinin tam etkin veya tamamen etkin olmayan bir yapıya sahip olmadığını, aksine kısmi etkin yapıda olduğunu ifade etmektedir. Bulgular, Adaptif Piyasalar Hipotezi'ni destekleyerek, bilgisel etkinliğin sabit bir olgu olmadığını göstermektedir. Dolayısıyla piyasa etkinliği, piyasa koşulları, ekonomik krizler ve yatırımcı davranışlarındaki değişimlere bağlı olarak dinamik bir süreç içerisinde evrilmektedir.

Çalışmada yatırımcı davranışlarını temsil eden faktörlerin bilgisel etkinlik üzerindeki etkileri detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bulgular, aşırı getirinin bilgi etkinliğini uzun dönemde pozitif etkileyen tek bağımsız değişken olduğunu göstermektedir. Bu durum, yatırımcıların aşırı getiriyi bir sinyal olarak algıladığını ve günlük fiyat hareketlerine daha fazla dikkat gösterdiğini ortaya koymaktadır (Barber & Odean, 2008; Vozlyublennaia, 2014). Aşırı getiriler, yatırımcı ilgisini artırarak bilgi yayılımını hızlandırmakta ve piyasadaki likiditeyi güçlendirerek bilgisel etkinliği artırmaktadır (Alkan, 2024). Bu bulgular, ani fiyat hareketlerine yönelik yatırımcı duyarlılığının piyasa etkinliğinin geçici olarak artmasına katkı

sunduğunu göstermektedir. Buna karşın, geçmiş getirilerin bilgisel etkinlik üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin bulunmaması, yatırımcıların bu tür kümülatif bilgilere bir sinyal olarak tepki vermediğini işaret etmektedir. İşlem hacmi de genellikle piyasanın bilgi işleme sürecine katkıda bulunan bir değişken olarak görülse de çalışmada anormal işlem hacminin bilgisel etkinlik üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığı ortaya konmuştur. Bu durum, işlem hacminin her zaman fiyat oluşum sürecine bilgi sunmadığını ve dolayısıyla piyasa etkinliğine doğrudan katkı sağlamadığını göstermektedir.

Çalışmanın bir diğer dikkat çekici bulgusu, yatırımcı duyarlılığı göstergesi olarak kullanılan VIX korku endeksinin piyasa etkinliği üzerinde uzun vadede negatif bir etkiye sahip olmasıdır. Bu durum volatilitenin yatırımcı korkularını yansıtması ve piyasa etkinliğini olumsuz yönde etkilemesiyle açıklanabilmektedir. Dolayısıyla yüksek volatilite ve belirsizlik dönemlerinde yatırımcıların risk algılarının bozulması ve irrasyonel kararlar alması, Borsa İstanbul'un bilgisel etkinliğini baskılamaktadır. Özellikle ABD piyasalarındaki belirsizliğin küresel piyasalara taşınması, irrasyonel yatırımcı davranışlarının artmasına ve bilgi etkinliğinin zayıflamasına yol açmaktadır. Bu durum, piyasaların kriz ve belirsizlik dönemlerinde bilgi etkinliğini kaybetmeye daha yatkın olduğunu ve volatilite ile belirsizliğin piyasa dinamikleri üzerinde önemli bir etki yarattığını göstermektedir.

Bu çalışma, yatırımcı dikkati ve duyarlılığının etkin piyasa hipoteziyle etkileşimini inceleyerek piyasa etkinliğinin yalnızca rasyonel beklentiler çerçevesinde değil aynı zamanda yatırımcı davranışları ve duyarlılıkları doğrultusunda da şekillenebildiğini ortaya koymaktadır. Bulgular, aşırı getirilerin bilgi akışını hızlandırarak etkinliği destekleyebildiğini; buna karşılık VIX endeksinin artan belirsizlik nedeniyle etkinliği zayıflatma eğiliminde olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, piyasa etkinliğinin davranışsal faktörlere duyarlı bir yapıya sahip olabileceğini ve bu durumun finansal istikrar ile ekonomik büyüme açısından önemli etkiler yaratma potansiyeli taşıdığını ortaya koymaktadır. Etkinliğin zayıfladığı dönemlerde irrasyonel fiyat dalgalanmaları, likidite daralmaları ve volatilite artışlarının ortaya çıkma olasılığı yükselmekte olup finansal istikrar açısından riskler doğurabilmektedir. Böyle bir durum sermaye piyasalarının güvenilirliği zayıflayarak, sermaye çıkışları ve ekonomik kırılganlıkların artmasına zemin hazırlayabilmektedir. Buna karşılık, etkinliğin güçlendiği dönemlerde sermaye piyasalarının derinliğinin artması, kaynakların daha etkin tahsis edilmesi ve makroekonomik istikrarın desteklenmesi mümkün olabilmektedir. Dolayısıyla, yatırımcı dikkati ve duyarlılığı yalnızca bireysel karar süreçlerini değil, aynı zamanda piyasa işleyişini ve ekonomik istikrarı da şekillendiren belirleyici unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Sonuç olarak, çalışmada Borsa İstanbul'un bilgisel etkinliğini etkileyen faktörlerin dinamik ve çok boyutlu yapısı ortaya konulmakta ve piyasa etkinliğini artırmaya yönelik düzenleme ve stratejilere katkı sunabileceği değerlendirilmektedir.

Gelecek araştırmalarda yatırımcı dikkati ve duyarlılığının alternatif temsilcilerle ölçülmesi çalışmalara önemli katkılar sunabilir. Özellikle sosyal medya duyarlılık endeksleri, Google arama trendleri ve yüksek frekanslı verilerin kullanılması, piyasa etkinliğinde yatırımcı davranışlarının rolünün daha ayrıntılı biçimde incelenmesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca, kriz ve şok dönemlerinin karşılaştırmalı olarak ele alınması, piyasa etkinliğinin farklı dönemlerde nasıl evrildiğini ortaya koyarak hem akademik çalışmalar için daha kapsamlı bir perspektif sağlayacak hem de politika yapıcılar açısından güçlü çıkarımlar geliştirilmesine imkan tanıyacaktır.

Yazar Katkı Oranı ve Çıkar Çatışması Beyanı: Çalışma tek yazarlı olup yazarın katkı oranı %100'dür ve herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

Aboody, D., Lehavy, R., & Trueman, B. (2010). Limited attention and the earnings announcement returns of past stock market winners. *Review of Accounting Studies*, *15*(2), 317-344.

Aharon, D. Y. (2020). Uncertainty, fear and herding behavior: Evidence from size-ranked portfolios. *Journal of Behavioral Finance*, *22*(3), 320-337, https://doi.org/10.1080/15427560.2020.1774887

Akarsu, S., & Süer, Ö. (2022). How investor attention affects stock returns? Some international evidence. *Borsa Istanbul Review*, *22*(3), 616-626. https://doi.org/10.1016/j.bir.2021.09.001

Alkan, S. (2023). Multi-scale sample entropy analysis of the Turkish stock market efficiency. *Nicel Bilimler Dergisi,* 5(1), 51-63.

Alkan, S. (2024). Liquidity and market efficiency in Borsa Istanbul. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *42*(3), 371-384.

Altuntaş, D., & Ersoy, E. (2021). Yatırımcı duyarlılığının BIST pay piyasasına etkisi. *Sosyoekonomi,* 29(50), 387-412. https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2021.04.18

Altuntaş, M., Kılıç, E., Pazarcı, Ş., & Umut, A. (2022). Borsa İstanbul alt endekslerinde etkin piyasa hipotezinin test edilmesi: Fourier kırılmalı ve doğrusal olmayan birim kök testlerinden kanıtlar. *Ekonomi Politika ve Finans Araştırmaları Dergisi*, *7*(1), 169-185.

Alvarez-Ramirez, J., Rodriguez, E. Ve Alvarez, J. (2012). A multiscale entropy approach for market efficiency. *International Review of Financial Analysis,* 21, 64–69. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2011.12.001

Aouadi, A., Arouri, M., & Teulon, F. (2013). Investor attention and stock market activity: Evidence from France. *Economic Modelling*, *35*, 674-681. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.08.034

Audrino, F., Sigrist, F., & Ballinari, D. (2020). The impact of sentiment and attention measures on stock market volatility. *International Journal of Forecasting*, *36*(2), 334-357. https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.05.010

Ballinari, D., Audrino, F., & Sigrist, F. (2022). When does attention matter? The effect of investor attention on stock market volatility around news releases. *International Review of Financial Analysis*, *82*, 1-28. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102185

Barber, B. M., & Odean, T. (2008). All that glitters: The effect of attention and news on the buying behavior of individual and institutional investors. *Review of Financial Studies, 21(2), 785–818.* doi:10.1093/rfs/hhm079

Barber, B. M., Odean, T., & Zhu, N. (2009). Systematic noise. *Journal of Financial Markets,* 12(4), 547–569 https://doi.org/10.1016/j.finmar.2009.03.003

Bariviera, A. F. (2017). The inefficiency of Bitcoin revisited: A dynamic approach. *Economics Letters*, *161*, 1-4. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.09.013

Bariviera, A. F., Guercio, M. B. ve Martinez, L. B. (2014). Informational efficiency in distressed markets: The case of European corporate bonds. *The Economic and Social Review*, *45*(3, Autumn), 349-369.

Brown, R. L., Durbin, J., & Evans, J. M. (1975). Techniques for testing the constancy of regression relationships over time. *Journal of the Royal Statistical Society Series B: Statistical Methodology*, *37*(2), 149-163. https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1975.tb01532.x

Buguk, C., & Wade Brorsen, B. (2003). Testing weak-form market efficiency: Evidence from the Istanbul Stock Exchange. *International Review of Financial Analysis, 12(5), 579–590.* https://doi.org/10.1016/S1057-5219(03)00065-6

Chen, T. (2017). Investor attention and global stock returns. *Journal of Behavioral Finance*, *18*(3), 358-372. https://doi.org/10.1080/15427560.2017.1331235

Da, Z., Engelberg, J., & Gao, P. (2011). In search of attention. *The Journal of Finance*, *66*(5), 1461-1499 https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2011.01679.x

Daver, G., Karacaer, M., & Ünlü, H. (2013). Testing of BIST and TURKDEX: Random walk and market efficiency. *International Journal of Economics and Finance Studies*, *5*(2), 10-22.

Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 49(4), 1057-1072. https://doi.org/10.2307/1912517

Dickey, D.A. & Fuller, W.A. (1979) Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root, *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431. https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531

Dimpfl, T., & Jank, S. (2016). Can internet search queries help to predict stock market volatility?. *European Financial Management*, *22*(2), 171-192 https://doi.org/10.1111/eufm.12058

Ding, L., Huang, Y., & Pu, X. (2014). Volatility linkage across global equity markets. *Global Finance Journal*, *25*(2), 71-89, https://doi.org/10.1016/j.gfj.2014.06.002

Durusu-Ciftci, D., Ispir, M. S., & Kok, D. (2019). Do stock markets follow a random walk? New evidence for an old question. *International Review of Economics & Finance*, *64*, 165-175. https://doi.org/10.1016/j.iref.2019.06.002

Dutta, A. (2018). Implied volatility linkages between the US and emerging equity markets: a note. *Global Finance Journal*, *35*, 138-146, https://doi.org/10.1016/j.gfj.2017.09.002

El Ouadghiri, I., Erragragui, E., Jaballah, J., & Peillex, J. (2022). Institutional investor attention and stock market volatility and liquidity: International evidence. *Applied Economics*, *54*(42), 4839-4854 https://doi.org/10.1080/00036846.2022.2036689

Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets. The *Journal of Finance*, *25*(2), 383-417. https://doi.org/10.2307/2325486

Fang, X., Jiang, Y., & Qian, Z. (2014). The effects of individual investors' attention on stock returns: Evidence from the ChiNext market. *Emerging Markets Finance and Trade*, *50*(sup3), 158-168, https://doi.org/10.2753/REE1540-496X5003S309

Gao, Y., Zhao, K., Wang, C., & Liu, C. (2020). The dynamic relationship between internet attention and stock market liquidity: A thermal optimal path method. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *550*, 124180 https://doi.org/10.1016/j.physa.2020.124180

Gozbasi, O., Kucukkaplan, I., & Nazlioglu, S. (2014). Re-examining the Turkish stock market efficiency: Evidence from nonlinear unit root tests. *Economic Modelling*, *38*, 381-384. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.01.021

Guzella, M., Castro, F. H., & Santana, V. D. F. (2023). The effect of investor attention on the efficiency of the Brazilian stock market. *Revista*

Contabilidade & Finanças, *34*(93), e1635 https://doi.org/10.1590/1808-057x20231635.en

Gül, S., Yıldırım, S., & Hattapoğlu, M. (2024). Yatırımcı duyarlılığı ve BIST100 endeksi arasındaki ilişki: Toda Yamamoto nedensellik uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *24*(4), 1589-1616, https://doi.org/10.18037/ausbd.1508532

Hailu, S. M., & Vural, G. (2020). Testing the weak form market efficiency of Borsa Istanbul: An empirical evidence from Turkish banking sector stocks. *Journal of Economics Finance and Accounting*, *7*(3), 236-249 https://doi.org/10.17261/Pressacademia.2020.1291

Han, L., Li, Z., & Yin, L. (2018). Investor attention and stock returns: International evidence. *Emerging Markets Finance and Trade*, *54*(14), 3168-3188. https://doi.org/10.1080/1540496X.2017.1413980

Hansen, B. E. (1995). Rethinking the univariate approach to unit root testing: Using covariates to increase power. *Econometric Theory*, *11*(5), 1148-1171, Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/S0266466600009993

Hsieh, S. F., Chan, C. Y., & Wang, M. C. (2020). Retail investor attention and herding behavior. *Journal of Empirical Finance*, *59*, 109-132 https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2020.09.005

Im, K. Lee, J. & Tieslau, M. A. (2014). More powerful unit root tests with non-normal errors. R. C. Sickles & W. C. Horrace (Ed.), *Festschrift in Honor of Peter Schmidt Econometric Methods and Applications*. New York: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_10

Im, K. S., & Schmidt, P. (2008). More efficient estimation under non-normality when higher moments do not depend on the regressors, using residual augmented least squares. *Journal of Econometrics*, *144*(1), 219-233. https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2008.01.003

Kahneman, D., (1973). Attention and effort. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs.

Korkmaz, T., Çevik, E. I., & Kırcı Çevik, N. (2017). Yatırımcı ilgisi ile pay piyasası arasındaki ilişki: BİST-100 endeksi üzerine bir uygulama. *Business and Economics Research Journal*, 8(2), 203-215. 10.20409/berj.2017.45

Kumar, A. S. ve Kamaiah, B. (2014). Wavelet based sample entropy analysis: A new method to test weak form market efficiency. *Theoretical and Applied Economics, XXI(8),597, 19-26.*

Li, J., & Yu, J. (2012). Investor attention, psychological anchors, and stock return predictability. *Journal of Financial Economics*, *104*(2), 401-419. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.04.003

Li, Z., Liu, J., Liu, X., & Wu, C. (2024). Investor attention and stock price efficiency: Evidence from quasi-natural experiments in China. *Financial Management*, *53*(1), 175-225. https://doi.org/10.1111/fima.12432

Lo, A. W. (2004). The adaptive markets hypothesis. *The Journal of Portfolio Management*, *30*(5), 15-29. DOI:10.3905/jpm.2004.442611

Mbanga, C., Darrat, A. F., & Park, J. C. (2019). Investor sentiment and aggregate stock returns: The role of investor attention. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, *53*, 397-428. https://doi.org/10.1007/s11156-018-0753-2

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. https://doi.org/10.46928/iticusbe.796019

Nguyen, H. T., & Pham, M. H. (2021). Does investor attention matter for market anomalies?. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, *29*, 100451. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100451

Oh, G., Kim, S., Eom C (2007) Market efficiency in foreign exchange markets. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications 382(1), 209-212. https://doi.org/10.1016/j.physa.2007.02.032

Olbryś, J. ve Majewska, E. (2022). Regularity in stock market indices within turbulence periods: The sample entropy approach. *Entropy*, *24*(7), 921. https://doi.org/10.3390/e24070921

Ortiz-Cruz, A., Rodriguez, E., Ibarra-Valdez, C. ve Alvarez-Ramirez, J. (2012). Efficiency of crude oil markets: Evidences from informational entropy analysis. *Energy Policy,* 41, 365–373. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.10.057

Öner, H., İçellioğlu, C. Ş., & Öner, S. (2018). Volatilite endeksi (Vix) ile gelişmekte olan ülke hisse senedi piyasası endeksleri arasındaki Engel-Granger eş-bütünleşme ve Granger nedensellik analizi. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, *10*(18), 110-124. https://doi.org/10.14784/marufacd.460670

Peng, L., & Xiong, W. (2006). Investor attention, overconfidence and category learning. *Journal of Financial Economics*, *80*(3), 563-602 https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2005.05.003

Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics,* 16(3), 289-326.https://doi.org/10.1002/jae.616

Poshakwale, S. (2002). The random walk hypothesis in the emerging Indian stock market. *Journal of Business Finance & Accounting, 29(9&10), 1275–1299.* https://doi.org/10.1111/1468-5957.00469

Putri, S. G., Husni, T., & Rahim, R. (2023). The impact of investor sentiment on value and growth stocks return. *Business and Investment Review*, *1*(4), 74-86. https://doi.org/10.61292/birev.99

Qian, B., & Rasheed, K. (2007). Stock market prediction with multiple classifiers. *Applied Intelligence*, *26*, 25-33. https://doi.org/10.1007/s10489-006-0001-7

Reis, P. M. N., & Pinho, C. (2021). A reappraisal of the causal relationship between sentiment proxies and stock returns. *Journal of Behavioral Finance*, *22*(4), 420-442. https://doi.org/10.1080/15427560.2020.1792910

Richman, J.S., Moorman, J.R. (2000). Physiological time-series analysis using approximate entropy and sample entropy. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 278(6), H2039–H2049, https://doi.org/10.1152/ajpheart.2000.278.6.H2039

Sadeghzadeh, K. (2018). Borsanın psikolojik faktörlere duyarlılığı: Oynaklık endeksi (VIX) ve Tüketici Güven Endeksi (TGE) ile BIST 100 endeksi arasındaki ilişkiler. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, *19*(2), 238-253.

Sakınç, Ö. S., & Sakınç, İ. (2024). Borsa Istanbul katılım endekslerinin etkin piyasa hipotezi analizi: Zayıf formda etkinlik incelemesi. *Hitit Sosyal Bilimler Dergisi*, (ICAFR'23 Özel Sayısı), 42-53. https://doi.org/10.17218/hititsbd.1391325

Salifu, M., Peprah, J. A., Sebu, J., & Cantah, W. G. (2024). Openness policies and financial development in Ghana: An ARDL approach. *Heliyon*, *10*(3). DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25074

Sarıtaş, H., & Nazlıoğlu, E. H. (2019). Korku endeksi, hisse senedi piyasası ve döviz kuru ilişkisi: Türkiye için ampirik bir analiz. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *12*(4), 542-551. https://doi.org/10.25287/ohuiibf.538592

Sarwar, G. (2012). *Is VIX an investor fear gauge in BRIC equity markets? Journal of Multinational Financial Management, 22(3), 55–65.* https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2012.01.003

Smales, L. A. (2017). The importance of fear: Investor sentiment and stock market returns. *Applied Economics*, *49*(34), 3395-3421, https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1259754

Smales, L. A. (2022). Spreading the fear: The central role of CBOE VIX in global stock market uncertainty. *Global Finance Journal*, *51*, 100679, https://doi.org/10.1016/j.gfj.2021.100679

Sugisaki, K. ve Ohmori, H. (2008, August). Realtime estimation of the degree of market efficiency using variable weighted Sample Entropy. *In 2008 SICE Annual Conference* (ss. 1415-1418). IEEE. 10.1109/SICE.2008.4654880

Tas, O., & Guleroglu Atac, C. (2019). Testing random walk hypothesis for Istanbul stock exchange. *PressAcademia Procedia*, *9*(1), 48-53.

Vozlyublennaia, N. (2014). Investor attention, index performance, and return predictability. *Journal of Banking & Finance,* 41, 17-35. https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2013.12.010

Wang, G. J., Xie, C. ve Han, F. (2012). Multi-scale approximate entropy analysis of foreign exchange markets efficiency. *Systems Engineering Procedia* 3, 201–208. https://doi.org/10.1016/j.sepro.2011.10.030

Wang, J. ve Wang, X. (2021). COVID-19 and financial market efficiency: Evidence from an entropy- based analysis. *Finance Research Letters*. 42, 101888. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101888

Whaley, R. E. (2000). The investor fear gauge. *Journal of Portfolio Management*, *26*(3), 12-17.

Yuan, Y. (2015). Market-wide attention, trading, and stock returns. *Journal of Financial Economics*, *116*(3), 548-564. https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2015.03.006

Yurtoğlu, Y., & Süsay, A. (2023). Yatırımcı duyarlılığının pay piyasası yatırımlarına etkisi: Borsa İstanbul'dan kanıtlar. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *16*(3), 881-891, https://doi.org/10.25287/ohuiibf.1291847

Zhang, B., & Wang, Y. (2015). Limited attention of individual investors and stock performance: Evidence from the ChiNext market. *Economic Modelling*, *50*, 94-104. https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.06.009

Zhang, Y., Chu, G., & Shen, D. (2021). The role of investor attention in predicting stock prices: The long short-term memory networks perspective. *Finance Research Letters*, 38, 101484. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101484

Zhao, W., & Zhang, J. (2024). Investor attention and stock liquidity in the Chinese market. *International Advances in Economic Research*, *30*(1), 65-82 https://doi.org/10.1007/s11294-024-09885-2