

Pay Piyasalarında Finansal Balonlar Adaptif Mi? Borsa İstanbul'dan Kanıtlar Are Financial Bubbles in Stock Markets Adaptive? Evidence From Istanbul Stock Exchange

Serdar YAMAN^a Emre Esat TOPALOĞLU^b

^a Şırnak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Şırnak, Türkiye. srd73@gmail.com

^b Şırnak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Şırnak, Türkiye. emresatopal@hotmail.com

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Anahtar Kelimeler:

Finansal Balonlar
Piyasa Etkinliği
Sürü Davranışı
Adaptif Piyasa Hipotezi

Amaç – Yatırımcılar, portföy yöneticileri ve piyasa yapımcılar finansal varlık değerlerini yakından takip etmekte, fırsatlardan yararlanmak ve zarardan kaçınmak adına finansal trendler, balonlar ve çöküşleri anlamaya ve öngörmeye çalışmaktadırlar. Bu çalışmada pay piyasalarında finansal balonların varlığının ve bu balonların adaptif hareket edip etmediklerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Gönderilme Tarihi 12 Kasım 2022
Revizyon Tarihi 8 Ağustos 2023
Kabul Tarihi 10 Ağustos 2023

Yöntem – Bu çalışmada, ülke ekonomisinin önemli bir bölümünü oluşturan sektörlerle ait borsa endeksleri olan BIST Sınai (XUSIN), BIST Mali (XUMAL), BIST Hizmet (XUHIZ) ve BIST Teknoloji (XUTEK) endekslerinde finansal balonların varlığı ve finansal balonların adaptif hareket edip etmedikleri 03.01.2010-18.09.2022 dönemi haftalık verileri kullanılarak incelenmiştir. Finansal balonların adaptif hareketler sergileyip sergilemediklerinin tespit edilebilmesi amacıyla veri seti 03.01.2010-08.05.2016 ve 15.05.2016-18.09.2022 olmak üzere iki eşit alt döneme ayrılmıştır. Pay piyasa endeksi fiyat serilerindeki balonları, diğer bir ifadeyle rasyonellikten uzak sürü davranışı içeren patlayıcı davranışları yakalayabilmek amacıyla Phillips, Shi ve Yu (2015) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş Sup ADF (GSADF) testi kullanılmıştır.

Makale Kategorisi:
Araştırma Makalesi

Bulgular – Analizler sonucunda, tüm dönem örnekleme ve birinci dönem örnekleminde sektör endekslerinin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı herhangi bir finansal balon bulgusuna rastlanmazken ikinci dönem örnekleminde Sınai endeksinde 4, Mali endekste 5, Hizmet endeksinde 4 ve Teknoloji endeksinde 3 finansal balon oluşumu tespit edilmiştir.

Tartışma – Elde edilen bulgular, Merkez Bankası'nda yaşanan gelişmeler, yabancı yatırımlardaki değişimler ve Covid-19 gibi faktörlerin sektör endekslerinde balon oluşumuna neden olduğu, piyasanın etkin olmadığı ve sürü davranışlarının gözlemlendiği ve sektör endekslerinde finansal balonların adaptif hareket ettiklerini işaret etmektedir.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Financial Bubbles
Market Efficiency
Herd Behaviors
Adaptive Market Hypothesis

Purpose – Investors, portfolio managers and market makers closely monitor financial asset values and try to understand and predict financial trends, bubbles, and collapses in order to take advantage of opportunities and avoid losses. In this research, it is aimed to reveal the existence of financial bubbles and whether these bubbles act adaptively in the stock markets.

Received 12 November 2022
Revised 8 August 2023
Accepted 10 August 2023

Design/methodology/approach – In this study, the existence of financial bubbles and whether financial bubbles act adaptively in the BIST Industrials (XUSIN), BIST Financials (XUMAL), BIST Services (XUHIZ) and BIST Technology (XUTEK) indices, which are the stock market indices of the sectors that constitute an important part of the country's economy, were examined using weekly data for the period 03.01.2010-18.09.2022. In order to determine whether financial bubbles exhibit adaptive movements, the data set is divided into two equal sub-periods, 03.01.2010-08.05.2016 and 15.05.2016-18.09.2022. In order to determine the bubbles in the stock market index price series, in other words, to catch the explosive behaviors involving irrational herd behaviors, the Generalized Sup ADF (GSADF) test, which is developed by Phillips, Shi, and Yu (2015) was used.

Article Classification:
Research Article

Finding – As a result of the analysis, no statistically significant financial bubble findings were found in any of the sector indices in the whole period sample and in the first period sample, while 4 financial bubbles were detected in the Industrials index, 5 in the Financials index, 4 in the Services index and 3 in the Technology index in the second period sample.

Discussion –The findings indicate that the developments in the Central Bank, changes in foreign investments and factors such as Covid-19 cause price bubbles in sector indices, the market is not efficient and herd behaviors are observed, and financial bubbles act adaptively in sector indices.

Önerilen Atıf/Suggested Citation

Yaman, S., Topaloğlu, E. E. (2023). Pay Piyasalarında Finansal Balonlar Adaptif Mi? Borsa İstanbul'dan Kanıtlar, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15 (3), 1586-1604.

1. GİRİŞ

Paul Samuelson (1965), finansal varlık fiyatlarının piyasa katılımcıların beklentilerini ve mevcut tüm bilgileri yansıttığı bir ortamda varlık fiyat hareketlerinin tahmin edilemeyeceğini ifade etmiştir. Benzer şekilde Eugene F. Fama (1970) da bilgi etkinliğinin mutlak olduğu bir piyasada varlık fiyatlarının tüm yatırımcı beklentilerini yansıtacağını ve gelecek değerlerin tahmin edilmesinin mümkün olmadığını belirtmiştir. Fama (1970) tarafından geliştirilen Etkin Piyasalar Hipotezi (EPH), pay senedi fiyatlarının rassal yürüyüş sergilediklerini ileri sürmektedir. Hipotez, pay senedi fiyatlarındaki kaymalar üzerinde bir çıkarıma sahip değildir. Pay senedi fiyatları dönem sonunda daha yüksek veya daha düşük olarak gerçekleşebilir ve bu olaylar etkin piyasalar hipotezi ile tutarsız değildir. Aksine hipotez, fiyat değişimlerinin ilişkisiz olduğunu ve fiyatların rastgele değişkenler gibi hareket ettiklerini ileri sürmektedir (Santoni, 1987: 25). EPH yatırımcıların rasyonel davrandıklarını varsaymakta ve zayıf, yarı güçlü ve güçlü etkinlik formlarında teknik analiz yöntemleri ile yarı güçlü ve güçlü etkinlik formlarında ise temel analiz yöntemleri ile piyasa ortalamasından daha yüksek getiri elde etmenin mümkün olmadığını ileri sürmektedir. Ancak takip eden yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar, pay senedi fiyatlarının belli dönemlerde ortalamalardan saptığına, piyasalarda aşırı dalgalanmalar gözlemlendiğine ve yatırımcıların rasyonel davranışlar sergilemediklerine dair kanıtlar sunmuşlardır.

Kahneman ve Tversky (1973 ve 1979) yatırımcıların irrasyonel davranışlar sergilediklerine yönelik bulgular elde ettikleri çalışmaların sonucunda Beklenti Teorisi'ni geliştirmiş ve yatırımcıların benzer koşullarda farklı dönemlerde sergiledikleri davranışların farklılaştıklarını belirtmişlerdir. De Bondt ve Thaler (1985 ve 1987) ise finansal varlık fiyatlarının piyasaya yeni gelen bilgilere aşırı tepki verebildiklerini tespit ederek Aşırı Tepki Hipotezi'ni geliştirmişlerdir. Yatırımcıların sergiledikleri irrasyonel davranışlara odaklanan ve Davranışsal Finans Teorisi olarak isimlendirilen bu yaklaşım menkul kıymet fiyatlarının ortalamadan sapmalarını anomali olarak nitelendirmektedir. Anomaliler temelde mevsim anomalileri ve fiyat anomalileri olarak sınıflandırılmaktadır. Yatırımcıların rasyonel veya irrasyonel davranışları neticesinde varlık fiyatlarında ortalamadan sapma şeklinde meydana gelen fiyat balonları da anomali olarak tanımlanmaktadır (Akkaya, 2018: 189). Thaler (2005) piyasa değeri temel değerinin çok üstünde olmasına rağmen, satın almış olduğu bir varlığı her zaman daha yüksek bir fiyattan satabileceğine inanan "aptal"ların kitleler halinde gerçekleştirdiği yatırım davranışlarının sürü davranışları ile birleşerek büyük fiyat balonların oluşmasına neden olduğunu belirtmiştir. Literatürde The Greater Fool (daha büyük aptal) teorisi olarak geçen bu yaklaşım Etkin Piyasalar Hipotezinin aksine, hisse senedi fiyatlarındaki değişikliklerin rastgele olmadığını, pozitif olarak ilişkili olduğunu iddia eder. Kendi kendini besleyen spekülasyon balonların zaman zaman pay senedi fiyatlarını arttırabileceği fikrine dayanan daha büyük aptal teorisine göre, yatırımcılar teorik temelleri önemsiz görmekte ve finansal varlıkları gelecekte (daha büyük) bir aptalın kendilerinden daha yüksek bir fiyattan alacağına inanarak satın almaktadırlar (Santoni, 1987: 21-22).

Piyasa etkinliği konusunda ortaya atılan bir diğer hipotez de Andrew W. Lo (2004, 2005, 2007 ve 2012) çalışmaları sonucunda geliştirilen Adaptif Piyasa Hipotezi (APH)'dir. Etkin Piyasalar Hipotezi'nin ve davranışsal finans teorisinin iddia ettiği anomalilerin sınırlı rasyonelite altında bir arada var olabileceklerini iddia eden APH, ekonomi ve psikolojinin kesişimine katkı sağlayan bilişsel sinirbilimlerdeki bazı son araştırmaların yanı sıra ekonomik etkileşimlere yönelik evrimsel bir yaklaşıma dayanmaktadır (Lo, 2004: 1). APH, piyasadaki tek bir davranışa odaklanmak yerine, davranışların farklı koşullarda nasıl değiştiğine odaklanmaktadır. Lo (2004)'e göre piyasa etkinliği evrimsel ilkelerden türemekte ve konjonktür ve piyasa koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebilen trendler, balonlar, çöküşler ve krizler gibi olgulardan etkilenmektedirler. Lo (2005), yatırımcıların kendi çıkarlarını gözetmeleri, yatırımcıların hata yapmaları, yatırımcıların hatalarından ders çıkarmaları ve davranışlarını yeni piyasa koşullarına adapte etmelerinin APH'nin temel bileşenleri arasında olduğunu belirtmiştir. Diğer bir ifadeyle APH, finansal piyasa yatırımcılarının farklı dönemlerde veya piyasa koşullarında farklı davranışlar sergileyebildiklerini, örneğin; belirli bir dönemde sürü davranışı sergilemeleri ve finansal balon oluşumuna neden olmaları ile yaşanan çöküşler neticesinde davranışlarını yeni koşullara adapte etmeleri ve takip eden dönemlerde benzer davranış sergilememeleri gibi durumlarda geçerli olabilmektedir.

Pay piyasalarında meydana gelen fiyat balonlarını açıklamaya çalışan bir diğer yaklaşım ise rasyonel balon teorisidir. Pay senedi fiyat değişimlerinin rasyonel balon içerebileceğine dair ilk çalışmalar 80'li yıllarda gerçekleştirilmiştir (Flood ve Garber (1980 ve 1982), Blanchard ve Watson (1982) ve Diba ve Grossman (1988)). Rasyonel fiyat balonları teorisi, pay senedi, altın ve döviz gibi varlık fiyatlarının temeldeki değişikliklerle

gereçlendirilemeyecek kadar değişken olduğu inancına dayanmaktadır. Bu teori, pay senedi fiyatlarının temel ilkelerle tutarlı olan fiyattan saptığı durumlar olabileceğini iddia etmekte ve bu tür sapmaları fiyat balonu olarak nitelendirmektedir (Santoni, 1987: 22). Chan vd. (1998)'e göre rasyonel balon teorisi, yatırımcıların pay senedi fiyatlarının sürekli yükseleceğine ve balonun sürekli büyüyerek piyasada meydana gelebilecek bir kriz durumunda karşılaşılabilecek kayıpları örtebilecek kadar yüksek getiri sağlayabileceğine inanmaları durumunda fiyatları yükselterek rasyonel bir balona neden olmaları durumunu ifade etmektedir.

Genel anlamda balon kavramını, bir varlığın fiyatında meydana gelen hızlı artışlar ve takibinde gerçekleşen çöküşler olarak ifade etmek mümkündür (Korkmaz vd., 2016: 30). Buna karşın fiyat balonu kavramı üzerine fikir birliğinin sağlandığı bir tanıma sahip değildir. Palgrave (1926) fiyat balonunu, yüksek risk içeren temelsiz girişimler şeklinde tanımlarken, Kindleberger (1996) uzun süreli fiyat yükselişleri ve akabinde gerçekleşen içe çöküşler şeklinde, Brunnermeier (2008) ise çarpıcı fiyat yükselişleri ve akabinde meydana gelen çöküşler şeklinde tanımlamıştır (akt. Kılıç, 2020: 12). Söz konusu tanımlamalar, fiyat çöküşleri yaşanmadığı sürece balonun varlığını ortaya koyamamaktadır. Blanchard (1979) fiyat balonlarını, fiyatlarda mevcut bilgi ile açıklanamayan hızlı yükselişlerin meydana gelmesi ve ardından fiyatların hızlı bir şekilde düşmesi şeklinde ifade etmiş ve balonların fiyatlarda kendine özgü değişimler yarattığını belirtmiştir. Santoni (1987) fiyat balonlarının, bir varlığa ait piyasa değerinin sürekli ve sistematik bir şekilde temel değerinden sapsması durumu şeklinde tanımlanabileceğini belirtmiştir. Finansal varlıkların piyasa değerlerinin temel değerlerden bu şekilde sapsması, piyasanın etkin olmadığına ve fiyat balonlarının varlığına işaret etmektedir (Çağlı ve Evrim Mandacı, 2017: 64). Santoni (1987)'ye benzer şekilde Dezhbakhsh ve Demircuc-Kunt (1990) da fiyat balonlarını, varlık fiyatlarındaki temel değerlerden sapsmalar şeklinde tanımlamıştır. Garber (2000) fiyat balonlarını, fiyat hareketlerinin temel etkenler tarafından açıklanamaması durumu olarak tanımlarken, Case ve Shiller (2003) ise fiyatların gelecekteki fiyat artış beklentisine bağlı olarak yükselmesi şeklinde tanımlamışlardır. Fiyat balonu tanımlamasında daha spesifik bir yaklaşım sergileyen Siegel (2003) ise, pay senedi getirilerinin beklenen getiri düzeyinden iki standart sapma değeri kadar sapsması durumunu balon olarak tanımlamıştır. Kindleberger ve Aliber (2005), fiyat balonlarını tanımlarken The Greater Fool (daha büyük aptal) teorisini temel alarak yatırımcıların satın aldıkları varlıkları daha yüksek bir fiyata kendilerinden satın alabilecek daha büyük bir aptalın varlığına olan inançları nedeniyle satın alma davranışları sergiledikleri ve balon oluşumuna neden olduklarını belirtmiştir. Mayer (2011) ise varlık fiyatlarının belirli bir dönemde volatil bir yapı sergilemesi, yükseliş ve düşüş dönemlerinde beklenenden daha fazla yükseliş ve düşüş sergilemesi durumunda fiyat balonundan söz edilebileceğini ifade etmiştir.

Tarihsel süreçte finansal balonların önemli krizlere neden olduğu görülmektedir. Önemli balon örnekleri olarak; 1934-1937 döneminde Hollanda'da meydana gelen Lale Çılgınlığı (Dutch Tulipmania) Balonu, 1719-1720 döneminde Fransa'da meydana gelen Mississippi Balonu, 1720'de İngiltere'de meydana gelen Güney Denizi Balonu, 1929'da ABD'de meydana gelen Büyük Buhran ve ABD Hisse Senedi ile Gayrimenkul Balonu, 1986-1991 döneminde Japonya'da meydana gelen Varlık Fiyatları Balonu, 1989'da İsveç'te meydana gelen Gayrimenkul Balonu, 1995-2001 döneminde meydana gelen Dotcom Balonu (İnternet Balonu) ve 2006-2008 döneminde ABD'de ortaya çıkan ve Mortgage Krizi olarak tarihe geçen ABD Gayrimenkul Balonu sayılabilir.

Finansal krizlerin, finansal balon ve kredi büyümelerinin yaşandığı dönemlerden kısa süre sonra ortaya çıktığı dikkate alındığında, finansal varlık fiyatlarında meydana gelen finansal trendler, balonlar ve çöküşlerin tespitlerinin ve analizlerinin ulusal ve uluslararası finansal piyasa yatırımcıları, portföy yöneticileri ve piyasa düzenleyicileri açısından önem arz ettiği düşünülmektedir (Çağlı ve Evrim Mandacı, 2017: 64; Kılıç, 2020: 13). Bu bağlamda, çalışmada ülke ekonomisinin önemli bir bölümünü oluşturan sektörlerle ait borsa endeksleri olan BIST Sınai, Mali, Hizmet ve Teknoloji endekslerinde finansal balonların varlığının ve finansal balonların adaptif hareket edip etmediklerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Finansal balonların sektör endeksleri özelinde incelenmesi ve balonların adaptif davranışlar sergileyip sergilemediklerinin incelenmesi çalışmanın özgün değerini oluşturmaktadır. Bu kapsamda çalışma teorik çerçevenin açıklandığı giriş bölümü dahil beş bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde pay piyasalarında finansal balon incelemesi gerçekleştirilen ulusal ve uluslararası çalışmalara yer verilmiştir. Üçüncü bölümde, çalışmada kullanılan veri ve yöntem açıklanmıştır. Dördüncü bölümde, gerçekleştirilen analizler neticesinde elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Beşinci ve son bölümde ise, elde edilen bulgular doğrultusunda varılan sonuçlara ve önerilere yer verilmiştir.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Varlık fiyatlarındaki hareketler; piyasaların etkinliği, yatırımcıların rasyonelitesi ve piyasa mekanizmasının işleyişi hakkında önemli bilgiler verebilmektedir. Bu nedenle yatırımcılar, portföy yöneticileri ve araştırmacılar gibi pek çok kesim tarafından dikkatle takip edilen varlık fiyat hareketleri üzerine pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir. Literatür incelendiğinde fiyat balonu çalışmalarının pay piyasaları, döviz piyasaları, kıymetli maden piyasaları, konut piyasaları ve kripto para piyasaları üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Pay piyasalarında finansal balon tespitine yönelik gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde finansal balon oluşumlarının tespit edilmesi için varyans sınır testleri, eşbütünleşme testleri, nedensellik testleri, LPPL, LPPLS, TADF, SADF ve GSADF gibi çeşitli testlerin kullanıldığı görülmektedir. Pay piyasalarında finansal balon tespitine yönelik gerçekleştirilen bazı önemli çalışmalar aşağıdaki gibidir.

Dezhbakhsh ve Demircuc-Kunt (1990) ABD pay piyasalarında 1971-1981 ve 1971-1988 dönemlerini kapsayan iki farklı örnekleme finansal balonların varlıklarını incelemişlerdir. West yönteminin uygulandığı çalışma sonucunda ilgili dönemlerde ABD pay piyasalarında finansal balon oluşumunun bulunmadığı belirtilmiştir. Chan vd. (1998) ise, Japonya, Güney Kore, Hong Kong, Malezya, Tayvan, Tayland ve ABD pay piyasalarında rasyonel balonların varlığını 1975-1994 dönemi için araştırmışlardır. Analizler sonucunda, ABD pay piyasasında 1987'in sonlarına doğru nispi bir çöküş tespit edilse de pay getirilerinin finansal balon teorisinin aksine yavaş bir şekilde azaldığı, Asya ülkelerinde ise incelenen dönemde rasyonel spekülasyon balon oluşumuna dair anlamlı bir bulguya rastlanılmadığı belirtilmiştir. Japonya pay piyasasında finansal balon oluşumlarını inceleyen Kaizoji (2000), 1987-1992 dönemi verilerini kullanmıştır. Araştırma sonucunda, sürü davranışı sergileyen yatırımcıların finansal balon oluşumlarına ve çöktürlere neden olduğuna ve 1991'de yaşanan finansal krizin açıklanmasında finansal balon yaklaşımının kullanılabilceğine dair bulgular elde edilmiştir. Finansal balonların varlığını Londra borsası için araştıran Brooks ve Katsaris (2003) ise, Ocak 1965-Mart 1999 dönemi için eşbütünleşme testi, balon belirleme testi ve varyans sınır testinden faydalanmıştır. Yazarlar 90'lı yılların son dönemlerinde pay piyasası fiyat ve temettü serileri arasında bir uzun dönem eşbütünleşme olmadığını, fiyatların temel değerlerden uzaklaştığını tespit etmiş ve bu durumun bir finansal balonun tüm özelliklerini içerdiğini belirtmişlerdir.

Malezya borsasında aşırı tepki davranışları ile finansal balonlar arasındaki ilişkiyi inceleyen Ali vd. (2009), Ocak 1987-Aralık 2006 dönemi verilerinden faydalanmışlardır. Çalışma sonucunda tüm dönem için gerçekleştirilen analizlerde aşırı tepki davranışı ve finansal balon oluşumuna dair herhangi bir kanıt bulunmadığı tespit edilmiştir. Çalışma örnekleme 1997 Asya finansal krizi baz alınarak ikiye bölündüğünde ise, kriz öncesi dönemde aşırı tepki davranışlarına, kriz sonrası dönemde ise finansal balon oluşumlarına ilişkin anlamlı kanıtlar elde edilmiştir. Yazarlar, kriz sonrası dönemde meydana gelen finansal balonların kriz öncesi dönemde yaşanan aşırı tepki davranışlarından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Hatipoğlu ve Uyar (2012) ise finansal balonların yayılımını araştırmak üzere ABD ve Türkiye pay piyasası verilerini kullanmışlardır. ABD'deki bir finansal balonun Türkiye'de finansal balonlara neden olup olmayacağını araştıran Hatipoğlu ve Uyar (2012), Türkiye için yirmi yıllık, ABD için ise yüz yıllık bir veri setini kullanmışlardır. Analizler sonucunda, global krizlerin yanı sıra ABD merkezli finansal balonların Türkiye'de finansal balon oluşumuna neden olduğu tespit edilmiştir.

Chang vd. (2014) BRICS ülkelerinde 1990-2003 dönemi için finansal balon oluşumlarını inceledikleri çalışmalarında SADF ve GSADF testlerini kullanmışlardır. Analizler sonucunda tüm BRICS ülkelerinde ilgili dönemde çoklu finansal balon oluşumlarına dair kanıtlara ulaşılmıştır. ABD pay piyasasında finansal balonların tespitine ilişkin gerçekleştirilen diğer bir kapsamlı çalışmada ise Phillips vd. (2015), S&P500 endeksinin 1871-2010 dönemi aylık fiyat ve temettü verilerini kullanmışlardır. GSADF testi ile gerçekleştirilen analizler sonucunda, 1929 büyük buhran, 2. Dünya Savaşı sonrasında 1954'te yaşanan çöküş, 1987 Kara Pazartesi ve 2000'li yılların başında meydana gelen Dotcom krizinin oluşan en büyük finansal balonlar olduğu tespit edilmiştir. Altın, döviz kurları, mevduat faiz oranı gibi alternatif yatırım araçlarındaki balonların BIST 100 endeksi getiri volatilitesi üzerindeki etkilerini inceleyen Korkmaz vd. (2016), değişkenlere ilişkin Ocak 2002-Mayıs 2016 dönemi verilerinin kullanmıştır. Fiyat balonlarının tespiti için SADF ve GSADF testlerinin kullanıldığı çalışmada, BIST 100 endeksi getiri serisi volatilitesinin hesaplanması için ise TGARCH modeli kullanılmıştır. Yazarlar, alternatif yatırım araçlarından dolar kuru ve altında meydana gelen balonların BIST 100 endeksi volatilitesini arttırdığı, altın fiyatlarındaki balonların ise BIST 100 endeks volatilitesini azalttığını tespit etmişlerdir.

Çağlı ve Evrim Mandacı (2017) çalışmalarında, BIST sektör endekslerinde rasyonel spekülative balonların varlığının tespit edilmesi için temettü verimi oranlarını kullanmışlardır. Çalışmada 2 ulusal endeks, 4 sektör endeksi ve 15 alt endüstri endeksinin verileri kullanılmıştır. Kasım 2006-Mayıs 2016 dönemi verilerinin kullanıldığı çalışmada finansal balon analizleri GSADF ve BSADF testleri ile incelenmiştir. Analizler sonucunda, ulusal endeksler ve farklı sektörler için rasyonel spekülative balonların varlığı noktasında ampirik kanıtlar elde edilmiştir. Çalışmanın diğeri bir sonucu ise sanayi üretim endeksi, reel kesim güven endeksi ve döviz kurunun spekülative balon sayısı üzerinde önemli etkilerinin olduğudur. Borsa İstanbul üzerine gerçekleştirilen bir diğeri çalışmada Akkaya (2018), BIST 100 getiri endeksi balonları üzerinde etkili olan faktörleri Ocak 2002-Mart 2017 dönemi için incelemiştir. Çalışmada BIST 100 endeksi balonları belirlenirken Right Tailed Augmented Dickey-Fuller (TADF) testi kullanılmıştır. Tespit edilen balon dönemleri için kukla değişken geliştirilerek balonlar üzerinde etkili olan faktörler lojistik regresyon, eşbütünleşme ve nedensellik testleri ile araştırılmıştır. Granger nedensellik ve lojistik regresyon testleri sonucunda yurtdışı yerleşiklerin hisse senedi portföyü ve balonlar arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Nedensellik testi sonucunda, reel döviz kuru, ihracat, yurtdışı yerleşiklerin hisse senedi portföyü ve ABD doları aylık faizinden balonlara doğru bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. SADF ve GSADF testlerinin finansal balon tespitinde kullanıldığı bir diğeri çalışmada Koy (2018), aralarında BIST 100 endeksinin de bulunduğu gelişmekte olan 10 ülke pay piyasası endeksi 2001-2007 dönemi verilerini kullanarak finansal balon araştırması gerçekleştirmiş ve analizler sonucunda, Polonya dışındaki ülkelerde pay piyasalarında fiyatların rassal yürüyüşten sıklıkla ayrıldığını tespit etmiştir.

Anavatan ve Kayacan (2018) çalışmalarında, LPPL (log-periodic power law) yöntemini kullanarak BIST 100 endeksindeki çöküş ve balon etkisini incelemiştirler. Çalışma sonucunda, 28.04.2008-06.10-2008 dönemlerinde bir finansal balon tespit edilmiştir. Yazarlar, LPPL yönteminin finansal balon analizlerinde kullanılabilir etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştirler. Finansal balonlar üzerinde etkili olan makroekonomik faktörleri inceleyen Sağlam Bezgin ve Başar (2020) çalışmalarında, 1997-2018 dönemi verilerini kullanarak BIST 100 endeksinde finansal balon araştırması gerçekleştirmişlerdir. GSADF testi ile tespit edilen finansal balonlar üzerinde etkili olan makroekonomik değişkenler ise Hatemi J asimetrik nedensellik testi ile araştırılmıştır. GSADF testi sonucunda, Ocak 2000, Aralık 2007, Şubat 2018 dönemleri önemli balon oluşumlarının gözlemlendiği dönemler olarak tespit edilmiştir. Asimetrik nedensellik testi sonucunda ise, faiz oranı, M2 para arzı ve kredi hacmi ile balonlar arasında istatistiki olarak anlamlı nedensellik ilişkileri tespit edilmiştir.

Gelişmekte olan ülke piyasalarında finansal balon varlığını inceleyen bir diğeri çalışmada Kılıç (2020), Aralık 1994-Mart 2020 dönemi verilerini kullanarak BRICS-T ülkeleri pay piyasalarında finansal balon araştırması gerçekleştirmişlerdir. GSADF testi aracılığıyla gerçekleştirilen finansal balon analizleri sonucunda Çin Borsası'nda Ağustos 1998 döneminde 1 günlük, Aralık 2006-Ocak 2007 döneminde 33 günlük ve Mart-Aralık 2007 döneminde 270 günlük olmak üzere 3 farklı dönemde finansal balon oluşumu gözlemlenmiştir. Diğeri ülke borsalarında ise ilgili dönemde herhangi bir balon oluşumu tespit edilmemiştir. Çin pay piyasasında finansal balon varlığını LPPLS (Log Periodic Power Law Singularity) yöntemi ile Ocak 2002-Nisan 2018 dönemi günlük verileri ile inceleyen Shu ve Zhu (2020) ise, balonların tahmini başlangıç zamanının olasılık yoğunluk dağılımının çarpık görüldüğünü ve dağılımın kütesinin, fiyatın bariz bir süper-üssel büyümeye sahip olmaya başladığı alanda yoğunlaştığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, ileriye dönük tahminle, LPPLS metodolojisinin iyi bilinen tarihsel olaylara karşılık gelen hem pozitif hem de negatif baloncukları teşhis edebildiğini ve balonları önceden tahmin etmede olağanüstü performans sergilediğini belirtmişlerdir. MIST ülkeleri pay piyasalarında finansal balon oluşumlarını inceleyen Yurtoğlu (2022) ise Nisan 2001-Kasım 2020 dönemi haftalık verilerini GSADF testi ile analiz etmiştir. GSADF testi sonucunda, MIST ülkeleri pay piyasalarında farklı dönemlerde fiyat balonunun varlığına yönelik güçlü kanıtlar elde edilmiştir. Özellikle 2008 krizi öncesi dönemde tüm ülkelerde pay piyasalarında balon oluşumu gözlenmiştir.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Bu çalışmada pay piyasalarında finansal balonların varlığını ve bu balonların adaptif hareket edip etmediğini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırmada Borsa İstanbul (BIST) Teknoloji (XUTEK), Hizmet (XUHIZ), Mali (XUMAL) ve Sanayi (XUSIN) endekslerinin 03.01.2010 ile 18.09.2022 dönemindeki haftalık endeks kapanış verileri analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler <https://www.investing.com/> veri tabanından sağlanmıştır. Endekslere ilişkin kapanış fiyatlarının doğal logaritmaları alınarak analizler

gerçekleştirilmiştir. Pay piyasalarında finansal balonların adaptif hareket edip etmediğinin belirlenebilmesi için araştırmaya konu olan dönem, 03.01.2010 ile 08.05.2016 ve 15.05.2016-18.09.2022 olmak üzere iki alt döneme ayrılmıştır. Bu bağlamda finansal balonların varlığı iki alt dönem ve tüm dönem olmak üzere 3 farklı dönem esas alınarak ayrı ayrı incelenmiştir. Pay piyasasında incelenen her dönemde finansal balonların varlığının tespit edilmesi ya da finansal balonların söz konusu olmaması adaptif hareketin geçerli olmadığı anlamına gelmektedir. Pay piyasalarında finansal balonların tespit edilmesi, davranışsal finans açısından yatırımcıların rasyonel hareket etmedikleri, sürü davranışı gösterdikleri ve de piyasanın etkin olmadığına ilişkin bir göstergedir.

Borsa İstanbul pay piyasa endeks fiyat serilerindeki balonları diğer bir deyişle rasyonellikten uzak sürü davranışı içeren patlayıcı davranışları yakalayabilmek amacıyla Phillips, Shi ve Yu (2015) tarafından geliştirilen Genelleştirilmiş Sup ADF (GSADF) testi kullanılmıştır. GSADF testinde, $(\{y_t\}_{t=0}^T)$ spesifikasyonu ile tahmin edilen θ parametresi ADF t-istatistikleri doğrultusunda Eşitlik 1'de olduğu gibi hesaplanmaktadır.

$$y_t = c + \theta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \lambda_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Eşitlik 1'deki k gecikme uzunluğu, Δ birinci derece fark operatörünü $\varepsilon_t \sim iid(0, \sigma^2)$ 'yi ifade etmektedir. Testte birim kök boş hipotezi $H_0: \theta=1$ 'i patlayıcılığın sağ kuyruklu alternatifine $H_1: \theta>1$ 'e karşı sınanmaktadır. GSADF test istatistikleri zaman serileri üzerindeki alt örnekleri dikkate alınarak ADF istatistik serileri karakterize edilmektedir. Bu bağlamda (i) r_0 , (ii) r_1 , (iii) r_2 , kesirler sırasıyla (i) en küçük alt örneğin kesirli genişliğini, (ii) bir alt örneğin kesirli başlangıç noktasını ve (iii) bir alt örneğin kesirli bitiş noktasını ifade etmektedir.

GSADF testi, ADF regresyonunda daha fazla alt örneği işleyerek kesirli başlangıç noktası r_1 'in 0 ile r_2-r_0 arasında değişmesine imkân tanımakta ve çift özyinelemeli alt örnek yapısını oluşturmaktadır. Böylelikle GSADF testi ile bir finansal zaman serisindeki birden fazla patlayıcı davranışı diğer bir ifadeyle balon tespit edebilmektedir. Bu doğrultuda GSADF testi, Eşitlik 2'deki gibi ifade edilebilmektedir.

$$GSADF_{r_0} = \sup\{ADF_{r_1}^{r_2}\} \quad (2)$$

$$r_2 \in [r_0, 1]$$

$$r_1 \in [0, r_2 - r_0]$$

Çalışmada tahmin edilen dönem aralığı toplamda 664 gözlemi, dönemselsel olarak ise 332 gözlemi kapsamaktadır. GSADF testi test istatistikleri hesaplanırken pencere boyutu dönemler için 36, tüm dönem için ise 53 olarak belirlenmiştir. GSADF test istatistikleri her bir gözlem için 1000 Bootstrap ve Monte Carlo Simülasyonu ile %95 kritik değer ile hesaplanmıştır. Finansal zaman serileri için uygun gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriteri ile belirlenirken, serilerde gözlemlenen trend etkisi dikkate alınarak sabitli ve trendli modelde GSADF testi gerçekleştirilmiştir. BIST pay endekslerinde finansal balonların varlığını araştırabilmek amacıyla gerçekleştirilen GSADF testi doğrultusunda sınanan iki temel hipotez aşağıdaki gibidir.

H_0 : BIST Pay Endekslerinde Finansal Balon Bulunmamaktadır.

H_1 : BIST Pay Endekslerinde Finansal Balon Bulunmaktadır.

H_0 : BIST Pay Endekslerinde Finansal Balonlar Adaptif Hareket Etmemektedir.

H_1 : BIST Pay Endekslerinde Finansal Balonlar Adaptif Hareket Etmektedir.

GSADF testinde hesaplanan istatistik değerleri Phillips vd. (2015) tarafından belirlenen kritik değerlerden büyükse ve hesaplanan olasılık değeri kritik değer olarak kabul edilen anlamlılık düzeyinden daha küçükse finansal balonların olmadığına yönelik oluşturulan sıfır hipotezi reddedilmektedir. Finansal balonların adaptif hareket etmediğine dair oluşturulan diğer temel hipotez ise incelenen iki dönemde farklı sonuçlar elde edildiği takdirde reddedilmekte ve finansal balonların adaptif hareket ettiği sonucuna ulaşılmaktadır.

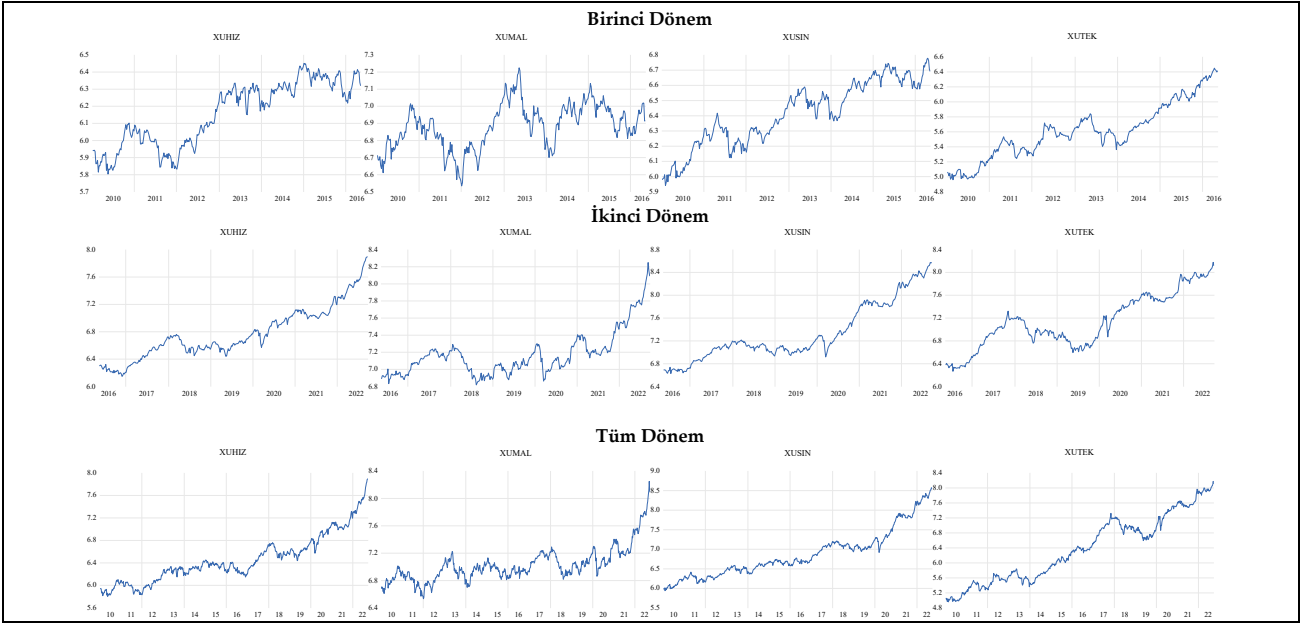
4. BULGULAR

Araştırmada 03.01.2010 ile 08.05.2016, 15.05.2016-18.09.2022 ve 03.01.2010 ile 18.09.2022 dönemleri için Borsa İstanbul (BIST) Teknoloji (XUTEK), Hizmet (XUHIZ), Mali (XUMAL) ve Sanayi (XUSIN) endekslerinde GSADF testi ile finansal balonların adaptif hareket edip etmediğini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Tablo 1'de dört endekse ilişkin kapanış fiyatları ve logaritmik dönüşüm serileri için tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır.

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Birinci Dönem: 03.01.2010-08.05.2016								
Gösterge	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK	LNXUHIZ	LNXUMAL	LNXUSIN	LNXUTEK
<i>Ortalama</i>	478.8830	984.5898	623.1016	291.0380	6.154515	6.883728	6.412970	5.604798
<i>Medyan</i>	498.5150	990.4050	613.2600	266.3000	6.211634	6.898114	6.418789	5.584622
<i>Maksimum</i>	633.1800	1373.370	878.4800	633.0000	6.450755	7.225023	6.778193	6.450470
<i>Minimum</i>	331.4200	688.4300	380.4300	142.5200	5.803386	6.534414	5.941302	4.959482
<i>Std. Hata</i>	86.71504	127.8791	127.5264	113.4142	0.186074	0.131112	0.211317	0.365748
<i>Çarpıklık</i>	-0.07099	0.14268	0.011842	1.074314	-0.23795	-0.183499	-0.28681	0.292894
<i>Basıklık</i>	1.613317	2.763585	1.902199	3.622030	1.657967	2.665657	2.073597	2.542772
<i>Jarque-Bera</i>	26.87888	1.899754	16.67923	69.21539	28.04776	3.409539	16.42394	7.638829
<i>Olasılık</i>	0.000001	0.386789	0.000239	0.000000	0.000001	0.181814	0.000271	0.021941
<i>Gözlem</i>	332	332	332	332	332	332	332	332
İkinci Dönem: 15.05.2016-18.09.2022								
Gösterge	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK	LNXUHIZ	LNXUMAL	LNXUSIN	LNXUTEK
<i>Ortalama</i>	942.1486	1356.378	1776.623	1413.318	6.769971	7.173668	7.338122	7.139499
<i>Medyan</i>	790.0300	1244.540	1250.560	1134.990	6.672071	7.126521	7.131347	7.034377
<i>Maksimum</i>	2689.750	3823.050	5288.530	3558.730	7.897204	8.248804	8.573296	8.177159
<i>Minimum</i>	467.8300	914.7100	755.2800	526.6700	6.148105	6.818607	6.627089	6.266574
<i>Std. Hata</i>	416.9621	443.7168	1079.508	698.9807	0.379779	0.260631	0.508988	0.475427
<i>Çarpıklık</i>	1.738854	2.514412	1.474806	0.937371	0.698813	1.550280	0.810756	0.197538
<i>Basıklık</i>	6.463885	10.52059	4.205261	2.970526	3.092641	5.567994	2.537600	2.133148
<i>Jarque-Bera</i>	333.2858	1132.236	140.4480	48.63147	27.14021	224.2115	39.32972	12.55401
<i>Olasılık</i>	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000001	0.000000	0.000000	0.001879
<i>Gözlem</i>	332	332	332	332	332	332	332	332
Tüm Dönem: 03.01.2010-18.09.2022								
Gösterge	XUHIZ	XUMAL	XUSIN	XUTEK	LNXUHIZ	LNXUMAL	LNXUSIN	LNXUTEK
<i>Ortalama</i>	710.5158	1170.484	1199.862	852.1779	6.462243	7.028698	6.875546	6.372148
<i>Medyan</i>	579.3650	1078.025	810.9500	569.6550	6.361933	6.982886	6.698206	6.345028
<i>Maksimum</i>	2689.750	3823.050	5288.530	3558.730	7.897204	8.248804	8.573296	8.177159
<i>Minimum</i>	331.4200	688.4300	380.4300	142.5200	5.803386	6.534414	5.941302	4.959482
<i>Std. Hata</i>	379.8504	375.5885	960.7624	752.1258	0.429107	0.252078	0.604923	0.877123
<i>Çarpıklık</i>	2.200642	3.020453	2.163763	1.317561	0.871856	1.530222	0.906416	0.183536
<i>Basıklık</i>	9.023310	15.49758	7.363540	4.011923	3.460652	6.705563	3.204575	1.809327
<i>Jarque-Bera</i>	1539.693	5330.867	1044.914	220.4441	89.99234	639.0313	92.08046	42.95093
<i>Olasılık</i>	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
<i>Gözlem</i>	664	664	664	664	664	664	664	664

03.01.2010 ile 08.05.2016 dönemi için hesaplanan tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde en yüksek kapanış ortalaması XUMAL endeksine aittir. Çarpıklık, basıklık ve JB normal dağılım katsayılarına göre XUMAL endeksi haricinde diğer tüm endekslere ilişkin serilerin normal dağılmadıkları belirlenmiştir. İkinci dönem olarak belirlenen 15.05.2016-18.09.2022 dönemine ait hesaplanan tanımlayıcı istatistikler değerlendirildiğinde en yüksek kapanış ortalama değerinin XUSIN endeksine ait olduğu belirlenirken, tüm endekslere ilişkin serilerin normal dağılıma sahip olmadıkları da tespit edilmiştir. Araştırmada esas alınan dönemi ifade eden 03.01.2010 ile 18.09.2022 dönemindeki tanımlayıcı istatistiklere göre en yüksek ortalama kapanış değerine yine XUSIN endeksinin sahip olduğu ve bir önceki dönemde olduğu gibi tüm endeks serilerinin normal dağılmadığı ortaya çıkarılmıştır. Şekil 1’de üç ayrı dönemdeki endeks kapanış değerlerine ait zaman serileri grafikler yardımıyla gösterilmektedir.



Şekil 1. Üç Dönem için Endekslere İlişkin Zaman Yolu Grafikleri

Endekslere ait zaman yolu grafikleri incelendiğinde tüm serilerde zaman içerisinde artış ve azalışların standart sapmalara yol açtığı ve tüm serilerde trend etkilerinin olduğunu söylemek mümkündür. Bu bağlamda GSADF birim kök testinde sabit ve trendli model esas alınarak analizler gerçekleştirilmiştir. Tablo 2-13'te GSADF test istatistik sonuçları, finansal balonlara ilişkin GSADF grafiği, finansal balon tarihleri ve büyüklükleri her dönem ve endeks için ayrı ayrı raporlanmıştır.

Tablo 2. Birinci Dönemde XUHIZ Endeksi için GSADF Test Sonuçları

Dönem	Endeks	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
03.01.2010-08.05.2016	XUHIZ	0.068364	0.998171	0.9000
	Gözlem Sayısı: 332		Pencere Uzunluğu: 36	

GSADF	
	<p>— Backwards SADF sequence (left axis)</p> <p>— 95% critical value sequence (left axis)</p> <p>— LNXUHIZ (right axis)</p>

XUHIZ endeksi için hesaplanan GSADF test istatistik değerinin kritik değer olarak belirlenen (%5) değerden küçük olduğu, GSADF test olasılık değerinin ise kritik değerden büyük olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla GSADF sağ kuyruklu birim kök test sonuçlarına göre endekste finansal balonların var olmadığı yönündeki $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilememekte ve birinci dönemde balonların oluştuğunu ileri süren alternatif hipotez $H_1: \theta>1$ reddedilmektedir. Tablo 2'de yer alan grafikte mavi çizgi GSADF test istatistiklerini, kırmızı çizgi GSADF testi kritik değerini, yeşil çizgi ise endeksin kapanış fiyatlarını göstermektedir. Grafikte yer alan mavi çizgiler, kırmızı çizgilerin üzerinde yer aldığı takdirde ilgili endekste finansal balonların varlığı ortaya çıkarılmaktadır. Bu bağlamda XUHIZ endeksinde finansal balonlara rastlanılmadığını söylemek mümkündür.

Tablo 3. Birinci Dönemde XUMAL Endeksi için GSADF Test Sonuçları

Dönem	Endeks	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
03.01.2010-08.05.2016	XUMAL	-0.038988	0.998171	0.8000
	Gözlem Sayısı: 332		Pencere Uzunluğu: 36	

GSADF test

— Backwards SADF sequence (left axis)
 — 95% critical value sequence (left axis)
 — LNXUMAL (right axis)

XUMAL endeksi için hesaplanan GSADF test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilememektedir. Dolayısıyla grafik incelendiğinde de XUMAL endeksinde birinci dönem için herhangi bir finansal balona rastlanılmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

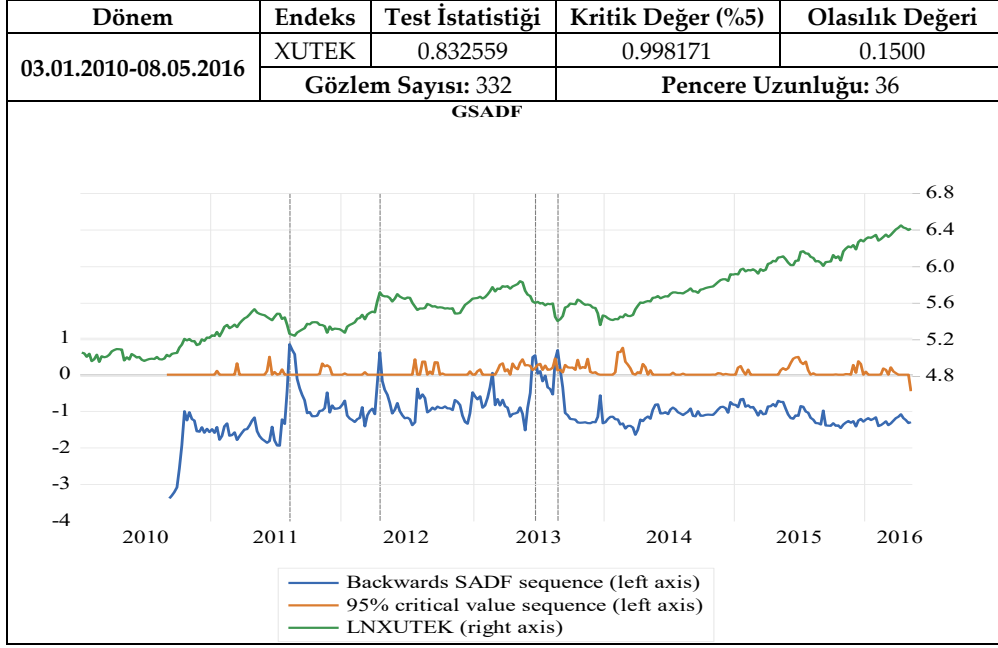
Tablo 4. Birinci Dönemde XUSIN Endeksi için GSADF Test Sonuçları

Dönem	Endeks	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri
03.01.2010-08.05.2016	XUSIN	0.615121	0.998171	0.3000
	Gözlem Sayısı: 332		Pencere Uzunluğu: 36	

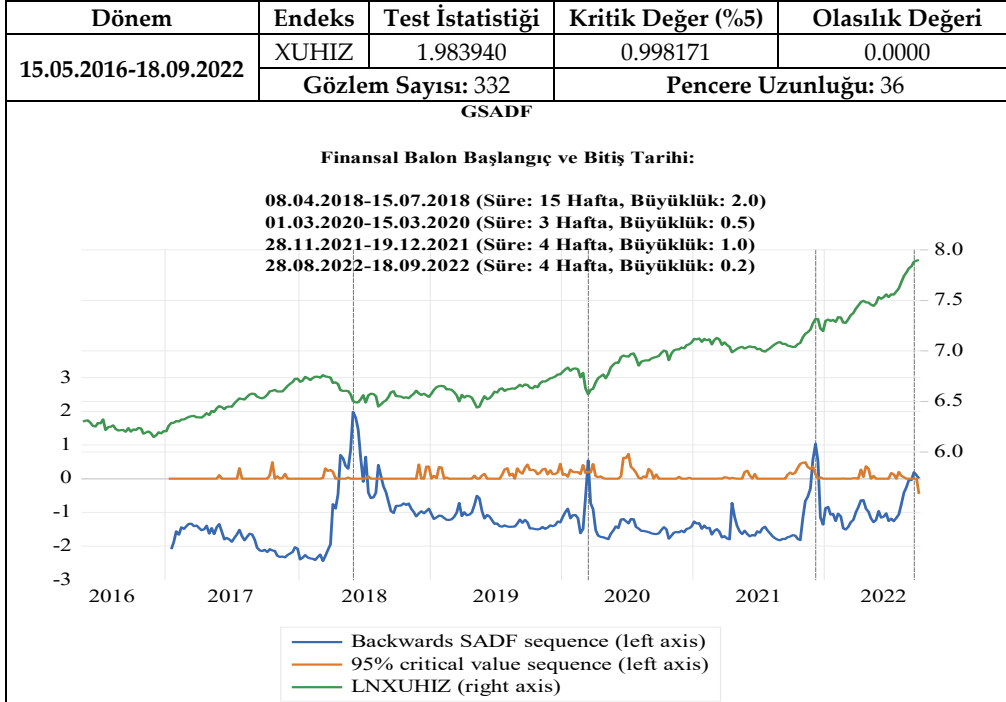
GSADF

— Backwards SADF sequence (left axis)
 — 95% critical value sequence (left axis)
 — LNXUSIN (right axis)

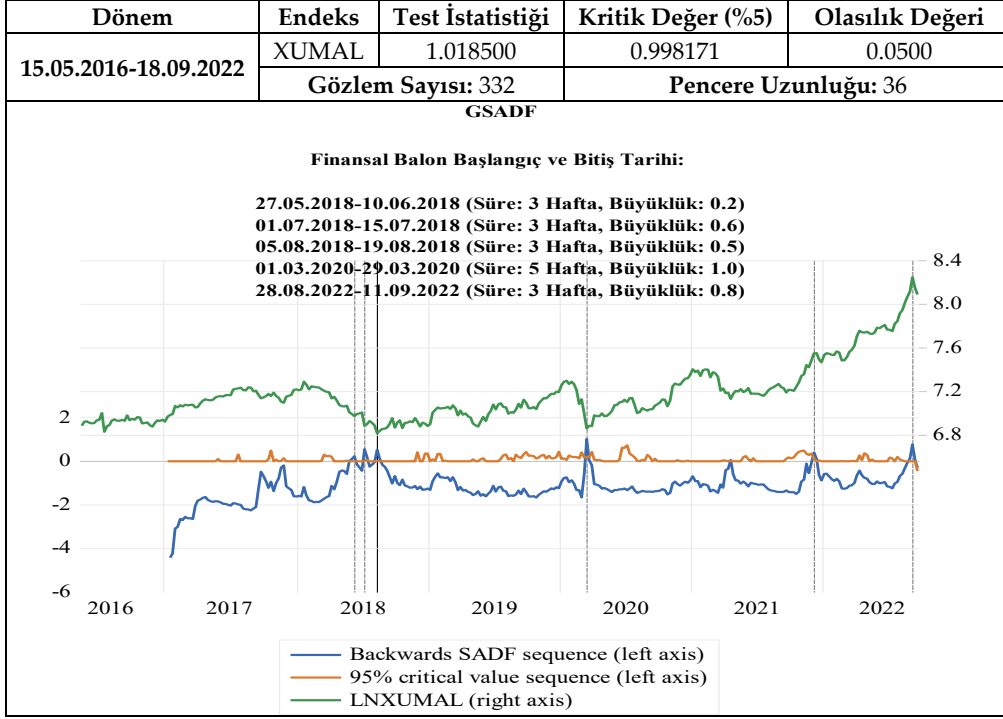
XUSIN endeksi için hesaplanan GSADF test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilememekte ve endekste finansal balon oluşumuna rastlanılmamıştır. Bu bağlamda incelenen birinci dönem kapsamında endeks kapanış fiyatlarında spekülasyon balonlarının oluşmadığı söylenebilmektedir.

Tablo 5. Birinci Dönemde XUTEK Endeksi için GSADF Test Sonuçları

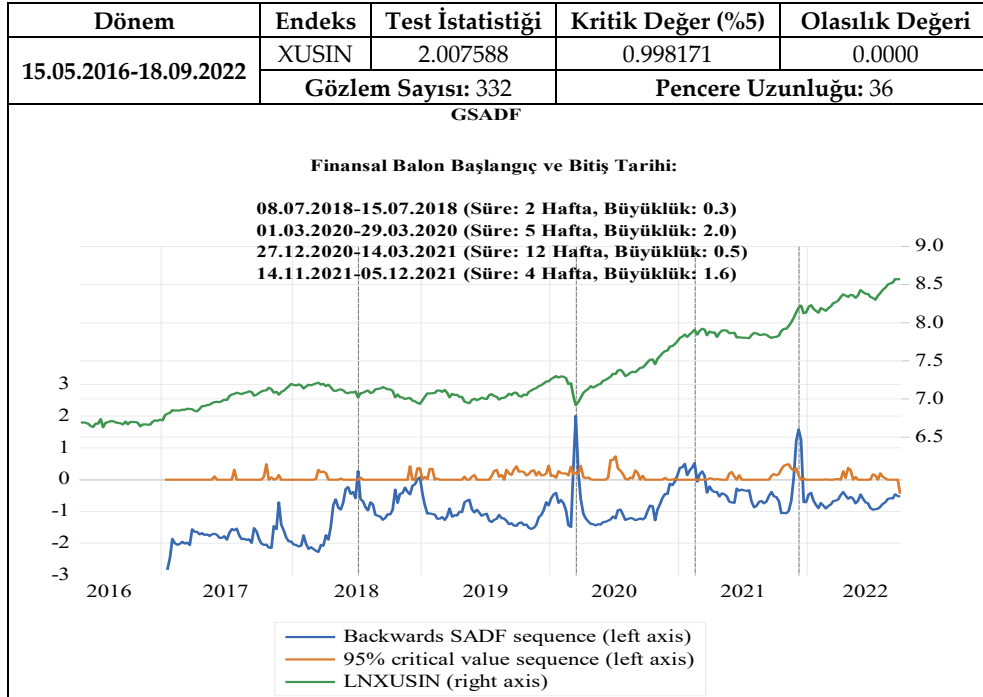
XUTEK endeksi için hesaplanan GSADF test istatistik ve olasılık değerlerinin kritik değerlere yakın olduğu ancak hesaplanan değerlere göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilememektedir. Dolayısıyla endekste birinci dönemde herhangi bir spekülasyon balonu oluşumuna rastlanılmamıştır. Birinci dönemde tüm endeksler için finansal balonların varlığı genel olarak değerlendirildiğinde, XUHIZ, XUSIN, XUTEK ve XUMAL endekslerinde herhangi bir finansal balona rastlanılmamıştır.

Tablo 6. İkinci Dönemde XUHIZ Endeksi için GSADF Test Sonuçları

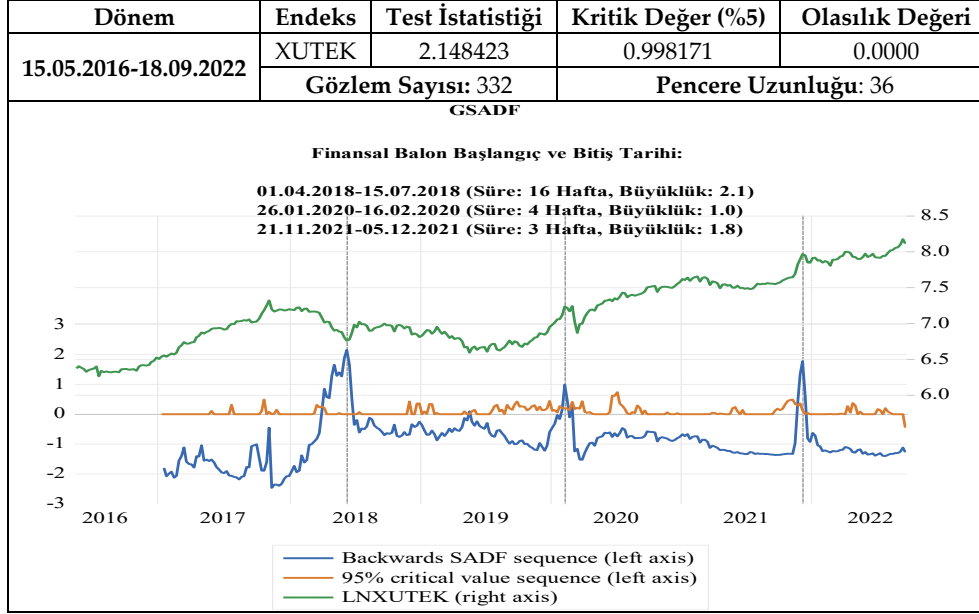
Finansal balonların varlığına yönelik ikinci dönem için gerçekleştirilen GSADF test sonuçları incelendiğinde, XUSIN endeksi için hesaplanan test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilmekte ve endekste finansal balonların varlığı ortaya çıkarılmıştır. Grafik incelendiğinde XUSIN endeksinde 08.04.2018-15.07.2018 tarih aralığında yaklaşık 15 hafta süren 2 büyüklüğünde; 01.03.2020-15.03.2020 aralığında 3 hafta süren 0.5 büyüklüğünde; 28.11.2021-19.12.2021 aralığında 4 hafta süren 1 büyüklüğünde ve 28.08.2022-18.09.2022 aralığında yine 4 hafta süren 0.2 büyüklüğünde spekülasyon balonu oluşumları tespit edilmiştir.

Tablo 7. İkinci Dönemde XUMAL Endeksi için GSADF Test Sonuçları

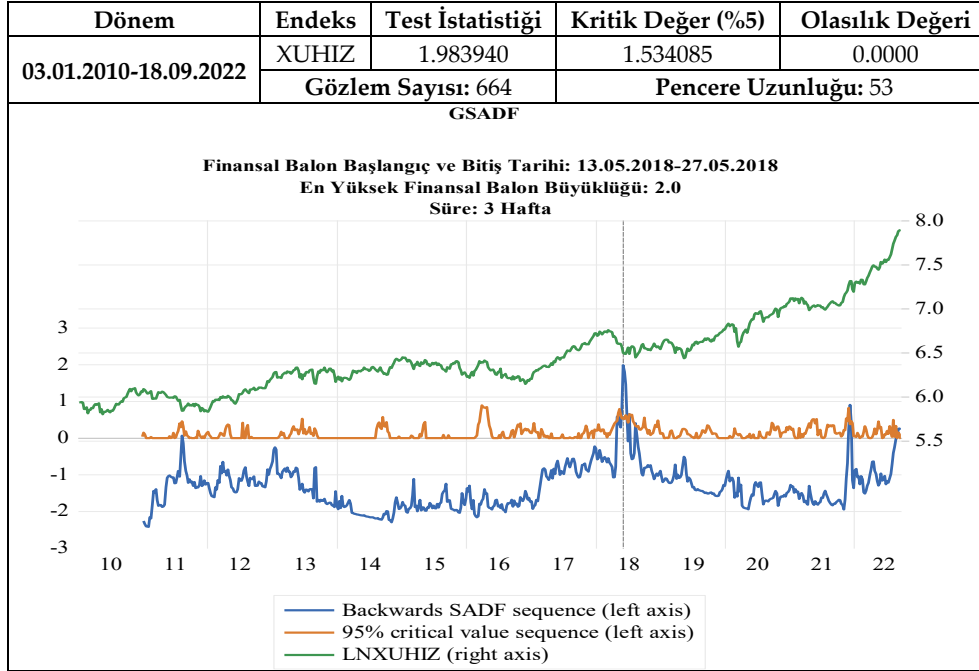
XUMAL endeksi için hesaplanan test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilmektedir. GSADF grafiğine göre endekste 27.05.2018-10.06.2018 tarih aralığında yaklaşık 3 hafta süren 0.2 büyüklüğünde; 01.07.2018-15.07.2018 aralığında 3 hafta süren 0.6 büyüklüğünde; 05.08.2018-19.08.2018 aralığında 3 hafta süren 0.5 büyüklüğünde; 01.03.2020-29.03.2020 aralığında 5 hafta 1 büyüklüğünde ve 28.08.2022-11.09.2022 aralığında 3 hafta süren 0.8 büyüklüğünde spekülative finansal balon oluşumları tespit edilmiştir.

Tablo 8. İkinci Dönemde XUSIN Endeksi için GSADF Test Sonuçları

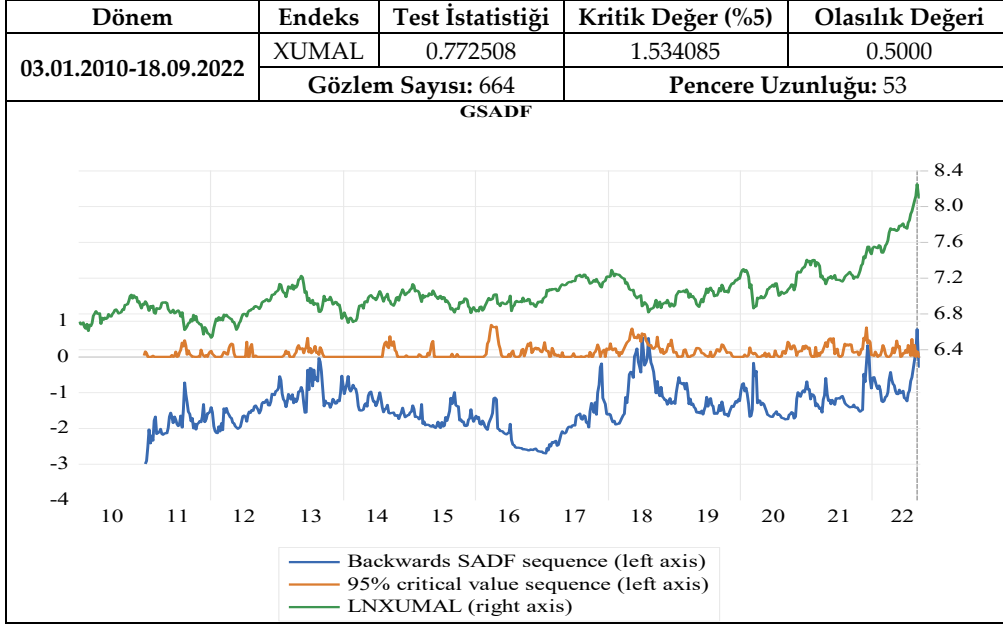
XUSIN endeksi için hesaplanan test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilmektedir. GSADF grafiğine göre endekste 08.07.2018-15.07.2018 tarih aralığında yaklaşık 2 hafta süren 0.3 büyüklüğünde; 01.03.2020-29.03.2020 aralığında 5 hafta süren 2 büyüklüğünde; 27.12.2020-14.03.2021 aralığında 12 hafta süren 0.5 büyüklüğünde ve 14.11.2021-05.12.2021 aralığında 4 hafta 1.6 büyüklüğünde spekülative finansal balon oluşumları tespit edilmiştir.

Tablo 9. İkinci Dönemde XUTEK Endeksi için GSADF Test Sonuçları

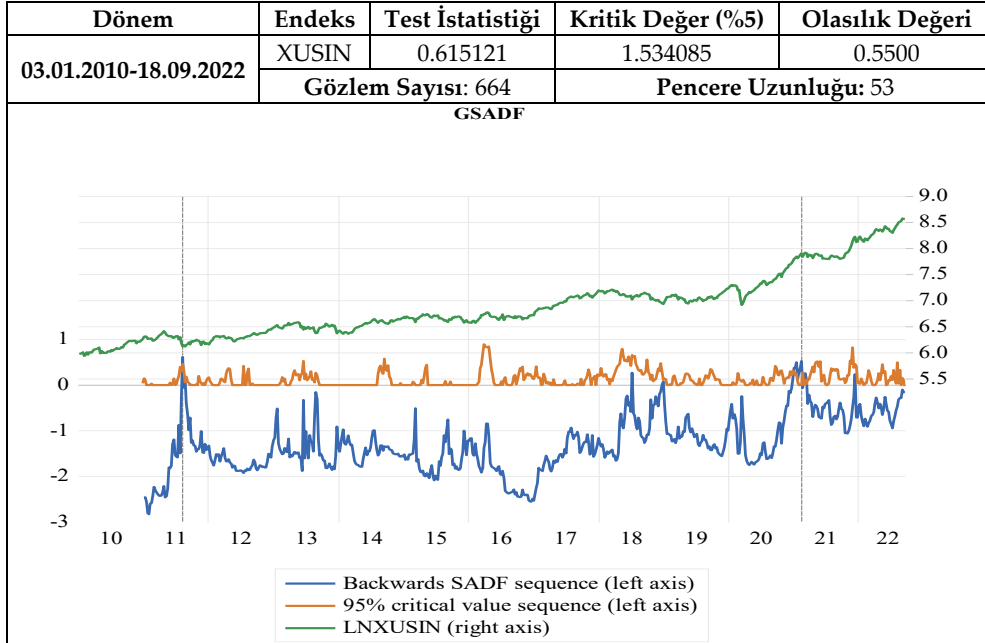
XUTEK endeksi için hesaplanan test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilmekte ve finansa balonların varlığı tespit edilmiştir. GSADF grafiğine göre endekste 01.04.2018-15.07.2018 tarih aralığında yaklaşık 16 hafta süren 2.1 büyüklüğünde; 26.01.2020-16.02.2020 aralığında 4 hafta süren 1 büyüklüğünde ve 21.11.2021-05.12.2021 aralığında 3 hafta süren 1.8 büyüklüğünde spekülasyon finansal balon oluşumları tespit edilmiştir.

Tablo 10. Tüm Dönemde XUHIZ Endeksi için GSADF Test Sonuçları

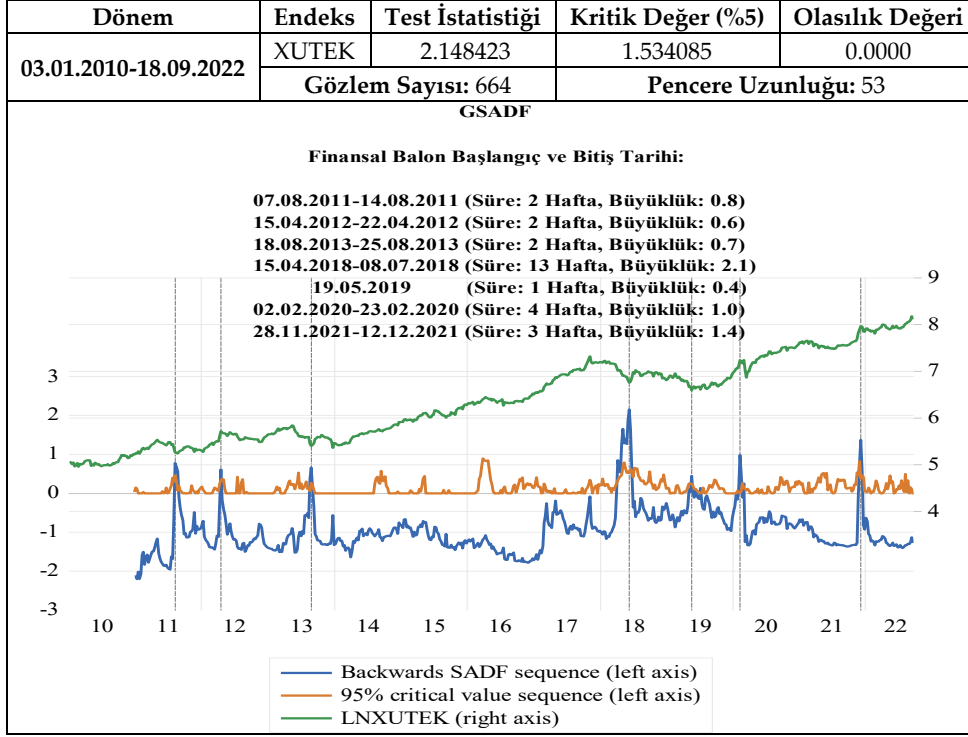
Finansal balonların varlığına yönelik araştırma döneminin tamamı için gerçekleştirilen GSADF test sonuçları incelendiğinde XUHIZ endeksi için hesaplanan test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilmekte ve endekste finansal balonların varlığı ortaya çıkarılmıştır. GSADF grafiğine göre endekste 13.05.2018-27.05.2018 tarih aralığında yaklaşık 3 hafta süren 2 büyüklüğünde; spekülasyon finansal balon oluşumları tespit edilmiştir.

Tablo 11. Tüm Dönemde XUMAL Endeksi için GSADF Test Sonuçları

XUMAL endeksi için hesaplanan test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilememekte ve endekste herhangi bir spekülative finansal balon oluşumuna rastlanılmamıştır.

Tablo 12. Tüm Dönemde XUSIN Endeksi için GSADF Test Sonuçları

XUSIN endeksi için hesaplanan test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilememekte ve herhangi bir spekülative finansal balon oluşumuna rastlanılmadığını söylemek mümkündür.

Tablo 13. Tüm Dönemde XUTEK Endeksi için GSADF Test Sonuçları

XUTEK endeksi için hesaplanan test istatistik ve olasılık değerlerine göre $H_0: \theta=1$ boş hipotezi reddedilmektedir. GSADF grafiğine göre endekste 07.08.2011-14.08.2011 döneminde 2 hafta süren 0.8 büyüklüğünde; 15.04.2012-22.04.2012 aralığında 2 hafta 0.6 büyüklüğünde; 18.08.2013-25.08.2013 aralığında 2 hafta 0.7 büyüklüğünde; 15.04.2018-08.07.2018 aralığında yaklaşık 13 hafta 2.1 büyüklüğünde; 19.05.2019 tarihinde 1 hafta 0.4 büyüklüğünde; 02.02.2020-23.02.2020 aralığında 4 hafta 1 büyüklüğünde ve 28.11.2021-12.12.2021 aralığında 3 hafta 1.4 büyüklüğünde spekülasyon finansal balon oluşumlarının varlığı ortaya çıkarılmıştır.

03.01.2010-18.09.2022 araştırma dönemi 03.01.2010-08.05.2016 ve 15.05.2016-18.09.2022 olmak üzere iki alt döneme ayrılarak finansal balonların varlığı araştırılmıştır. BIST XUTEK, XUHIZ, XUMAL ve XUSIN endekslerinde finansal balonların varlığı ve bu balonların Adaptif hareket edip etmediğine ilişkin GSADF test sonuçları özet şeklinde Tablo 14’te sunulmuştur.

Tablo 14. GSADF Genel Değerlendirme Sonuçları

GSADF								
Dönem	Endeks	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri	Finansal Balon	Finansal Balon Tarihleri	Büyüklük	Süre
03.01.2010 - 08.05.2016	XUHIZ	0.0683	0.9981	0.9000	Yok	-	-	-
	XUMAL	-0.0389	0.9981	0.8000	Yok	-	-	-
	XUSIN	0.6151	0.9981	0.3000	Yok	-	-	-
	XUTEK	0.8325	0.9981	0.1500	Yok	-	-	-
Dönem	Endeks	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri	Finansal Balon	Finansal Balon Tarihleri	Büyüklük	Süre
15.05.2016 - 18.09.2022	XUHIZ	1.9839	0.9981	0.0000	Var	08.04.2018-15.07.2018	2.0	15 Hafta
						01.03.2020-15.03.2020	0.5	3 Hafta
						28.11.2021-19.12.2021	1.0	4 Hafta
						28.08.2022-18.09.2022	0.2	4 Hafta

						27.05.2018-10.06.2018	0.2	3 Hafta
						01.07.2018-15.07.2018	0.6	3 Hafta
	XUMAL	1.0185	0.9981	0.0500	Var	05.08.2018-19.08.2018	0.5	3 Hafta
						01.03.2020-29.03.2020	1.0	5 Hafta
						28.08.2022-11.09.2022	0.8	3 Hafta
	XUSIN	2.0075	0.9981	0.0000	Var	08.07.2018-15.07.2018	0.3	2 Hafta
						01.03.2020-29.03.2020	2.0	5 Hafta
						27.12.2020-14.03.2021	0.5	12 Hafta
						14.11.2021-05.12.2021	1.6	4 Hafta
	XUTEK	2.1484	0.9981	0.0000	Var	01.04.2018-15.07.2018	2.1	16 Hafta
						26.01.2020-16.02.2020	1.0	4 Hafta
						21.11.2021-05.12.2021	1.8	3 Hafta
Dönem	Endeks	Test İstatistiği	Kritik Değer (%5)	Olasılık Değeri	Finansal Balon	Finansal Balon Tarihleri	Büyükölük	Süre
03.01.2010 - 18.09.2022	XUHIZ	1.9839	1.5340	0.0000	Var	13.05.2018-27.05.2018	2.0	3 Hafta
	XUMAL	0.7725	1.5340	0.5000	Yok	-	-	-
	XUSIN	0.6151	1.5340	0.5500	Yok	-	-	-
						07.08.2011-14.08.2011	0.8	2 Hafta
						15.04.2012-22.04.2012	0.6	2 Hafta
						18.08.2013-25.08.2013	0.7	2 Hafta
	XUTEK	2.1484	1.5340	0.0000	Var	15.04.2018-08.07.2018	2.1	13 Hafta
						19.05.2019	0.4	1 Hafta
						02.02.2020-23.02.2020	1.0	4 Hafta
						28.11.2021-12.12.2021	1.4	3 Hafta

GSADF test sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde birinci dönem (03.01.2010-08.05.2016) için BIST XUTEK, XUHIZ, XUMAL ve XUSIN endekslerinde herhangi bir spekülative finansal balonun varlığına rastlanmazken, ikinci dönemde (15.05.2016-18.09.2022) ise tüm endekslerde spekülative finansal balonların varlığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda tüm endekslerde finansal balonların adaptif hareket ettiği de söylenebilir. Dolayısıyla araştırma kapsamında sınanan temel hipotezler reddedilerek pay piyasalarında finansal balonların varlığı ve bu balonların adaptif hareket ettikleri ortaya çıkarılmıştır. İkinci dönemde XUHIZ endeksinde yatırımcıların rasyonel olmayan spekülative hareketleri neticesinde farklı dönemlerde dört ayrı finansal balonun oluştuğu ve bu balonlardan en büyüğünün 2 büyüklüğünde olduğu belirlenirken bu durumun ortaya çıkmasında Mart 2020 tarihinde Covid-19 pandemisinin Türkiye’de ilk defa görülmesinin etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Endekste işlem gören pay senetlerine yatırım yapan yatırımcıların bu olayları esas alarak sergiledikleri davranışları sonucunda XUHIZ endeks kapanış fiyatlarının normalden yaklaşık 2 kat daha fazla azalış gösterdiğini söylemek mümkündür. Endekste varlığı ortaya çıkarılan finansal balonların en uzununun ise yaklaşık 15 hafta sürdüğü belirlenmiştir. Bu durum da Mart 2021 tarihinde

Merkez Bankası başkanının görevden alınması ve sonrasında hükümetin ekonomi politikalarına olan güvenin sarsılmasından kaynaklandığı söylenebilir. İkinci dönemde XUMAL endeksinde 5 farklı finansal balonun varlığı tespit edilmiş ve yine pandemiden kaynaklı olduğu düşünülen bu balonlardan en büyüğünün 5 hafta sürdüğü belirlenmiştir. XUSIN endeksinde ise 4 finansal balona rastlanılmış ve bunlardan en büyüğünün Mart 2020 dönemine tekabül ettiği, en uzununun ise 12 hafta sürdüğü ortaya çıkarılmıştır. XUTEK endeksinde ise farklı dönemlerde en büyüğü 16 hafta süren 3 finansal balonun varlığı ortaya çıkarılmıştır. Bu bağlamda ikinci dönemde en fazla finansal balon XUMAL endeksinde tespit edilirken, en büyük ve en uzun finansal balon ise XUTEK endeksinde tespit edilmiştir. Nisan 2018 ile Temmuz 2018 dönemindeki bu finansal balonun, Merkez Bankasının faiz kararları, yabancı yatırımların artması, genel seçim sonrası Türk Lirası cinsinden varlıkların pozitif ayrışmasındaki devamlılık ve oynaklığın azalması ile piyasalarda istikrarın sağlanması gibi faktörlerden kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Tablo 15. Otokorelasyon Test Sonuçları

03.01.2010-08.05.2016											
XUHIZ	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob	XUMAL	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob
	1	-0.010	-0.010	0.0310	0.860		1	-0.046	-0.046	0.7069	0.400
5	-0.011	-0.006	4.3662	0.498	5	0.016	0.017	2.5932	0.762		
10	0.017	0.020	9.9098	0.448	10	-0.076	-0.087	6.6861	0.755		
20	-0.004	-0.010	19.272	0.504	20	0.055	0.020	25.536	0.182		
30	-0.003	-0.009	26.946	0.626	30	-0.014	0.013	35.701	0.218		
XUSIN	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob	XUTEK	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob
	1	-0.078	-0.078	2.0280	0.154		1	-0.018	-0.018	0.1057	0.745
5	0.001	-0.008	3.7606	0.584	5	-0.062	-0.062	3.6054	0.608		
10	-0.024	-0.020	10.171	0.426	10	0.047	0.050	7.6065	0.667		
20	-0.008	-0.014	19.157	0.512	20	0.077	0.067	27.587	0.120		
30	-0.061	-0.046	28.319	0.554	30	0.014	-0.003	33.197	0.314		
15.05.2016-18.09.2022											
XUHIZ	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob	XUMAL	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob
	1	0.061	0.061	1.2536	0.263		1	0.005	0.005	0.0089	0.925
5	0.058	0.052	3.4091	0.637	5	0.029	0.026	4.3942	0.494		
10	0.034	0.036	9.4339	0.491	10	-0.020	0.005	9.6481	0.472		
20	0.102	0.082	22.461	0.316	20	0.071	0.062	20.811	0.408		
30	0.034	0.019	28.953	0.520	30	-0.007	-0.002	26.598	0.644		
XUSIN	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob	XUTEK	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob
	1	0.072	0.072	1.7130	0.191		1	0.017	0.017	0.0984	0.754
5	0.000	-0.013	4.9344	0.424	5	-0.071	-0.061	5.3618	0.373		
10	-0.033	-0.013	11.615	0.312	10	0.023	0.014	7.1378	0.712		
20	0.077	0.058	20.999	0.397	20	0.086	0.085	16.246	0.701		
30	-0.032	-0.006	31.428	0.395	30	0.051	0.053	22.411	0.839		
03.01.2010-18.09.2022											
XUHIZ	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob	XUMAL	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob
	1	0.034	0.034	0.7543	0.385		1	-0.019	-0.019	0.2428	0.622
5	0.034	0.036	2.6276	0.757	5	0.024	0.026	3.0467	0.693		
10	0.027	0.025	5.2504	0.874	10	-0.054	-0.049	10.798	0.373		
20	0.047	0.044	20.693	0.415	20	0.056	0.036	30.328	0.065		
30	0.020	0.009	30.937	0.418	30	-0.015	-0.021	41.070	0.086		
XUSIN	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob	XUTEK	Lag	AC	PAC	Q-Stat	Prob
	1	0.012	0.012	0.0978	0.754		1	0.002	0.002	0.0019	0.965
5	0.007	0.005	2.4911	0.778	5	-0.069	-0.069	4.9843	0.418		
10	-0.030	-0.026	7.3296	0.694	10	0.028	0.018	8.5434	0.576		
20	0.034	0.032	17.393	0.627	20	0.077	0.073	24.318	0.229		
30	-0.050	-0.042	29.387	0.497	30	0.027	0.015	28.191	0.560		

BIST XUTEK, XUHIZ, XUMAL ve XUSIN endeksleri için 3 farklı dönemde gerçekleştirilen GSADF test sonuçlarının güvenilirliği korelogram-Q istatistikleri ile araştırılmıştır. Korelogram test sonuçları incelendiğinde tüm endeksler için her üç dönemde hesaplanan Q-istatistik olasılık değerlerine göre serilerde

otokorelasyonun olmadığına işaret eden sıfır hipotezi reddedilememiş ve otokorelasyon sorununun olmadığı tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Finansal balonlar, finansal varlık fiyatlarındaki sürekli ve sistematik yükselişler sonucu temel değerden uzaklaşma şeklinde gerçekleşmekte ve önemli finansal krizlere neden olabilmektedir. Yatırımcılar, portföy yöneticileri ve piyasa yapımcılar finansal varlık değerlerini yakından takip etmekte, fırsatlardan yararlanmak ve zarardan kaçınmak adına finansal trendler, balonlar ve çöküşleri anlamaya ve öngörmeye çalışmaktadırlar. Bu çalışmada 03.01.2010-18.09.2022 döneminde BIST XUTEK, XUHIZ, XUMAL ve XUSIN endekslerinde finansal balonların varlığını ve bu balonların adaptif hareket edip etmediğini GSADF testi ile ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırma kapsamı, finansal balonların adaptifliğini test edebilmek amacıyla iki alt döneme ayrılmıştır. Tüm dönemler ve endeksler için hesaplanan tanımlayıcı istatistik sonuçlarına göre BIST Sınai ve Mali endekslerinin ortalama kapanış değerlerinin diğer endekslere göre daha yüksek olduğu belirlenirken, tüm serilerin normal dağılmadığı da belirlenmiştir. Aynı zamanda tüm serilerde zaman içerisinde artış ve azalışların standart sapmalara yol açtığı ve tüm serilerde trend etkilerinin olduğunu da söylemek mümkündür.

GSADF test sonuçlarına göre birinci dönem (03.01.2010-08.05.2016) için BIST XUTEK, XUHIZ, XUMAL ve XUSIN endekslerinde herhangi bir spekülative finansal balonun varlığına rastlanmazken, ikinci dönemde (15.05.2016-18.09.2022) ise tüm endekslerde spekülative finansal balonların varlığı tespit edilmiştir. Çalışmanın alt dönemlerinden birinde finansal balonların varlığına ilişkin bulgulara ulaşılırken, diğer dönemde ise herhangi bir finansal balonun varlığına rastlanılmamıştır. Bu bağlamda BIST XUTEK, XUHIZ, XUMAL ve XUSIN endekslerinde finansal balonların adaptif hareket ettiğini söylemek mümkündür. İkinci dönemde XUHIZ endeksinde 4; XUMAL endeksinde 5; XUSIN endeksinde 4 ve XUTEK endeksinde 3 farklı finansal balonun olduğu tespit edilirken, bu finansal balonların en büyüğü (2.1) ve en uzununun (16 hafta) XUTEK endeksinde gerçekleştiği de tespit edilmiştir.

Endekslerde varlığı ortaya çıkarılan finansal balonların genel itibariyle Merkez Bankasında yaşanan gelişmeler, yabancı yatırımlar ve Covid-19 pandemisinin Türkiye’de ilk defa görülmesinden kaynaklandığını söylemek mümkündür. Bu olaylar doğrultusunda pay piyasalarının etkin olmadığı, yatırımcıların rasyonel olmayan spekülative hareketler ve sürü davranışı sergiledikleri de söylenebilir. Analizler sonucunda elde edilen bulgular, gelişmekte olan bir pay piyasasında finansal balonların tespiti noktasında Chang vd. (2014), Çağlı ve Evrim Mandacı (2017), Koy (2018), Anavatan ve Kayacan (2018), Sağlam Bezzin ve Başar (2020), Shu ve Zhu (2020) ve Yurtoğlu (2022) çalışmalarını, aşırı tepki ve sürü davranışları ile finansal balon oluşumlarının ilişkisi noktasında ise Ali d. (2009) çalışmasını destekler niteliktedir. Elde edilen bulgular, Merkez Bankası’nda yaşanan gelişmeler, yabancı yatırımlardaki değişimler ve Covid-19 gibi faktörlerin yatırımcı davranışları üzerinde önemli etkilerinin olduğunu, sergilenen sürü davranışı neticesinde sektör endekslerinde finansal balonların meydana geldiğini işaret etmektedir. Analiz sonuçları, farklı yatırım dönemlerinde yaşanan ekonomik ve sosyal gelişmeler neticesinde yatırım davranışlarının yeni koşullara adapte olduğu ve ortaya çıkan finansal balonların adaptif hareket ettiklerini işaret etmektedir.

Çalışmada ulaşılan bulgular doğrultusunda hangi faktörlerin piyasaların etkinlik düzeylerini düşürdüğü, pay piyasalarında sürü davranışına yol açtığı ve bu spekülative davranışların ne kadar süre devam ettiği yatırımcılar tarafından öngörülebilir ve yatırımcıların yatırım kararları almalarında ve politikalar oluşturmalarında yol gösterici nitelikte olabilecektir.

KAYNAKÇA

- Akkaya, M. (2018). Borsa İstanbul Hisse Senedi Getirilerinde Balon Oluşumu Üzerine Bir Uygulama. *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(1), 188-200.
- Kindleberger, C. P., & Aliber, R. Z. (2005). *Manias, Panics and Crashes: A History of Financial Crises*. 7th edition, Palgrave Macmillan: London.
- Ali, N., Nassir, A. M., Hassan, T., & Abidin, S. Z. (2009). Stock Overreaction and Financial Bubbles: Evidence from Malaysia. *Journal of Money, Investment and Banking*, 11, 90-101.
- Anavatan, A., & Kayacan, Y. (2018). BİST 100 Endeksinde Balon Etkisinin İncelenmesi. *Avrasya Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*. 5(8), 124-131.
- Blanchard, O. J., & Watson, M. W. (1982). *Bubbles, Rational Expectations, and Financial Markets*. in Paul Wachtel, ed., *Crises in the Economic and Financial Structure*, Lexington Books, pp. 295-315.
- Blanchard, O. J. (1979). Speculative Bubbles, Crashes and Rational Expectations, *Economic Letters*, 3(4), 263-271.
- Brooks, C., & Katsaris, A. (2003). Rational Speculative Bubbles: An Empirical Investigation of The London Stock Exchange. *Bulletin of Economic Research*, 55(4), 319-346.
- Case, K. E., & Shiller R. J. (2003). Is There a Bubble in the Housing Market?. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 299-362.
- Chan, K., McQueen, G., & Thorley, S. (1998). Are There Rational Speculative Bubbles in Asian Stock Markets?. *Pacific-Basin Finance Journal*, 6(1-2), 125-151.
- Chang, T., Aye, G. C., & Gupta, R. (2014). Testing for Multiple Bubbles in the BRICS Stock Markets. University of Pretoria Department of Economics Working Paper Series, *Working Paper*, No: 2014-07.
- Çağlı, E. Ç., & Evrim Mandacı, P. (2017). Borsa İstanbul'da Rasyonel Balon Varlığı: Sektör Endeksleri Üzerine Bir Analiz. *Finans, Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 54(629), 63-76.
- De Bondt, W. F. M., & Thaler, R. H. (1985). Does the stock market overreact?. *The Journal of Finance*, 40(3), 793-805.
- De Bondt, W. F. M., & Thaler, R. H. (1987). Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality. *The Journal of Finance*, 42(3), 557-581.
- Dezhbakhsh, H. & Demirguc-Kunt, A. (1990). On the Presence of Speculative Bubbles in Stock Prices. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 25(1), 101-112.
- Diba, B. T., & Grossman, H. I. (1988). Explosive Rational Bubbles in Stock Prices?. *The American Economic Review*, 78(3), 520-530.
- Endeks Verileri, <https://www.investing.com/>, Erişim Tarihi: 25.09.2022
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, 25, 383-417.
- Flood, R. P., & Garber, P. M. (1980). Market Fundamentals versus Price-Level Bubbles: The First Tests. *Journal of Political Economy*, 88(4), 745-770.
- Flood, R. P., & Garber, P. M. (1982). *Bubbles, Runs, and Gold Monetization*. in Paul Wachtel, ed., *Crises in the Economic and Financial Structure*, Lexington Books, pp. 275-293.
- Garber, P. M. (2000). *Famous First Bubbles: The Fundamentals of Early Manias*. MIT Press, Cambridge, MA.

- Hatipoğlu, O., & Uyar, O. (2012). Do Bubbles Spill Over? Estimating Financial Bubbles in Emerging Markets. *Emerging Markets Finance and Trade*, 48(5), 64-75.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1973). On the psychology of prediction. *Psychological Review*, 80(4), 237-251.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47, 263-291.
- Kaizoji, T. (2000). Speculative bubbles and crashes in stock markets: an interacting-agent model of speculative activity. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 287(3), 493-506.
- Kılıç, Y. (2020). Finansal Piyasalarda Balon Varlığının Tespit Edilmesi: BRICS-T Ülkeleri Örneği. *Bankacılık ve Sermaye Piyasası Araştırmaları Dergisi*, 4(9), 11-22.
- Korkmaz, Ö., Erer, D., & Erer, E. (2016). Alternatif Yatırım Araçlarında Ortaya Çıkan Balonlar Türkiye Hisse Senedi Piyasasını Etkiliyor mu? BİST 100 Üzerine Bir Uygulama. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*, 10(2), 29-61.
- Koy, A. (2018). Multibubbles in Emerging Stock Markets. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 55(637), 95-109.
- Lo, A. W. (2004). The adaptive market hypothesis: Market efficiency from an evolutionary perspective. *Working Paper*, School of Management MIT.
- Lo, A. W. (2005). Reconciling efficient market with behavioral finance: The adaptive markets hypothesis. *Journal of Investment Consulting*, 7(2), 21-44.
- Lo, A. W. (2007). *Efficient market hypothesis, The new palgrave: A dictionary of Economics*. L. Blume, S. Durlauf, eds., 2nd Edition, Palgrave MacMillan, New York.
- Lo, A. W. (2012). Adaptive markets and the new world order. *Financial Analysts Journal*, 68(2), 18-29.
- Mayer, C. (2011). Housing Bubbles: A survey. *Annual Review Economics*, 3(1), 559-577.
- Phillips, P. C., Shi, S., & Yu, J. (2015). Testing for Multiple Bubbles: Historical Episodes of Exuberance and Collapse in the S&P 500. *International Economic Review*, 56(4), 1043-1078.
- Sağlam Bezgin, M., & Başar, M. (2020). The Research of Asset Price Bubble at Borsa Istanbul and Financial Crisis Relationship. *Anadolu University Journal of Social Sciences*, 20(2), 143-156.
- Samuelson, P. A. (1965). Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. *Industrial Management Review*, 6, 41-49.
- Santoni, G. J. (1987). The Great Bull Markets 1924-29 and 1982-87: Speculative Bubbles or Economic Fundamentals. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 69(9), 16-29.
- Siegel, J. J. (2003). What is an Asset Price Bubble? An Operational Definition. *European Financial Management*, 9(1), 11-24.
- Shu, M., & Zhu, W. (2020). Detection of Chinese stock market bubbles with LPPLS confidence indicator. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 557, 1-11.
- Thaler, H. R. (2005). *Advances in Behavioral Finance. Vol. II*, Princeton University Press, Princeton, The USA.
- Yurtoğlu, Y. (2022). Pay Senedi Piyasalarında Balon Varlığının Test Edilmesi: MIST Ülkeleri Örneği. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(1), 410-427.