

Borsa İstanbul'da Rasyonel Balon Varlığı: Sektör Endeksleri Üzerine Bir Analiz

Öz

Bu çalışmada, Borsa İstanbul (BIST) endeksleri için hesaplanan temettü verimi oranları kullanılarak piyasada rasyonel spekülasyon balonlarının varlığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bloomberg'den elde edilen 21 endeksin dahil edildiği veri seti, Kasım 2006'dan Mayıs 2016'ya kadar uzanmaktadır. Ele alınan dönem, küresel finansal kriz ve Avrupa borç krizi gibi önemli gelişmeleri de kapsadığından özyinelemeli esnek tahminleme aralıkları algoritmasına dayalı ekonometrik yöntem uygulanmıştır. Yürütülen analizlerde, BIST endekslerinin çoğunun zaman içerisinde temel değerlerinden farklı fiyatlandığına ilişkin sonuçlar bulunmuştur. Sonuç olarak, farklı sektörler ve borsa geneli için hesaplanan çok sayıda endeks istatistiklerine göre rasyonel spekülasyon balonlarının varlığı konusunda ampirik kanıtlar elde edilmiştir. Ayrıca, döviz kuru, reel kesim güven endeksi ve sanayi üretim endeksinin spekülasyon balon sayısı üzerinde anlamlı marjinal etkileri olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Borsa İstanbul, Spekülasyon Balon, Temettü Verim Oranı, Özyinelemeli Esnek Tahminleme, Sıfır Değer Ağırlıklı Poisson Modeli*

The Existence of Speculative Bubble in Istanbul Stock Exchange: An Analysis on Sector Indices

Abstract

In this study, we aim to detect the presence of the rational speculative bubbles by using the calculated dividend yield series for the indices of Borsa İstanbul (BIST). The data containing 21 BIST indices are obtained from the Bloomberg covering the period from November 2006 to May 2016. Since the analyzed data period includes the important economic developments, such as global financial crisis, and European debt crisis, we apply an econometric method that is based on a recursive flexible window algorithm. The empirical results suggest that most of the BIST indices are priced different than their fundamental values in time. As a result, according to the test statistics; we find that there are evidences of speculative bubbles for the BIST broad market indices and many sector/industry indices. We also report that the foreign exchange rate, real sector confidence index, and industrial production index are found to have significant marginal effects on the number of speculative bubbles.

Keywords: *Borsa İstanbul, Speculative Bubble, Dividend Yield, Recursive Flexible Estimation, Zero-Inflated Poisson Model*

Efe Çağlar ÇAĞLI¹
Pınar EVRİM MANDACI²

¹ Yrd. Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Finans Anabilim Dalı,
efe.cagli@deu.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-8250-141X

² Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Finans Anabilim Dalı,
pinar.evrım@deu.edu.tr

ORCID ID: 0000-0002-9805-9937

1. Giriş ve Teorik Çerçeve

Finansal piyasalarda “balon” bir varlığın “piyasa değerinin” “temel değerinden” sürekli ve sistematik olarak sapsması şeklinde tanımlanabilir (Santoni, 1987). Etkin bir piyasada hisse senedinin fiyatı, değerlendirme yöntemleri arasında yer alan “İndirgenmiş Nakit Akışları Modeline” göre, başka bir ifade ile hisse senedinden beklenen temettülerin iskonto edilerek bugünkü değerlerinin toplamı şeklinde hesaplanan temel değerine eşittir. Temel değerden bu tür sapmalar, piyasanın etkin olmadığını ve rasyonel olmayan balonların varlığını ifade eder. Ancak eğer yatırımcılar hisse senedinin gelecekte fiyatının artacağına dair rasyonel beklentilerini hisse senedi değerlemelerinde dikkate alırlarsa, bu tür sapmaların da rasyonel olabileceği yönünde genel bir görüş bulunmaktadır. Başka bir ifade ile eğer yatırımcının hisse senedinin gelecekte fiyatının artacağına dair rasyonel bir beklentisi varsa ve bunu hisse senedi değerlemelerinde dikkate alıyorsa fiyatlarda artışı destekleyebilecek temel faktörler olmamasına rağmen rasyonel balonlar oluşabilmektedir. Sonuçta hisse senedinin piyasa fiyatı temel değer ile balondan oluşan fiyat artışını içermektedir.

Chan vd. (1998) “rasyonel balon teorisini” şu şekilde açıklamaktadır: “Eğer yatırımcılar hisse senedi fiyatının artacağına, balonun sürekli büyüyeceğine ve piyasada olası bir kriz sonrası ortaya çıkabilecek kayıpları kapatacak yüksek getiri elde edebileceğine büyük oranda inanıyorlarsa fiyatları yükselteceklerdir ve bu yükseliş, rasyonel bir yükseliş olacaktır.”. Blanchard (1979) rasyonel balonların fiyatlarda, mevcut bilgi ile açıklanamayan hızlı bir artışa ve sonra da balonun şişip patlaması veya en azından fiyatların hızla aşağı inmesi şeklinde gerçekleştiğini ve balonların fiyat serisinde kendine özgü bir değişime neden olduğunu belirtmektedir. Santoni (1987) ise finansal balonları fiyatların sürekli ve sistematik bir biçimde temel değerlerinden artarak uzaklaşması olarak tanımlamıştır.

Balonların finansal piyasalara olan etkisi tartışılmaz. Bunların finansal krizlerle yakın ilişkide olması da dikkate alındığında finansal balonların tespiti ve analizi gerek yatırımcılar gerek portföy yöneticileri gerekse piyasa düzenleyicileri için çok önemlidir. Ancak araştırmacılar için ise bunların tespiti edilmesi kolay olmamaktadır. Literatür

incelendiğinde piyasada oluşan balonların tespitine yardımcı olan doğrudan ve dolaylı yöntemlerin kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır. Bu konuda yapılan ilk çalışmalardan örneğin Friedman (1953), Baumol (1957), Kohn (1978), Shiller (1981) ve Hart ve Kreps (1986) oynaklık üzerinde durmuşlar ve eğer hisse senedinin fiyatındaki dalgalanmalar temel değerinde oluşan dalgalanmalardan fazla ise finansal balonun var olduğunu belirtmişlerdir. Hardouvelis (1988) ve Rappoport ve White (1993) ise finansal balonların belirlenmesinde balon primlerini incelemişler ve rasyonel balonların, yatırımcıların temel getirilerin üzerinde bir getiri talep etmeleri durumunda ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Meese (1986), Campbell ve Shiller (1987), Diba ve Grossman (1988) ve Hall vd. (1999) çalışmalarında gerçekte oluşan fiyatlarla temel fiyatlar arasında eşbütünleşmeyi incelemişlerdir. Finansal balon, piyasada oluşan değerlerin temel değerden sapsması olduğuna göre bu ikisi arasında uzun dönemli ilişkinin varlığının balonun olmadığına işaret edeceğini belirtmişlerdir.

Ayrıca hisse senedinin temel değerinin belirlenmesinde temettüler dikkate alındığına göre gerçekte oluşan değer ile temettü arasındaki ilişkinin analizi de bize balonun varlığı hakkında bilgi verecektir. Bu bağlamda balonların hisse senedi fiyatları ile temettü arasındaki doğrusal ilişkiyi azaltması beklenmektedir. Bu konuda yapılan çalışmalardan bir kısmı hisse senedi ile temettü arasındaki ilişkiyi belirlemede eşbütünleşme yönteminden faydalanırken diğerleri, temettü verimi oranının durağan olup olmadığını test etmeye çalışmışlardır.

West (1987), Horvath ve Watson (1995), Campbell ve Shiller (1987 ve 1988), Nasseh ve Strauss (2003), Zhong vd. (2003) çalışmalarında eşbütünleşme kullanmışlardır. Bu çalışmalardan Horvath ve Watson'ın (1995) dışındakiler eşbütünleşmenin olmadığını ileri sürmüşler ve dolayısıyla finansal balonların varlığına işaret etmişlerdir. Diba ve Grossman (1988), Froot ve Obstfeld (1991) Craine (1993) ve Lamont (1998) temettü verimi oranının durağanlığının analizinde standart birim-kök testlerinden yararlanmışlardır. Getiri oranı serisinin durağan olmaması finansal balonu işaret etmektedir. Bu çalışmalar arasından Diba ve Grossman'ın (1988) çalışması hariç diğerleri finansal balonun varlığına işaret etmektedir. Tüm bu testler dolaylı ve gerçekleşen verileri işleyen (ex-post) yöntemlerdir ve önemli bir çoğunluğu piyasalarda balo-

nun var olduğunu savunmaktadır. Ancak bu yöntemler, Gürkaynak (2008) ve başka araştırmacılar tarafından balonların tespitinde yetersiz olduğu gerekçesiyle eleştirilmiştir. Anderson vd. (2010) dolaylı testlerin, temel değer belirlemede kullanılan temettülerin bugünkü değerlerinin toplamı yönteminin geçerli olmadığını bu nedenle bu yöntemlerin balonlarla ilgili sadece bir ipucu olabileceğini ama kesin bir kanıt sağlamadığı belirtmişlerdir. Bu hususları dikkate alan Phillips vd. (2015), spekülasyon balonlarının tespiti için geliştirdikleri gerçek zamanlı algoritma ile dolaylı (ex-post) yöntemlerin de ötesinde balonların önceden tahmin edilmesini sağlayarak (ex-ante) politika yapıcılar için erken uyarı sistemi sunmuşlardır.

Balonların fiyat serilerinde kendine özgü bir değişime neden olmaları (önce hızla temel değerden uzaklaşıp sonra hızla düşmeleri) zamana bağlı modellerin (zaman süreci, rejim değişimi testleri ve vb.) kullanılmasının daha doğru olacağını öngörülmüştür. Son yıllarda yapılan çalışmalarda (örneğin Brooks ve Katsaris, 2003, Capelle-Blancard, ve Raymond, 2004; Chen, 2009; Anderson vd., 2010; Al-Anaswah ve Wilfling, 2011, Asako ve Liu, 2013; Anderson ve Brooks, 2014) dönemsel olarak oluşan ve piyasanın geçmesiyle sonuçlanan finansal balonlar üzerine odaklanan doğru yöntemler kullanılmıştır.

Türk hisse senedi piyasasında balonlarla ilgili önemli çalışmalar da bulunmaktadır. Bunlardan Yu ve Hassan (2010) süre bağımlılığı testini kullanarak Orta Doğu ve Güney Afrika bölgesinde yer alan ülke hisse senedi piyasalarını incelemiş ve Türk hisse senedi piyasası için rasyonel balona ilişkin bir kanıt elde edememişlerdir. Yanık ve Aytürk (2011) 2002-2010 dönemi için süre bağımlılığı yöntemini kullanarak İMKB 100 endeksinde rasyonel balon olup olmadığını test etmişler ve sonuç olarak rasyonel bir spekülasyon balonunun olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Bozoklu ve Zeren (2013) ise Ocak 1998 - Nisan 2013 dönemi için saklı eşbütünlük testi kullanarak Türk hisse senedi piyasasında balonun varlığını araştırmışlardır. Kullandıkları yöntemin geleneksel eşbütünlük testlerine göre daha üstün olduğunu öne süren araştırmacılar, finansal balonun olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Zaman serisi analizlerinde yeni yöntemlerin ortaya çıkması ve bunların önceki analiz yöntemleri-

nin sakıncalı taraflarını ortadan kaldırıyor olması araştırmacıları balonların tekrar tekrar araştırılması ve bu konuda daha doğru sonuçlara ulaşılabilmesi konusunda motive etmektedir. Bunun yanında balonların krizlerle önemli bir ilişkisi olduğu gerçeği göz önüne alındığında bu konunun araştırılmasının piyasa katılımcıları için önemli olacağı düşünülmüştür.

Çalışmada, Borsa İstanbul (BIST) endeksleri (BIST-100 ve sektör endeksleri) için hesaplanan temettü verimi oranları kullanılarak piyasada rasyonel balonların varlığının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Phillips vd.'nin (2015) genelleştirilmiş eküs genişletilmiş Dickey Fuller (GSADF) testinden yararlanılmıştır. Söz konusu yöntem, dolaylı yöntemlerin aksine dinamik yapısı sayesinde rasyonel balonların daha önceden tahminlenebilmesine (ex-ante) olanak sağlamaktadır. Bu yeni yöntemin algoritması özyinelemeli esnek tahminleme aralıkları üzerinden çalıştığı için daha önceki çalışmalarda kullanılan standart ekonometrik testlere göre daha doğru sonuçlara ulaşmamızı sağlayacaktır. Bununla birlikte Ayrıca, yapılan literatür araştırmasında Türk hisse senedi piyasasındaki balonlara ilişkin birkaç çalışmaya rastlanmış ve bu çalışmaların hiçbirinde sektör ile birlikte endüstri endekslerinin ele alınmadığı gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, çalışmanın gerek kapsam gerekse de yöntem bakımından literatüre önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışmanın birinci bölümünde yer alan giriş bölümünü takiben ikinci bölümde araştırma yöntemi, üçüncü bölümde çalışmada kullanılan veriler, dördüncü bölümde analiz sonuçları ve son bölümde sonuç ve değerlendirmeler yer almaktadır.

2. Araştırma Yöntemi

Phillips vd. (2011), standart genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testini geliştirerek spekülasyon balonların tespiti ve tespit edilirlerse ne zaman oluştuklarını saptama amacıyla eküs ADF (SADF) testini sunmuşlardır. SADF, esas itibarıyla özyinelemeli ve sağ kuyruklu bir birim kök testidir ve Homm ve Breitung (2012) bu testin benzer prosedürler kullanan diğer testler gibi iyi performans sergilediğini ortaya koymuşlardır. SADF testinin literatürde eleştirilen en önemli eksikliklerinden biri, analiz veri döneminde birden fazla spekülasyon balon olması durumunda istatistikî gücünü kaybetmesidir. Bu durumu dikkate alan Phillips

vd. (2015) (PSY), SADF testinin genelleştirilmiş versiyonunu (GSADF) sunmuşlardır. GSADF testi hesaplanırken standart ADF testinin elde edildiği basit regresyon denklemi, özyinelemeli esnek tahminleme pencereleri kullanılarak koşturulmaktadır. Böylece GSADF, uzun döneme yayılan zaman serilerinin analizi esnasında karşılaşılan doğrusal olmayan yapıları ve yapısal kırılmaları dikkate alarak dönem içerisinde birden çok spekülative balonun karşılaşılabileceği durumlarda daha tutarlı ve doğru sonuçlar verebilmektedir. Phillips vd. (2015), yürüttükleri simülasyonlarla da GSADF testinin esnek yapısından ötürü, özellikle veri döneminde birden çok spekülative balon olması durumunda, SADF ve standart birim kök testinden daha iyi performans sergilediğini ortaya koymuşlardır. Yine aynı çalışmada, S&P500 endeksi üzerine yapılan ampirik analiz bulguları, simülasyon sonuçlarını desteklemektedir. Yukarıda bahsedilen bilgiler göz önüne alınarak, çalışmamızda spekülative balonların tespiti için

GSADF test istatistiğinden yararlanılmıştır. GSADF test istatistiğini hesaplamak için özyinelemeli esnek tahminleme pencereleri kullanılarak aşağıdaki yinelemeli regresyon denklemi tahminlenmiştir:

$$\Delta y_t = \hat{\alpha}_{r_1, r_2} + \hat{\beta}_{r_1, r_2} y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \hat{\psi}_{r_1, r_2}^i \Delta y_{t-i} + \hat{\varepsilon}_t,$$

Yukarıdaki denklemde, k gecikme uzunluğunu, r_1 ve r_2 ise sırasıyla yinelemeli regresyon tahminlemeleri için alt örneklem başlangıç ve bitiş noktalarını temsil etmektedir. Standart ADF testi aşağıdaki gibi y_{t-1} 'in katsayısının (β) standart hatasına (se) bölünmesiyle hesaplanabilir:

$$ADF_{r_1, r_2} = \beta_{r_1, r_2} / se(\beta_{r_1, r_2})$$

GSADF testinin hesaplanabilmesi için yukarıda tanımlanan yinelemeli regresyon denklemi birden çok alt örneklem için ileri tarihli koşturulup her bir koşturma için tekrarlanan sağ kuyruklu ADF testleri elde edilecektir. Bu bağlamda, SADF testinden de farklı olarak alt örneklemelerin sadece bitiş noktalarının (r_2) değil başlangıç noktalarının (r_1) da dinamik bir şekilde değişip sıfır noktasından farklılaştığı alt örneklem oluşturulmuştur. Tüm örneklem aralığının $[0, 1]$ olduğu düşünülürse alt örneklemelerin başlangıç noktaları $[0, r_2 - r_0]$ aralığında; bitiş noktaları $[r_0, 1]$ aralığında değişen de-

ğerler olacaktır. r_0 minimum tahminleme penceresi uzunluğudur. Bu tanımlamalarla birlikte GSADF istatistiği aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$GSADF(r_0) = \sup_{\substack{r_2 \in [r_0, 1] \\ r_1 \in [0, r_2 - r_0]}} \{ADF_{r_1}^{r_2}\}$$

Analiz edilen finansal zaman serisindeki aşırılık dönemlerinin tespit edilebilmesi için örneklem son gözlemlerinden ilk gözlemlerine doğru geriye dönük SADF (BSADF) istatistik dizisi oluşturulmuştur. BSADF istatistik dizisi, geriye doğru genişleyen örneklem üzerine uygulanan sağ kuyruklu ADF testleriyle elde edilebilmektedir. Bitiş noktası (r_2) sabit olmak üzere, başlangıç noktaları 0 noktasından $r_2 - r_0$ 'a kadar değişen alt örneklem için hesaplanan ADF istatistik dizisi, $\{ADF_{r_1}^{r_2}\}_{r_1 \in [0, r_2 - r_0]}$ olmak üzere, BSADF istatistiği aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$BSADF_{r_2}(r_0) = \sup_{r_1 \in [0, r_2 - r_0]} \{ADF_{r_1}^{r_2}\}$$

Elde edilen BSADF istatistikler dizisi daha sonra Monte Carlo simülasyonu ile hesaplanan her bir istatistiğe ait sağ kuyruklu kritik değerler dizisiyle karşılaştırılmaktadır. Bu bağlamda, spekülative balonların oluşma ve bitiş tarihlerine ilişkin tahminler aşağıdaki kriterlere göre yapılabilmektedir:

$$\hat{r}_e = \inf_{r_2 \in [r_0, 1]} \{r_2 : BSADF_{r_2} > cv_{r_2}^{\beta_T}\}$$

$$\hat{r}_f = \inf_{r_2 \in [\hat{r}_e + \delta \log(T)/T, 1]} \{r_2 : BSADF_{r_2} < cv_{r_2}^{\beta_T}\}$$

Denklemde, $cv_{r_2}^{\beta_T}$, r_2 gözlem sayısı için BSADF istatistiğinin $\% \beta$ kritik değerlerini göstermektedir ve T örneklem büyüklüğüdür. Balonun oluşma tarihi, $T\hat{r}_e$, BSADF istatistiği kritik değerini aşan ilk gözlem olarak tahminlenebilirken, balonun bitiş tarihi, $T\hat{r}_f$, en az $[T\hat{r}_e] + \delta \log(T)$ gözlem sonra BSADF istatistiği ilk kez kritik değeri altına düşen gözlem tarihi olarak tahminlenebilir. Bu çalışmada da, elde edilen BSADF istatistikler dizisini ve bu dizideki her bir BSADF istatistiğine ait $\%99$ güven aralığındaki kritik değerler dizisi kullanarak sektör bazında spekülative balonların oluşma ve bitiş tarihleri belirlenmiştir. Buna göre, her bir sektöre ait spekülative balonların oluşma ve bitiş tarihlerini temsil eden değişken, B_{it} , aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$B_{it} = \begin{cases} 1, & BSADF_{r_2,i,t} > cv_{r_2,i,t}^{\beta_r} \\ 0, & BSADF_{r_2,i,t} < cv_{r_2,i,t}^{\beta_r} \end{cases}$$

B_{it} değişkeni i sektörü için t tarihindeki BSADF istatistiğinin %99 güven aralığı için kritik değerini aştığı durumda 1; diğer durumlarda 0 değerini almaktadır. Her bir sektör için ayrı ayrı hesaplanan Bit değişkenleri kullanılarak Sektör Balon Sayısı (SBt) değişkeni yaratılmıştır:

$$SB_t = \sum_{i=1}^S B_{it}$$

denklemden, S sektör sayısını ifade etmektedir. SB_t değişkeni, analiz edilen sektörlerde aynı tarihlerde görülebilecek spekülasyon balonları dikkate alınmaktadır. Esas itibarıyla bir sayma değişkeni olan SB_t , tüm sektörleri dikkate aldığından ekonomi (sektör) genelinde spekülasyon balonlarının oluşma olasılığına etki edebilecek ortak faktörlerin araştırılması konusunda kullanılabilir. Bu bağlamda, SB_t Poisson dağılımı sergilediği varsayımı altında Poisson regresyon modelinde bağımlı değişken olarak yer almaktadır. Ancak, SB_t yapısı itibarıyla çok sayıda "sıfır" değerli gözlem barındırdığından Lambert (1992) tarafından geliştirilen Sıfır Değer Ağırlıklı Poisson (ZIP) modelinin kullanılması daha uygun olacaktır.

ZIP modeli, bağımlı değişkende aşırı sayıda gözlenen sıfır problemini çözmekte ve bağımlı değişkenin (SB_t) iki farklı veri yaratma sürecinin karışımından geldiğini varsaymaktadır. İlk süreç, mutlak sıfır gözlemlerini yaratan süreç iken; ikinci süreç hem sıfır hem de sıfırdan farklı gözlemleri yaratan standart Poisson sürecidir. Finansal piyasaların bilimsel anlamda etkin olduğu dönemlerde fiyatlamaların temel değerlere göre yapıldığı tarihlerde mutlak sıfırlar (spekülasyon balon olmama durumu) gözlemlenecektir. Bunun yanında, finansal piyasaların etkin olmadığı durumlarda belirli

tarihlerde spekülasyon balon oluşma olasılığı vardır, ancak etkin olmayan piyasaların her zaman spekülasyon balon yaratma durumu (BSADF istatistikler dizisi, kritik değerler dizisinin altında seyrederek) olmayabilir. SB_t 'nin olasılık yoğunluk fonksiyonu aşağıdaki şekilde yazılabilir:

$$\Pr(SB_t | \mathbf{X}_t, p_t) \sim \begin{cases} p_t + (1 - p_t)e^{-\mu_t}, & SB_t = 0 \\ (1 - p_t) \frac{e^{-\mu_t} \mu_t^{SB_t}}{SB_t!}, & SB_t = 1, 2, \dots \end{cases}$$

fonskiyondaki p_t olasılığı ifade etmektedir. Tahminlenen ZIP modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$\ln(\mu_t) = \mathbf{X}_t' \beta$$

$$\text{logit}(p_t) = \ln \frac{p_t}{1 - p_t} = \mathbf{X}_t' \gamma$$

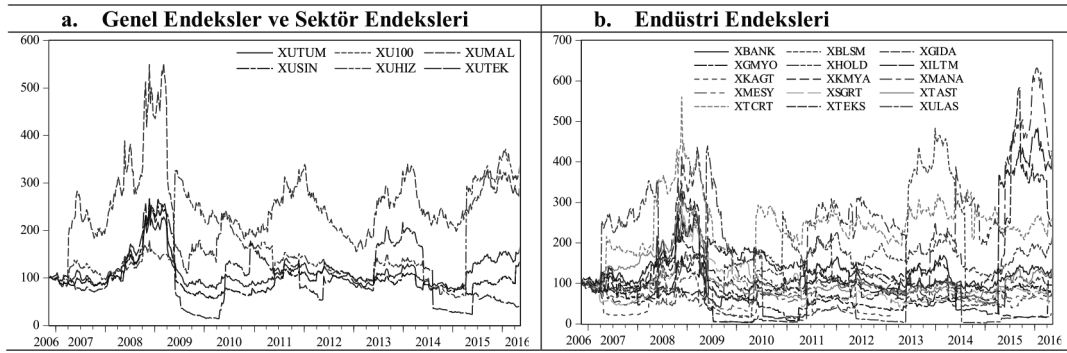
Denklemlerde \mathbf{X}' spekülasyon balonu oluşma olasılığına etki eden faktörleri, β ve γ ise eşdeğişken vektörlerinin katsayılarıdır. Vuong (1989) tarafından geliştirilen istatistik yardımıyla ZIP modelinin standart Poisson modeline göre veriye daha uygun bir model olup olmadığı test edilebilir.

3. Veri

BIST endekslerine ait temettü verim oranları, haftalık frekansta Bloomberg'den elde edilmiştir. Veri seti, temettü verim oranlarının ilk hesaplanma tarihi ve verilerin düzenliliği göz önüne alınarak oluşturulmuştur. Veri seti dönemi, Kasım 2006'dan Mayıs 2016'ya kadar uzanmaktadır. Veri setini oluşturan BIST endekslerinin temettü verim oranlarına ait özet istatistikleri Tablo 1'de sunulmaktadır. Analize giren endekslerin ikisi borsa geneli temsil eden BIST-Tüm (XUTUM) ve BIST-100 (XU100) endeksleridir. Diğer endekslerden dördü sektör, kalan 15'i de incelenen sektörler altındaki endüstri endeksleridir.

Tablo 1. Temettü Verim Oranları Tanımlayıcı İstatistikleri (Kasım 2006-Mayıs 2016)

Endeks Kodu	Şirket Kapsamı	Ortalama	Standart Sapma	En Düşük	En Yüksek
Genel Endeksler					
XUTUM	BIST-Tüm	111,669	31,028	75,420	244,378
XU100	BIST-100	100,393	37,499	56,901	266,576
Sektör Endeksleri					
XUMAL	Mali	245,034	80,201	81,692	550,965
XUSIN	Sınai	100,393	37,499	56,901	266,576
XUHIZ	Hizmet	161,944	76,036	58,471	371,011
XUTEK	Teknoloji	102,563	59,799	14,460	267,895
Endüstri Endeksleri					
Mali Sektör					
XBANK	Banka	117,973	40,209	40,733	278,934
XHOLD	Holding	138,806	40,378	62,673	236,559
XGMYO	Gayrimenkul Y.O.	70,339	29,528	7,585	167,659
XSGRT	Sigorta	89,998	44,756	41,830	283,796
Sınai Sektörü					
XMANA	Metal Ana	193,307	155,281	4,241	632,076
XTEKS	Tekstil	104,585	105,081	3,336	583,383
XTAST	Taş-Toprak	111,608	51,368	60,941	307,508
XMESY	Metal Eşya	83,410	39,641	31,417	262,080
XGIDA	Gıda	95,111	27,878	41,038	177,725
XKAGT	Kağıt-Basım	59,584	29,759	15,679	134,920
XKMYA	Kimya	106,915	56,896	15,295	346,749
Hizmet Sektörü					
XILTM	İletişim	137,248	104,890	23,283	484,616
XTCRT	Ticaret	240,773	72,828	84,760	560,238
XULAS	Ulaştırma	89,133	100,500	1,926	439,560
Teknoloji Sektörü					
XBLSM	Bilişim	150,889	106,121	17,284	482,999

Şekil 1. Temettü Verim Oranları (Kasım 2006-Mayıs 2016)

Analiz edilecek tüm endekslerin temettü verim oranlarının zaman içerisindeki hareketleri Şekil 1'de gösterilmiştir.

Araştırma yöntemi bölümünde tanımlanan sektör genelinde spekülative balon sayısını temsil eden bağımlı değişkene (SB_t) ait frekans sayısı ve bu-

nun yüzdesel dağılımı Tablo 2'de sunulmuştur. SB_t 'ye ait 415 gözlemde yani gözlemlerin yaklaşık %92'sinde spekülative balona rastlanmamıştır. Bunun yanında 25 farklı tarihte sadece bir sektörde spekülative balon gözlemi yapılırken, 12 farklı tarihte, farklı iki sektörde aynı anda spekülative balonlar gözlemlenmiştir.

Tablo 2. Bağımlı Değişken – (SB_t) Frekans Dağılımı

Spekülative Balon Sayısı	Frekans	Yüzde
0	415	%91,814
1	25	%5,531
2	12	%2,655

Tablo 3. Faktör Belirleyici İstatistikleri (Kasım 2006-Mayıs 2016)

Değişken (Kısaltma)	Tanım	Ortalama	Standart Sapma	En Düşük	En Yüksek
Faiz Oranı (ON)	Bankalararası para piyasasında bir gecelik işlem için gerçekleşen ağırlıklı ortalama faiz oranı	8,062	4,311	1.500	17.450
Para Arzı (M2)	M2 tanımlı geniş para arzı (% Δ)	0,003	0,008	-0.041	0.038
Döviz Kuru (USD)	Efektif ABD Doları (Satış)	1,857	0,488	1.160	3.047
Fiyat Endeksi (ÜFE)	Yurtiçi Üretici Fiyatı Endeksi (% Δ)	0,130	0,256	-0.859	0.912
Güven Endeksi (Güven)	Reel Kesim Güven Endeksi (% Δ)	-0,005	1,058	-6.515	4.738
Sanayi Endeksi (Sanayi)	Toplam Sanayi Üretim Endeksi (% Δ)	0,044	2,097	-6.233	6.190
Emtia Endeksi (Emtia)	Bloomberg Emtia Endeksi (% Δ)	-0,154	2,544	-14.587	6.279

Not: % Δ yüzdesel değişimi göstermektedir.

Tablo 3'te spekülative balon sayısını belirleyebilecek faktörlere ait tanım ve istatistikler yer almaktadır. Bu faktörlerden Bloomberg Emtia endeksi haftalık frekansta Bloomberg'den elde edilirken diğer faktörler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden (EVDS) elde edilmiştir. Orijinal gözlemleri düşük frekansta yayınlanan verilerin haftalık frekansa enterpolasyonu için Python programla dilinde yaratılan SciPy ekosistemindeki paketlerden yararlanılmıştır¹.

4. Analiz Bulguları

Çalışmada, ampirik analiz iki aşamada yürütülmüştür. İlki, Borsa İstanbul'da seçilen endekslerin temettü oranlarının zaman içerisindeki hareketleri analiz edilerek spekülative balonların varlığının test edilmesidir. İkincisi ise spekülative balonların tespit edildiği sektörler bütünü için balonların varlığına sebep olabilecek faktörlerin tahminlemesi yapılmaya çalışılmıştır.

Tablo 4'te analiz edilen endekslerin temettü verimleri için hesaplanan GSADF test istatistiklerini sunulmaktadır. GSADF test istatistikleri, Borsa İstanbul genelini temsil eden iki endeksin (XU100 ve XUTUM) temettü verimleri için istatistiki olarak %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Diğer bir deyişle, söz konusu iki endekste spekülative balon-

ların varlığına ilişkin ampirik kanıtlar ortaya konulmuştur.

Sektör endeksleri için yapılan incelemede ise, Sınai (XUSIN), Hizmet (XUHIZ) ve Teknoloji (XUTEK) sektör endeksleri için hesaplanan GSADF test istatistikleri %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bulunurken Mali (XUMAL) sektör endeksi için hesaplanan GSADF test istatistik değeri, %10 anlamlılık düzeyini temsil eden kritik değerden küçük hesaplanmıştır. Temettü verimleri üzerine hesaplanan GSADF test istatistiklerine göre Sınai, Hizmet ve Teknoloji sektörleri genelinde spekülative balonların varlığı tespit edilirken Mali sektör için aynı çıkarıma ulaşamamıştır.

Daha özele inerek analize devam ettiğimizde endüstrilerin çoğunda spekülative balonların varlığı tespit edilmiştir. Mali sektör altındaki Banka (XBANK) ve Holding (XHOLD), Sınai Sektörü altındaki Gıda (XGIDA) ve Hizmet Sektörü altındaki Ticaret (XTCRT) endüstrileri için hesaplanan GSADF istatistikleri, kritik değerler altında kalmış olup bu endüstriler için spekülative balonların varlığına ilişkin yeterli kanıt elde edilememiştir. Buna karşılık, GSADF istatistikleri, Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı (XGMYO) ve Metal Eşya endüstrileri (XMESY) için %5 düzeyinde, geriye kalan 12 endüstri endeksi için %1 düzeyinde istatistiki olarak anlamlı bulunmuştur. Sonuç olarak, toplamda 15 tane endüstri arasından 11 tanesi için spekülative balonların varlığına işaret eden bulgular elde edilmiştir.

1 <http://www.scipy.org/>

Tablo 4. GSADF Test Sonuçları

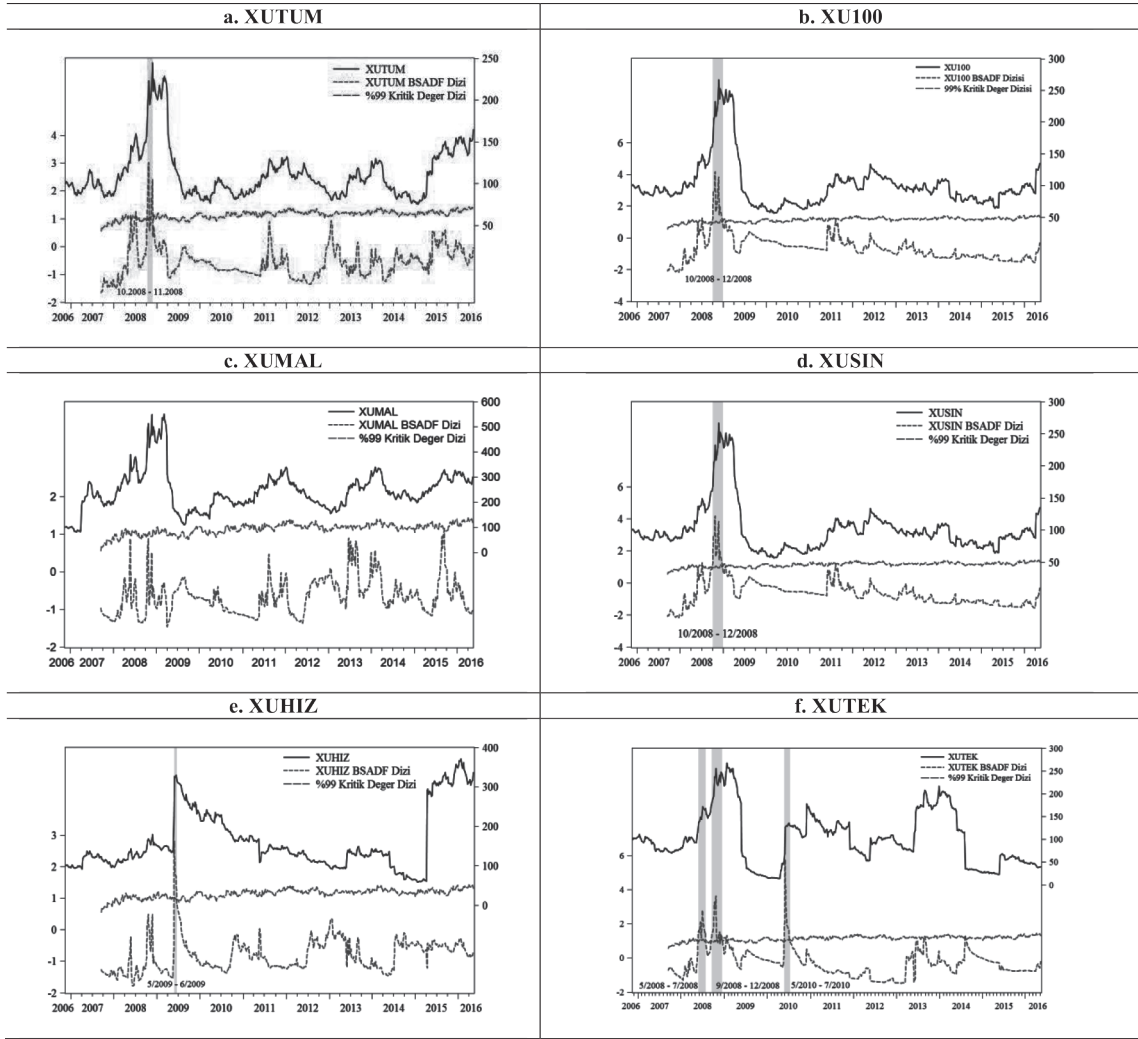
Genel		Mali		Sınai		Hizmet		Teknoloji	
Endeks	GSADF	Endeks	GSADF	Endeks	GSADF	Endeks	GSADF	Endeks	GSADF
XUTUM	3,016 ^a	XUMAL	1,106	XUSIN	4,178 ^a	XUHIZ	2,802 ^a	XUTEK	5,755 ^a
XU100	4,178 ^a	XBANK	0,936	XMANA	3,195 ^a	XILTM	5,041 ^a	XBLSM	3,286 ^a
		XHOLD	1,412	XTEKS	5,172 ^a	XTCRT	1,452		
		XGMYO	2,664 ^b	XTAST	3,801 ^a	XULAS	3,475 ^a		
		XSGRT	3,402 ^a	XMESY	2,251 ^b				
				XGIDA	1,592				
				XKAGT	6,062 ^a				
				XKMYA	4,036 ^a				

Not: Tablodaki sayısal değerler GSADF istatistikleridir. a ve b hesaplanan GSADF test istatistiklerinin sırasıyla %1 ve %5 düzeylerinde istatistiki olarak anlamlı olduklarını ifade etmektedir. GSADF istatistikleri için kritik değerler, %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla 2,0186, 2,2362 ve 2,7585'tir. Bu kritik değerler 495 gözlemlik örneklem için 2.000 tekrarlı Monte Carlo simülasyonu ile elde edilmiştir.

GSADF istatistikleri hesaplandıktan sonra her bir endeks için elde edilen BSADF dizileri %99 güven aralığında elde edilen kritik değer dizisiyle karşılaştırılmıştır. Elde edilen diziler sadece genel endeksler ve sektör endeksleri için Şekil 2'de gösterilmektedir. Spekülatif balonların Borsa İstanbul

genelinde ve sektörler bazında genellikle 2008 yılının son çeyreğinde gerçekleştiği görülmüştür. Ek olarak, Teknoloji endeksinde (XUTEK) %1 kritik değerini aşan aşırılık dönemleri diğer endekslere göre daha fazla gerçekleşmiştir.

Şekil 2. Endeks BSADF Dizileri



Not: BIST endeksleri temettü oranları için hesaplanan BSADF ve %99 kritik değer dizileri sol eksende ölçeklendirilmiş olup sırasıyla kırmızı ve yeşil çizgilerle gösterilmiştir. BIST endeksleri temettü oranları ise sağ eksende ölçeklendirilmiş ve mavi çizgilerle gösterilmiştir.

Analizin ikinci aşamasında, Borsa İstanbul sektörler bütünü için spekülasyon balonlarının varlığını belirleyebilecek faktörler tahminlenmiştir. Bu bağlamda, yöntem bölümünde tanımlanan SB_t ve diğer faktörler kullanılarak ZIP modeli tahminlenmiştir ve ana model, ağırlıklı model ve marjinal etki katsayıları Tablo 5'te raporlanmıştır. Wald (χ^2) istatistiği, modeldeki en az bir değişkenin istatistiksel olarak sıfırdan farklı tahminlenmiş olduğuna ve modelin genel olarak anlamlı olduğuna işaret etmektedir. Vuong (1989) istatistiği ise %1 düzeyinde anlamlı bulunarak tahminlenen ZIP modelinin standart Poisson modeline göre, veriye daha uygun olduğunu önermektedir.

Tablo 5'ün ikinci sütununda sunulan ana model sonuçlarına göre, faiz oranı, para arzı, ve Bloomberg emtia endeksi standart anlamlılık düzeylerin-

de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Buna karşılık, döviz kuru, üretici fiyat endeksi, reel kesim güven endeksi ve toplam sanayi endeksi sektörler genelinde spekülasyon balonlarının ortaya çıkma olasılıklarını etkileyen faktörler olarak tahminlenmişlerdir. Üretici fiyat endeksi değişkeni pozitif işaretli ve %5 düzeyinde anlamlı tahminlenirken döviz kuru, reel kesim güven endeksi ve toplam sanayi endeksi negatif işaretli ve %1 düzeyinde anlamlı tahminlenmiştir.

Döviz kuru, BIST sektörleri için beklenen spekülasyon balon sayısını negatif yönde etkilemektedir. Diğer bir deyişle, Türk Lirası'nda görülen değer kayıpları sektör endekslerinde spekülasyon balon oluşma olasılığını azaltmaktadır. Modelin önerdiği bu sonucun Türkiye'deki durumla tutarlı olduğu söylenebilir. Borsa İstanbul yatırımcılarının

pozisyonlarını likidite etmesinden sonra fonlarını başka ülke hisse senedi piyasalarına aktardığı durumda BIST fiyat endeksleri seviyelerinde düşüşler ve Türk Lirasında değer kaybı yaşanabileceği bunun da spekülative balon oluşma olasılığını azaltacağı düşünülebilir. Ancak, daha sonra Türk Lirasında görülebilecek bir aşırı değer kaybıyla birlikte yabancı yatırımcıların ucuzlayan hisse senetlerine yönelecek talepleriyle birlikte spekülative balon oluşma olasılığı da dikkate alınarak model sonucuna göre yapılan istatistiki çıkarıma ihtiyatla yaklaşmakta fayda olduğu söylenebilir.

Üretici fiyat endeksi, sektörlerdeki beklenen spekülative balon sayısını pozitif yönde etkilemektedir. Bu bağlamda, varlık fiyatlarında genel bir yükselişin Borsa İstanbul sektörlerinde spekülative balon oluşturma olasılığını artırdığı söylenebilir. Ancak, Tablo 5'ün üçüncü sütununda sunulan fiyat endeksinin ağırlıklı modelde tahminlenen katsayısı, fiyatlar genel düzeyindeki artışların spekülative balon yaratmayan model sürecinde yer alma olasılığını da güçlü bir şekilde artırdığı gözlemlenmektedir. Nitekim, üretici fiyat endeksinin spekülative balon sayısına marjinal etkisi de istatistiki olarak anlamlı bulunamamıştır. Bu bulgulardan hareketle üretici fiyat endeksinin tahminlediğimiz modele göre beklenen spekülative balon sayısına etkisinin güçsüz olduğu söylenebilir.

Reel kesim güven endeksi ve toplam sanayi üretim endeksi değişkenleri beklenen spekülative balon sayısını negatif yönde etkilemektedirler. Tahminlediğimiz modele göre gerek imalat sanayinde faaliyet gösteren şirketlerdeki üst düzey yöneticilerin mevcut durum değerlendirmeleri ve geleceğe yönelik beklentileri gerekse de toplam imalat sanayinde meydana gelen üretim miktarı/değeri ve satış miktarı/değeri gibi somut gelişmeler beklenen spekülative balon sayısını belirleyen önemli faktörler olarak bulunmuştur. Dolayısıyla, reel kesim güven endeksinin ve toplam sanayi üretim endeksinin yukarı yönlü hareketiyle BIST sektörler düzeyinde spekülative balon oluşma olasılığı azalmaktadır denilebilir. Ekonomide, özellikle imalat sektöründe, beklentilerin ve gerçekleşmelerin olumlu gidişatıyla birlikte finansal piyasalarda işlem gören şirketlerin temel değerlerindeki ve piyasa beklentilerindeki iyileşmelere bağlı olarak yukarı yönlü rasyonel fiyatlamalar gerçekleşebilecektir. Ancak bu yukarı yönlü hareket daha önce belirtildiği gibi ekonomi genelindeki olumlu temel gelişmelere bağlı olduğundan spekülative balon yaratma olasılığını azaltabilecektir. Bununla birlikte, reel kesim güven endeksindeki ve toplam sanayi üretim endeksindeki yaşanabilecek aşağı yönlü hareketlerin spekülative balon yaratma olasılığı da vardır denebilir.

Tablo 5. Sıfır Değer Ağırlıklı Poisson Modeli Tahminleme Sonuçları

Değişken	Ana Model (Poisson)	Ağırlıklı Model (Logit)	Marjinal Etki (dy/dx)
Sabit Terim	2,269	8,646 ^c	
Faiz Oranı (ON - 1 Gecelik İşlem)	-0,101	-0,841 ^a	0,001
Para Arzı (%Δ M2)	1,917	33,997	-0,276
Döviz Kuru (Etkif ABD Doları)	-1,628 ^a	-1,689	-0,154 ^a
Fiyat Endeksi (%Δ ÜFE)	1,372 ^b	13,539 ^b	-0,043
Güven Endeksi (%Δ Reel Kesim)	-0,379 ^a	0,005	-0,042 ^a
Sanayi Endeksi (%Δ Toplam Sanayi)	-0,967 ^a	-3,083 ^a	-0,062 ^a
Bloomberg Emtia Endeksi (%Δ)	0,014	0,054	0,001
Wald (χ^2)	79,08 ^a		
Vuong (1989) İstatistiği	3,47 ^a		

Not: a, b ve c üstsimgeleri sırasıyla %1, %5 ve %10 düzeyinde istatistiki anlamlılığı göstermektedir. Wald (χ^2) istatistiği tahmin edilen modelin bütün olarak anlamlı olup olmadığını test etmektedir. Yukarıda tahminlenen model için Wald (χ^2) istatistiği %1 düzeyinde anlamlı bulunmuştur ve model istatistiki olarak anlamlıdır. Vuong (1989) istatistiği ise sıfır değer ağırlıklı Poisson modelinin standart Poisson modeline göre daha uygun olup olmadığını test etmektedir.

Temel değerlerin bozulduğu, olumsuz ekonomik gerçekleştirmelerin yaşandığı ve geleceğe yönelik beklentilerin kötümserleştiği bir ortamda finansal piyasalarda özellikle yukarı yönlü rasyonel olmayan fiyatlamalarla birlikte spekülasyon balon sayısında artış görülme olasılığı artacaktır.

Piyasada düşen faiz oranları, yatırımın maliyetini düşüreceğinden fonların finansal piyasalara yönelmesine yol açabilecektir. Ayrıca, para arzındaki artışlar varlık fiyatlarını yukarı yönlü artıracaktır. Düşük faiz oranlarının ve artan para arzının yaşandığı durumlarda, finansal piyasalarda spekülasyon balon oluşma olasılığının artması beklenebilir. Ancak, tahminlediğimiz modele göre, faiz oranı ve para arzı gibi piyasaları etkileyen iki önemli değişkenin BIST sektörleri genelinde beklenen spekülasyon balonlarının sayısına istatistiksel olarak anlamlı etkileri bulunmamıştır. Bununla birlikte, uluslararası bir faktör olarak dikkate alınan Bloomberg emtia endeksinin BIST sektörleri üzerinde spekülasyon balon yaratma olasılığı modelde değerlendirilmiştir. Uluslararası piyasalarda artan emtia fiyatları, BIST'te işlem gören şirketlerin girdi maliyetlerini direkt olarak etkilemenin yanında önemli bir risk ölçütü olarak düşünülmektedir. Modelde, emtia endeksinin katsayısı istatistiksel olarak anlamsızdır.

Sonuç olarak, değişkenlerin marjinal etkileri de dikkate alındığında döviz kuru, reel kesim güven endeksi ve toplam sanayi üretimi endeksinin önemli düzeyde BIST sektörleri genelinde beklenen spekülasyon balon sayısına negatif yönde etkilediği belirlenmiştir.

5. Sonuç ve Tartışma

Finansal piyasalarda balon, fiyatların temel değerinden sürekli ve sistematik sapması olarak tanımlanabilir. Oluşan balonların sonunda fiyatların hızla aşağı indiği ve bunların çoğunlukla finansal krizle sonlandığı gözlemlenmektedir. Balonların finansal krizlerle yakın ilişkisi düşünüldüğünde, bunların analizi ve tespiti yatırımcılar, portföy yöneticileri ve piyasa düzenleyicileri için daha da önemli hale gelmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul'da rasyonel spekülasyon balonlarının varlığını tespit edilmesidir. Bu bağlamda borsa genelini temsil eden BIST-TÜM, BIST-100 endeksleri yanında dört sektör ve bunların altında yer alan 15 endüstri endeksi

olmak üzere toplam 21 endeks için hesaplanan temettü verimi oranları kullanılarak Kasım 2006 - Mayıs 2016 döneminde piyasada rasyonel spekülasyon balonlarının varlığı araştırılmıştır. Ele alınan dönem küresel finansal kriz ve Avrupa borç krizi gibi önemli gelişmeleri de kapsadığı için çalışmada özyinelemeli esnek tahminleme aralıkları algoritmasına dayalı ekonometrik yöntem kullanılmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar Yanık ve Aytürk (2011) ve Bozoklu ve Zeren (2013) çalışmalarından farklılık göstermektedir. Türk hisse senedi piyasasında spekülasyon balon tespit edilmemesine karşın bu çalışmanın sonunda BIST-TÜM ve BIST-100 endekslerinde ve Mali sektör dışındaki tüm sektör endekslerinde spekülasyon balonlarının varlığı tespit edilmiştir. Mali sektör altında yer alan Banka ve Holding, Sınai sektörü altında yer alan Gıda ve Hizmet sektörü altında yer alan Ticaret endüstrileri endeksleri dışında diğer tüm endüstrilerde de spekülasyon balonlarının varlığına ilişkin güçlü kanıtlar elde edilmiştir. Söz konusu çalışmalardan farklı sonuçlara erişilmesinin sebepleri arasında kullanılan veri tiplerinin ve ekonometrik yöntemlerin farklı olması söylenebilir.

Mali sektörde balonun oluşmamasının nedeni bu sektörün büyük oranda Banka ve Holding endüstrisi şirketlerinden oluşması ve bu endüstrilerde de balonun olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Diğer sektörlerde balonun oluşmasının sebebi ise; bu sektör altında yer alan spekülasyon balonlarının tespit edilmediği endüstrilerin payının göreceli olarak düşük olmasıdır. Bununla birlikte, Banka, Holding, Gıda ve Ticaret endüstrilerinde balonun olmaması, bu endüstrilerdeki şirketlerin temel değerlerine (temettü) uygun fiyatlandığını ve bu piyasaların bilgi yönünden etkin olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın devamında BIST'te spekülasyon balon sayısını artırma olasılığı olan bazı önemli makro ekonomik değişkenler incelenmiş ve bunlardan döviz kuru, reel kesim güven endeksi ve toplam sanayi üretimi endeksinin BIST sektörleri genelinde beklenen spekülasyon balon sayısını önemli düzeyde ve negatif yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Yatırımların ABD Dolarına yönelmesi, imalat sektöründe üst düzey yöneticilerin olumlu yöndeki beklentileri ve toplam sanayi üretimindeki artışlar, sektörel bazda beklenen spekülasyon balon sayısında azalışa yol açmaktadır.

Daha ilerdeki bir çalışmada, spekülative balonlar firma bazında araştırılabilir. Böyle bir çalışma yatırımcılara ve portföy yöneticilerine portföylerine seçecekleri firmaları belirlemede daha ayrıntılı bilgi sağlaması bakımından önemli olacaktır.

Kaynakça

- AL-ANASWAH, Nael and Bernd Wilfling; (2011), "Identification of Speculative Bubbles Using State-Space Models with Markov-Switching", *Journal of Banking and Finance*, 35(5), pp. 1073–86.
- ANDERSON, Keith and Chris Brooks; (2014), "Speculative Bubbles and the Cross-Sectional Variation in Stock Returns", *International Review of Financial Analysis*, 35, pp. 20–31.
- ANDERSON, Keith, Chris Brooks, and Apostolos Katsaris; (2010), "Speculative Bubbles in the S&P 500: Was the Tech Bubble Confined to the Tech Sector?", *Journal of Empirical Finance*, 17(3), pp. 345–61.
- ASAKO, Kazumi and Zhentao Liu; (2013), "A Statistical Model of Speculative Bubbles, with Applications to the Stock Markets of the United States, Japan, and China", *Journal of Banking and Finance*, 37(7), pp. 2639–2651.
- BAUMOL, William J.; (1957), "Speculation, Profitability, and Stability", *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), pp. 263-271.
- BLANCHARD, Olivier J.; (1979), "Speculative Bubbles, Crashes and Rational Expectations", *Economics Letters*, 3(4), pp. 387–89.
- BOZOKLU, Şeref ve Fatma Zeren; (2013), "Türkiye Hisse Senedi Piyasasında Rasyonel Köpükler: Saklı Eş Bütünleşme Yaklaşımı", *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 5(9), ss. 17-31.
- BROOKS, Chris and Apostolos Katsaris; (2003), "Rational Speculative Bubbles: An Empirical Investigation of the London Stock Exchange", *Bulletin of Economic Research*, 55(4), pp. 319–46.
- CAMPBELL, John Y. and Robert J. Shiller; (1987), "Cointegration and Tests of Present Value Models", *Journal of Political Economy*, 95(5), pp. 1062–88.
- CAMPBELL, John Y. and Robert J. Shiller; (1988), "The Dividend-Price Ratio and Expectations of Future Dividends and Discount Factors", *Review of Financial Studies*, 1(3), pp. 195–228.
- CAPELLE-BLANCARD, Gunther. and Hélène Raymond; (2004), "Empirical Evidence on Periodically Collapsing Stock Price Bubbles", *Applied Economics Letters*, 11(1), pp. 61–69.
- CHAN, Kalok, Grant McQueen, and Steven Thorley; (1998), "Are There Rational Speculative Bubbles in Asian Stock Markets?", *Pacific-Basin Finance Journal*, 6(1), pp. 125–51.
- CHEN, Shiu-Sheng; (2009), "Predicting the Bear Stock Market: Macroeconomic Variables as Leading Indicators", *Journal of Banking & Finance*, 33(2), pp. 211–23.
- CRAINE, Roger; (1993), "Rational Bubbles", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 17(5–6), pp. 829–46.
- DIBA, Behzad T. and Herschel I. Grossman; (1988), "The Theory of Rational Bubbles in Stock Prices", *The Economic Journal*, 98(392), pp. 746-754.
- FRIEDMAN, Milton; (1953), *Essays in Positive Economics*, University of Chicago Press, United States.
- FROOT, Kenneth A. and Maurice Obstfeld; (1991), "Intrinsic Bubbles: The Case of Stock Prices", *American Economic Review*, 81(5), pp. 1189–1214.
- HALL, Stephen George, Zacharias Psaradakis and Martin Sola; (1999), "Detecting Periodically Collapsing Bubbles: A Markov-Switching Unit Root Test", *Journal of Applied Econometrics*, 14(2), pp. 143–54.
- HARDOUVELIS, Gikas A.; (1988), "Evidence on Stock Market Speculative Bubbles: Japan, the United States, and Great Britain", *Federal Reserve Bank of New York Quarterly Review*, (Sum), pp. 4–16.
- HART, Oliver D. and David M. Kreps; (1986), "Price Destabilizing Speculation", *Journal of Political Economy*, 94(5), pp. 927-952.
- HOMM, Ulrich and J org Breitung; (2012), "Testing for Speculative Bubbles in Stock Markets: A Comparison of Alternative Methods," *Journal of Financial Econometrics*, 10(1), pp. 198–231.
- HORVATH, Michael T.K. and Mark W. Watson; (1995), "Testing for Cointegration When Some of the Cointegrating Vectors are Prespecified", *Econometric Theory*, 11(5), pp. 984-1014.
- JONES, Eric, Travis Oliphant, and Pearu Peterson; (2001), "{SciPy}: Open Source Scientific Tools for {Python}" <http://www.scipy.org/>, 15.01.2017.
- KOHN, Meir; (1978), "Competitive Speculation", *Econometrica*, 46(5), pp. 1061–76.
- LAMBERT, Diane; (1992), "Zero-Inflated Poisson Regression, with an Application to Defects in Manufacturing", *Technometrics*, 34(1), pp. 1–14.
- LAMONT, Owen; (1998), "Earnings and Expected Returns", *Journal of Finance*, 53(5), pp. 1563–87.
- MEESE, Richard A.; (1986), "Testing for Bubbles in Exchange Markets: A Case of Sparkling Rates?", *Journal of Political Economy*, 94(2), pp. 345–73.
- NASSEH, Alireza and Jack Strauss; (2004), "Stock Prices and the Dividend Discount Model: Did Their Relation Break Down in the 1990s?", *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 44(2), pp. 191–207.
- PHILLIPS, Peter C. B., Shuping Shi and Jun Yu; (2015), "Testing for multiple bubbles: Historical episodes of exuberance and collapse in the S&P 500", *International Economic Review*, 56(4), pp. 1043–78.
- PHILLIPS, Peter C. B., Yangru Wu and Jun Yu; (2011), "Explosive Behavior in The 1990s Nasdaq: When Did Exuberance Escalate Asset Values?", *International Economic Review*, 52(1), pp. 201–26.

RAPPOPORT, Peter and Eugene White; (1994), "Was the Crash of 1929 Expected?", *American Economic Review*, 84(1), pp. 271–81.

SANTONI, Gary James; (1987), "The Great Bull Markets 1924-29 and 1982-87: Speculative Bubbles or Economic Fundamentals?", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, (Nov), pp. 16–30.

SHILLER, Robert J.;(1981), "Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends?", *The American Economic Review*, 71(3), pp. 421-436.

VUONG, Quang. H.; (1989), "Likelihood Ratio Tests for Model Selection and Non-Nested Hypotheses", *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 57(2), pp. 307–33.

WEST, Kenneth D.; (1987), "A Specification Test for Speculative Bubbles", *The Quarterly Journal of Economics*, 102(3), pp. 553–80.

YANIK, Serhat and Yusuf Aytürk; (2011), "Rational Speculative Bubbles in Istanbul Stock Exchange", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 2011(Temmuz), pp. 175–90.

YU, Jung-Suk and M. Kabir Hassan; (2010), "Rational Speculative Bubbles in MENA Stock Markets", *Studies in Economics and Finance*, 27(3), pp. 247–64.

ZHONG, Maosen, Ali F. Darrat, and Dwight C. Anderson; (2003), "Do US Stock Prices Deviate from Their Fundamental Values? Some New Evidence", *Journal of Banking & Finance*, 27(4), pp. 673–97.