

BORSA OYNAKLIĞININ MARKOV REJİM DÖNÜŞÜM YÖNTEMİYLE ANALİZİ*

 Zekai ŞENOL^a

Öz

Finansal varlıkların fiyatlarında görülen oynaklıklar portföy risklerini ve yatırım getirilerini önemli derecede etkilemektedir. Bu nedenle oynaklıkların modellenmesi, sebeplerinin belirlenmesi, tahmin edilmesi önemlidir. Bu çalışmada Borsa İstanbul 100 endeks getirisinin Markov rejim dönüşüm modeliyle incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada 4 Ocak 2010 – 30 Aralık 2019 dönemine ait BİST 100 endeksi, ABD Doları (\$) / Türk Lirası (₺) döviz kuru ve 2 yıllık devlet tahvilleri faiz oranları kullanılmıştır. Çalışmada yüksek oynaklık ve düşük getiri ile düşük oynaklık ve yüksek getiri olmak üzere iki farklı rejim görülmüştür. 1. rejim ayı piyasasını, 2. rejim ise boğa piyasasını temsil etmektedir. 2. rejimde ortalama kalma süresi (64) 1. rejimde ortalama kalma süresinden (11) daha yüksektir. Rejime 2'ye geçme olasılığı, rejim 1'e geçme olasılığından daha fazladır. Döviz kurunun 1. Rejimde etkisi görülürken 2. rejimde bu etki kaybolmaktadır. Faiz oranının etkisi her iki rejimde de görülmüştür. Sonuçlar, yatırımcılar, portföy yöneticileri ve risk yöneticileri açısından kullanılabilirlik taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Borsa, Borsa İstanbul, Oynaklık, Markov Rejim Dönüşüm Yaklaşımı



ANALYSIS OF STOCK MARKET BY MARKOV SWITCHING APPROACH

Abstract

Volatility in the prices of financial assets significantly affects portfolio risks and investment returns. For this reason, it is important to model the volatilities, determine the causes and predict them. In this study, it is aimed to analyze Borsa İstanbul 100 index return with the Markov switching approach. In the study, it was used to data that BIST 100 index, USD (\$) / Turkish Lira (TRY) exchange rate and 2-year government bond interest rates for the period of January 4, 2010 - December 30, 2019. It was observed that two different regimes, high volatility and low return as well as low volatility and high return, in the study. The 1st regime represents the bear market and the 2nd regime represents the bull market. Average stay time (64) in regime 2 is higher than average stay time (11) in regime 1. The probability of switching to regime 2 is more than the probability of switching to regime 1. While the exchange rate has an effect on the 1st regime, this effect disappears in the 2nd

* Bu makale 23-25 Eylül 2020 tarihleri arasında düzenlenen 19. Uluslararası İşletmecilik Kongresi'nde sunulmuş bildirinin genişletilmiş ve gözden geçirilmiş halidir.

^aDr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İ.İ.B.F., zsenol@cumhuriyet.edu.tr

regime. The effect of the interest rate was seen in both regimes. The results are usable to investors, portfolio managers and risk managers.

Key Words: Stock Market, Istanbul Stock Market, Volatility, Markov Switching Approach



Giriş

Oynaklıklar finansal piyasalarda risk ölçütü olarak kullanılmaktadır. Oynaklıkların artış ve azalış zamanlarının belirlenmesi, oynaklıkların finansal araçlara ve piyasalara göre nasıl değişim gösterdiği, piyasalar ve finansal araçlar arasındaki oynaklık yayılımları, oynaklıkları etkileyen faktörlerin belirlenmesi gibi konular araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Zaman içinde oynaklıklarla ilgili modellemeler konusunda da önemli gelişmeler meydana gelmiştir.

Bu çalışmada, Borsa İstanbul (BİST) 100 endeks oynaklıklarının Markov Rejim Değişim Modeliyle (MRDM) incelenerek, borsada ayı ve boğa piyasalarının, bu piyasalardaki sürenin, bu piyasalardaki değişimlerin ve bu değişimlerin döviz kuru ve faiz oranına göre değişim gösterip göstermediğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Döviz kuru ile pay senetleri fiyatları arasındaki ilişki iki temel yaklaşımla ifade edilmektedir. Bunlar akış ve stok yönelimli yaklaşımlardır (Dornbusch & Fischer, 1980, s. 964). Akış yönelimli yaklaşıma göre, döviz kurları temel olarak ülkelerin ticaret ve cari dengeleri tarafından belirlenmektedir. Dış ticaret ve cari denge ülkelerin rekabet güçlerini etkileyebilmektedir. Cari açık ya da fazlada oluşan durumlara bağlı olarak ulusal paraların değerleri değişebilmektedir. Ulusal para değerinde meydana gelen azalışlar ulusal firmaların daha fazla ihracat yapmalarına imkan sağlamakta ve buna bağlı olarak ulusal firmaların beklenen nakit akışlarının bugünkü değerleri artmaktadır. Bu duruma bağlı olarak da firmaların pay senetlerinin değerleri yükselmektedir. Bu yaklaşıma göre döviz kuruyla pay senetleri fiyatları arasında negatif yönde ilişki bulunmaktadır.

Stok yönelimli yaklaşıma göre pay senetleri ve tahvil gibi finansal araçların arz ve talebi döviz kurlarını belirlemektedir. Ulusal piyasadaki finansal araçların getirilerindeki artışlara bağlı olarak bu piyasalara uluslararası piyasalardan sermaye akışı sağlanmakta ve bu doğrultuda yabancı yatırımcının yatırım yaptığı ülkenin ulusal parasına talep oluşturmakta, böylece ulusal paranın değeri artmaktadır. Bu yaklaşıma göre pay fiyatlarıyla döviz kurları arasında pozitif yönde ilişki bulunmaktadır.

Faiz oranları pay senetleri değerlerinin hesaplanmasında kullanılabilir. Pay senetlerinin değerleri pay senetlerinin gelecekte meydana getireceği nakit akışlarının bugüne indirgenmiş değerlerine eşit olmaktadır. Faiz oranları nakit akışlarının bugüne indirgenmesinde kullanılan iskonto oranını etkilemekte, bu manada faiz oranları pay senetlerinin sermaye maliyetlerini etkileyebilmektedir.

Faiz oranlarındaki artışlar pay senetleri getirilerini azaltabilir. Faiz oranlarındaki artışlarla birlikte tahvil gibi faize dayalı araçlara olan talep artmakta, yatırımların pay senetlerinden borçlanma araçlarına doğru yöneldiği görülebilmektedir. Aynı şekilde faiz oranlarındaki azalmalarla birlikte borçlanma araçlarındaki yatırımların pay senetleri yatırımlarına yönelmeleri söz konusu olabilmektedir.

Faiz oranları, döviz kurları ve borsa getirileri arasındaki ilişkileri etkileyebilecek bir diğer konuda risk primleridir. Ekonomik yapının bozulması, politik istikrarsızlık, finansal piyasalara olumsuz etkileri olabilecek sosyal olaylar gibi durumlar piyasalara duyulan güveni azaltabilmekte ve ülke risk primlerinin artmasına sebep olabilmektedir. Ülke risk primlerinin artması genellikle faiz oranları ve döviz kurlarının artmasına, pay piyasalarına olan yatırımların azalmasına sebep olabilmektedir.

Ağustos 2020'deki verilere göre dünya borsalarında işlem gören pay senetlerinin piyasa değerleri toplamı 91,8 Trilyon ABD Dolarıdır¹. BİST'te Eylül 2020 itibariyle 402 şirketin pay senetleri işlem görmekte, BİST şirketlerinin piyasa değerleri toplamı 193 Milyar ABD Dolar düzeyindedir. BİST'te pay senetleri piyasasındaki yatırımcı sayısı 1.758.778 şeklindedir². BİST mevcut haliyle şirketlerin ortaya çıkaracakları sermaye kazançları ve kar paylarından yararlanmak isteyenler için bir yatırım ortamı, faaliyetlerine kaynak sağlamak amacıyla borsaya kaydolun olan şirketler için finansman kaynağı, ekonomik, politik ve sosyal olaylar için gösterge işlevi sunmaktadır.

A. LİTERATÜR

Literatürde borsa getirilerinin MRDM ile incelendiği çalışmalarda genel olarak, borsa getirilerinin rejimlere bağlı oldukları, çalışmaların büyük çoğunluğunda iki farklı rejim olduğu, bazı çalışmalarda ise üç farklı rejim olduğu görülmektedir. İki farklı rejimler ise genellikle düşük oynaklık ve yüksek getiri rejimiyle, yüksek oynaklık ve düşük getiri rejimi şeklinde nitelendirilmişlerdir. Bu çalışmalarda açıklayıcı değişken olarak genellikle döviz kuru, faiz oranları, petrol ve CDS primleri kullanılmıştır.

İki farklı rejimlerin görüldüğü çalışmalar, Qiao vd. (2011), Liu vd. (2012), Zare vd. (2013), Ahmad ve Sehgal (2013), Zolfaghari ve Sahabi (2017), Sosa vd. (2018), Almonares (2019), Chitkasame ve Tansuchat (2019), Palason ve Tansuchat (2019) ve Xaba vd. (2019) şeklindedir. Buna karşın Castelano ve Scaccia (2013) ve Song vd. (2016) çalışmalarında üç farklı rejim görülmüştür.

Qiao vd. (2011) 6 Ocak 1993 - 31 Aralık 2008 döneminde ABD, Avustralya ve Yeni Zelanda borsalarındaki oynaklıkları ve piyasalar arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. Çalışmada, boğa ve ayı olmak üzere iki rejim olduğu, ayı piyasasının yüksek oynaklık ve boğa piyasasının düşük oynaklık piyasaları olduğu, boğa piyasasının ayı piyasasından daha uzun süreli olduğu, üç ülke piyasası arasındaki ilişkiler boğa piyasasına göre ayı piyasasında önemli derecede artmakta, piyasa şoklarına tepkiler boğa piyasasına göre ayı piyasasında daha güçlü ve ısrarcı olduğu görülmüştür.

Liu vd. (2012) 19 Ocak 1983 - 21 Kasım 2007 döneminde S&P 500 endeksine ait verilerle yaptıkları çalışmada, düşük oynaklık ve yüksek getiri ile yüksek oynaklık düşük getiri rejimleri olmak üzere iki farklı rejim olduğu, yüksek getiri rejiminde kalma süresi, düşük getiri rejiminde kalma süresinden daha uzun olduğu ve fiyat aralığı değişkeninin oynaklığı etkilediği buna karşın işlem hacminin oynaklığı etkilemediği görülmüştür.

Zare vd. (2013) Ocak 1991-Aralık 2012 döneminde 5 ASEAN ülkesi örneğinde para politikasının borsa oynaklığına etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, 1. rejim yüksek getiri ve düşük

¹ <https://focus.world-exchanges.org/issue/december-2019/dashboard> 18.09.2020

² <https://www.spk.gov.tr/SiteApps/Yayin/AylikIstatistikBultenleri> 18.09.2020

oyunluk piyasası, 2. rejim düşük getiri ve yüksek oyunluk piyasası, rejim 1'in süresinin rejim 2'den daha uzun olduğu, para politikasının borsa oynaklığını, ayı piyasasını boğa piyasasından daha fazla etkilediği tespit edilmiştir.

Ahmad ve Sehgal (2013) Şubat 1996 - Ocak 2012 döneminde BRIICKS ülkeleri örnekleminde yaptıkları çalışmada ayı ve boğa olmak üzere iki rejimli piyasa olduğu, ulusal ve uluslararası olayların rejimler arası geçişleri etkilediği görülmüştür.

Zolfaghari ve Sahabi (2017) 26 Haziran 2012 - 23 Temmuz 2016 döneminde, İran pay piyasasında faaliyette bulunan 18 petrol şirketi örnekleminde yaptıkları çalışmada pay piyasalarının iki rejim arasında dönüşüm gösterdiği, MRDM'nin geleneksel oyunluk modellerine göre pay piyasasındaki oyunlukları daha iyi modellediği, iki rejim koşulları altında kısa ve uzun dönemde döviz kurlarının firmaların çoğunluğunu etkilediği görülmüştür.

Sosa vd. (2018) Ocak 2003 - Eylül 2016 döneminde, MILA ülkeleri örnekleminde yaptıkları çalışmada düşük oyunluk ve yüksek oyunluk olmak üzere iki farklı rejimin olduğu, borsaların döviz kurlarına olan etkisinin döviz kurlarının borsalara olan etkisinden daha fazla olduğu, rejimler arası geçiş olasılığının düşük oyunluk rejimine göre yüksek oyunluk rejiminde daha yüksek olduğu, düşük oyunlukta kalma süresinin ortalama olarak yüksek oyunlukta kalma süresinden daha uzun olduğu görülmüştür.

Almonares (2019) Ocak 2000 - Temmuz 2017 döneminde Filipinler Borsasına ait verileri kullanarak yaptığı çalışmada düşük oyunluk ve pozitif getirili rejim ile yüksek oyunluk ve negatif getirili rejim olmak üzere iki rejim olduğu, ulusal ve uluslararası ekonomik ve politik olayların yüksek oyunluk rejimindeki değişimleri açıkladığı görülmüştür.

Chitkasame ve Tansuchat (2019) 8 ASEAN ülke borsasına ait 20 Nisan 2012 - 22 Eylül 2019 dönemine ait günlük getirileri kullanarak ASEAN borsaları arasındaki bulaşma etkisini Markov dönüşüm DCC GARCH yöntemi ile araştırmışlardır. Çalışmada biri yüksek diğeri düşük olmak üzere iki farklı korelasyon rejimi olduğu, Markov dönüşüm DCC GARCH modelinin DCC GARCH modeline göre veriyi daha iyi açıkladığı, düşük korelasyon rejiminden yüksek korelasyon rejimine geçiş olasılığının daha yüksek olduğu, düşük korelasyon rejimi süresi yaklaşık 14 gün, yüksek korelasyon rejimi süresi yaklaşık 2 gün olduğu, yüksek korelasyon rejiminde ASEAN borsalarının birlikte hareket etme özelliklerinin düşük korelasyon rejiminden daha fazla olduğu görülmüştür.

Xaba vd. (2019) Ocak 1997 - Ocak 2017 döneminde BRICS ülke borsalarına ait aylık getirileri verileriyle MRDM'yi kullanarak yaptıkları çalışmada, yüksek ve düşük oyunluk olmak üzere iki rejim olduğu, düşük oyunluk rejim süresinin yüksek oyunluk rejimin süresinden daha uzun olduğu, rejimler arası geçiş olasılıkları ortalama olarak %1'den daha düşük olduğu ve BRICTS ülke borsalarının birlikte hareket ettikleri görülmüştür.

Palason ve Tansuchat (2019) Mart 1998 - Ocak 2018 döneminde ABD, Almanya ve Japonya örnekleminde Fama-French üç faktör modeli çerçevesinde borsa getirilerini MRDM ile araştırmışlardır. Çalışmada, her üç piyasada da yükselen ve düşen olmak üzere iki farklı rejim olduğu, ABD ve

Almanya'da piyasa ve büyüklük faktörünün, Japonya'da ise piyasa, büyüklük ve değer faktörünün borsa getirilerini etkilediği anlaşılmıştır.

Castelano ve Scaccia (2013) 2004-2010 dönemine ait günlük 5 yıllık CDS primleri ve borsa endeksleri ile CDS primlerinin borsalarda oluşan krizleri ve finansal sıkıntılar için erken uyarı göstergesi olup olmayacağını MDRM ile araştırmışlardır. Çalışmada, düşük oynaklık, orta derece oynaklık ve yüksek oynaklık olmak üzere üç farklı rejim olduğu, CDS primlerinin borsalarda görülen kırılmaları öngörmede önemli bir araç olduğu, CDS primlerindeki oynaklığın borsalardaki oynaklıktan sekiz ay önce artmaya başladığı, MRDM ile yapılan oynaklık tahminlemesinin geleceğe yönelik sinyaller taşıdığı belirlenmiştir. Song vd. (2016) 2004 - 2013 döneminde Güney Kore Borsası örnekleminde yaptıkları çalışmada, veriyi açıklama gücünün en güçlü olduğu rejim sayısının üç olduğu, 1. rejim durgun, 2. rejim dalgalı ve 3. rejim kriz rejimi şeklinde görülmüş, oynaklık endeksi (VIX) ve S&P500 endeksinin her üç rejimi de etkilediği, döviz kuru ve faiz oranının rejimler arası geçişte rol oynadığı belirlenmiştir.

Schaller ve Norden (1997) Ocak 1927 - Aralık 1989 dönemde ABD CRSP endeksine ait aylık verilerle borsa getirilerini MRDM ile araştırmışlardır. Çalışmada, borsa getirilerinin rejim dönüşüm davranışı sergilediği, 1930'lı yıllarda ve 1987'de düşük getiri buna karşın 1960 ve 1970'li yıllarda yüksek getiri rejimleri söz konusu olduğu, fiyat/kazanç oranı etkisinin yüksek kazanç rejimine göre düşük kazanç rejiminde yaklaşık dört kat daha büyük görüldüğü, rejimler arası geçişlerin ekonomik değişkenlere bağlı olduğu ifade edilmiştir.

Walid vd. (2011) Aralık 1994 - Mart 2009 döneminde Hong Kong, Singapur, Malezya ve Meksika ülke örnekleminde borsalardaki fiyat oynaklıklarıyla döviz kurları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada, boğa ve ayı piyasaları olmak üzere iki farklı rejimler olduğu, ilki yüksek getiri ve düşük oynaklık rejimi, diğeri ise düşük getiri ve yüksek oynaklık rejimi olduğu, borsalar ile döviz kuru arasındaki ilişkinin rejimlere bağlı olduğu ve yüksek oynaklık rejiminin ekonomik ve sosyal olaylarla örtüştüğü görülmüştür.

Basher vd. (2016) Şubat 1976- Şubat 2014 döneminde aylık verilerle petrol ihraç eden ve ithal eden ülkeler örnekleminde petrol şoklarının döviz kurları üzerine etkilerini MRDM ile araştırmışlardır. Çalışmada, iki rejim arasında önemli farkların olduğu, petrol şoklarının her bir ülkede en az bir rejimde döviz kurlarını etkilediği, hem petrol ihraç eden hem de petrol ithal eden ülkelerde küresel talep şoklarının döviz kurlarını etkilediği görülmüştür.

Ma vd. (2017) ham petrol vadeli işlem piyasalarındaki oynaklıkları modellemişlerdir. Çalışmada yüksek oynaklık rejimlerinin kısa sürdüğü, rejim dönüşümsüz modellere göre rejim dönüşümlü modellerin tahmin güçlerinin arttığı anlaşılmıştır.

Taştan ve Güngör (2019) BİST 100 endeksi oynaklığının makroekonomik temellerini Ocak 2004 - Aralık 2018 dönemine ait verilerle araştırmışlardır. Çalışmada, BİST 100 endeksi oynaklığını etkileyen en önemli değişkenin döviz kuru olduğu, bunun yanında CDS risk primi, S&P 500 oynaklığı arasında pozitif ilişki olduğu anlaşılmıştır.

B. YÖNTEM

Finansal getirilerden oluşan zaman serileri çok basıklık, asimetrik dağılım, oynaklık kümelenmesi, yapısal kırılmalar ve uzun hafıza özellikleri göstermektedirler (Liu vd., 2012, s. 484). Finansal serilerin modellenmesi amacıyla kullanılan yöntemlerde birisi de Hamilton (1989) tarafından geliştirilen Markov rejime değişim modelidir (MRDM).

MRDM'ler borsa getirilerini tanımlamak ve analiz etmek amacıyla kullanılmaktadır. MRDM'ler borsa getirilerinde rejimler arasında farklılıklar var mı, rejimler nasıl farklılaşmaktadır, rejim dönüşümleri hangi sıklıkla ve nasıl gerçekleşmektedir, getiriler ve rejim dönüşümleri öngörülebilir mi, gibi sorulara yanıt vermektedir (Schaller ve Norden, 1997, s. 177).

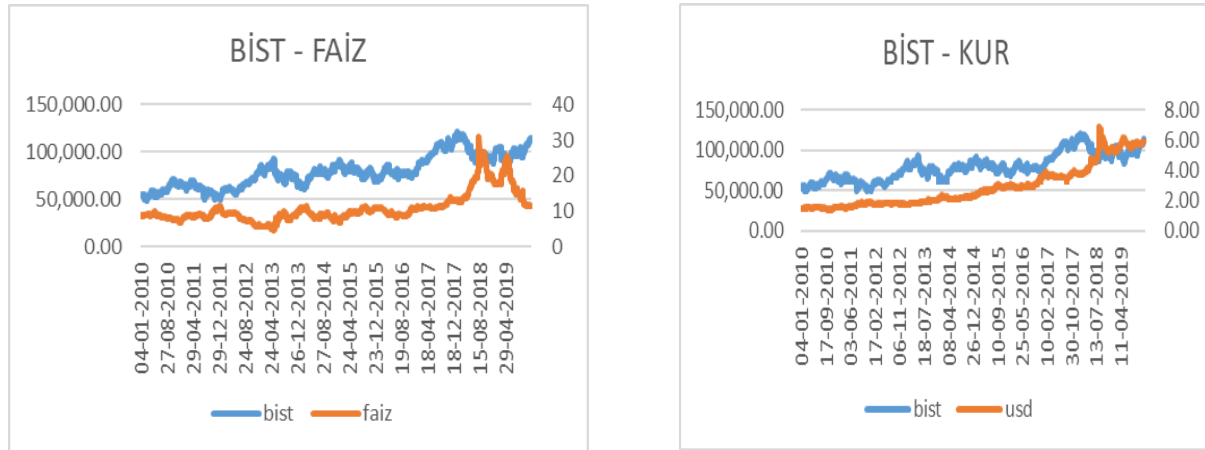
Bu çalışmanın amacı BİST 100 endeks oynaklıklarını MRDM ile incelemek, oynaklıkların rejimlere bağlı olarak değişip değişmediğini, değişiyorsa nasıl bir değişim gösterdiğini ve döviz kuru ile faiz oranlarındaki oynaklıkların rejim dönüşümlerindeki etkilerini araştırmaktır. Çalışmada 4 Ocak 2010 – 30 Aralık 2019 dönemine ait günlük veriler kullanılmıştır. Borsa İstanbul'u temsilen BİST 100 endeksi, döviz kurunu temsilen ABD Doları (\$) / Türk Lirası (₺) ve faizi temsilen gösterge niteliğindeki 2 yıllık devlet tahvilleri faiz oranları kullanılmıştır. Zaman serilerden $LN*100(P_t/P_{t-1})$ formülüyle elde edilen getiri serileri çalışmada kullanılmıştır.

Tablo 1. Özet İstatistik

Değişkenler	BİST	KUR	FAİZ
Ortalama	0.030623	0.055370	0.009474
Maksimum	6.895168	14.70657	21.18163
Minumum	-11.06379	-6.475749	-18.92420
Std. Sapma	1.407699	0.835875	1.884815
Çarpıklık	-0.520184	2.660507	0.909202
Basıklık	6.615132	51.55864	27.07794
Jarque-Bera	1474.119	248568.2	60734.77
Olasılık	0.000000	0.000000	0.000000
Gözlem Sayısı	2500	2500	2500

Örneklem dönemine ait getirilerin her üç değişken için pozitif olduğu görülmektedir (Tablo 1). Değişkenler içinde en yüksek getiri ortalaması sırasıyla döviz kuru, BİST 100 ve faiz şeklinde sıralanmıştır. Standart sapmalardan ise en yüksek fiyat oynaklığının faizde gerçekleştiği, bunu BİST 100 ve döviz kurunun takip ettiği anlaşılmaktadır.

Şekil 1. Zaman Grafikleri



Örneklem döneminde BİST 100 endeksinin 50 Binli değerlerden başladığı, 110 binli değerlere ulaştığı, bu çerçevede 2010-2019 döneminde artan eğilimde yatay bir trend özelliği sergilediği anlaşılmaktadır (Şekil 1). Faiz oranlarını ise %8'lerden başladığı, özellikle 2018 yılında %20 seviyesinin üzerine çıktığı daha sonra %10'lu seviyelere doğru tekrar azaldığı, aynı şekilde döviz kurunun 1,50₺ seviyelerinden başlayıp 2018 yılında hızlı bir şekilde 6,00₺'nin üzerine gördükten sonra örneklem dönemini 6,00₺ seviyesine yakın bir noktada kapattığı ve yatay bir şekilde artan bir eğilim sergilediği görülmektedir. Özellikle 2018 yılında BİST 100 endeksinin düştüğü sırada faiz ve döviz kurunun arttığı görülmekte bu durumun finansal piyasalarda artan risk baskısından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 2. Birim Kök Testleri ve Korelasyon Katsayıları

Değişkenler	BİST	KUR	FAİZ
ADF	-20.3815***	-11.6120***	-12.1930***
PP	-50.5490***	-43.7522***	-56.5869***
BİST	1		
KUR	0.008714 (0.435559)	1	
FAİZ	-0.363893 (-19.52608)***	0.137414 (6.933729)***	1

*** işareti %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Çalışmada kullanılan her üç getiri serisi genişletilmiş Dickey Fuller ve Phillips Perron testlerine göre durağanlık niteliği taşımaktadır (Tablo 2). BİST 100 endeksinin faiz oranıyla negatif yönde korelasyonlu olduğu, döviz kuruyla olan korelasyonunun anlamlı olmadığı görülmektedir. Faiz ile döviz kuru arasındaki korelasyon katsayısı pozitif ve anlamlıdır.

Tablo 3. Markov Rejim Model Sonuçları

Değişkenler	Katsayılar	Std. Hatalar	İstatistik	Olasılık
Rejim I				
Sabit	-0.322151	0.135733	-2.373417	0.0176
KUR	0.209058	0.085051	2.458033	0.0140
FAİZ	-0.233747	0.036635	-6.380461	0.0000
SİGMA	0.765692	0.054562	14.03336	0.0000
Rejim II				
Sabit	0.083563	0.025396	3.290454	0.0010
KUR	0.017326	0.038016	0.455755	0.6486
FAİZ	-0.325126	0.020780	-15.64617	0.0000
SİGMA	0.074771	0.021601	3.461482	0.0005
Geçiş Matris Parametreleri				
P11-C	2.319480	0.316586	7.326532	0.0000
P21-C	-4.144243	0.318625	-13.00665	0.0000
AIC	3.274694		Log likelihood	-4083.368
HQ	3.283152		Davies (Olasılık)	0,000
SIC	3.297990			

Davies testi modelin doğrusal olmadığını, doğrusal olmayan modelle tahmin yapılmasının oynaklıkları daha iyi temsil edeceğini ortaya çıkarmaktadır (Tablo 3). MRDM tahmin sonuçlarına göre BİST 100 endeksinin iki farklı rejim niteliği sergilediği, 1.rejimin kaybettiren rejim, 2. rejimin kazandıran rejim olduğu anlaşılmaktadır. Oynaklıklar açısından bakıldığında 1. rejimin varyansı yüksek, 2. rejimin varyansı düşük, dolayısıyla 1. rejim yüksek oynaklık rejimi, 2. rejim düşük oynaklık rejimi şeklinde adlandırılabilir. Ayrıca 1. rejim ayı piyasası, 2. rejim ise boğa piyasası şeklinde ifade edilebilir.

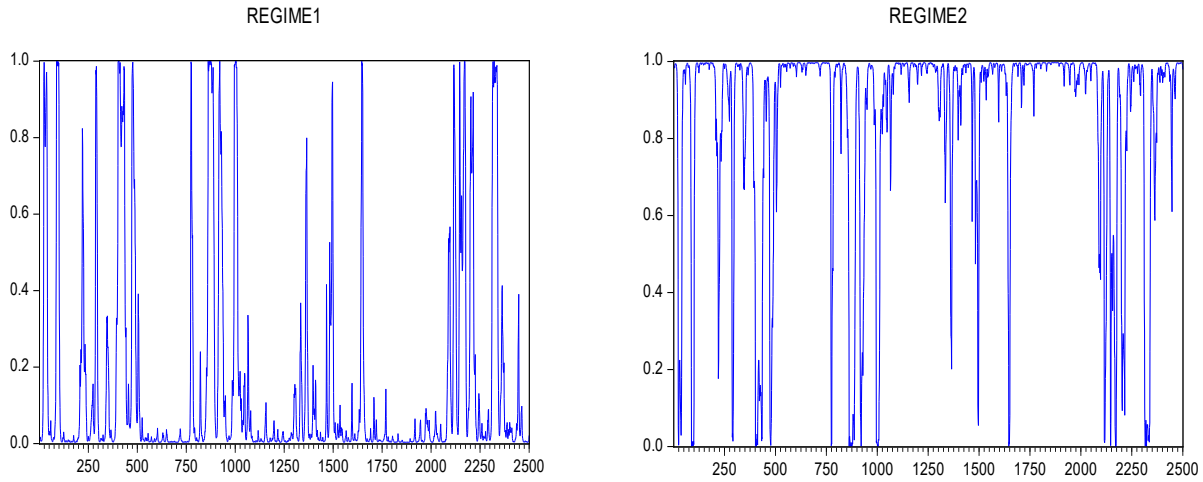
Döviz kurunun 1. rejimde etkisi görülürken 2. rejimde bu etki kaybolmaktadır. Bu bakımdan döviz kurunun etkisi rejimlere bağlı olarak değişmektedir. Faiz oranının ise hem 1. rejimi hem de 2. rejimi etkilediği görülmektedir.

Tablo 4. Rejim Geçiş Olasılıkları

	Rejim I	Rejim II
Rejim I	0.910478	0.089522
Rejim II	0.015608	0.984392
Süre	11.17038	64.06975

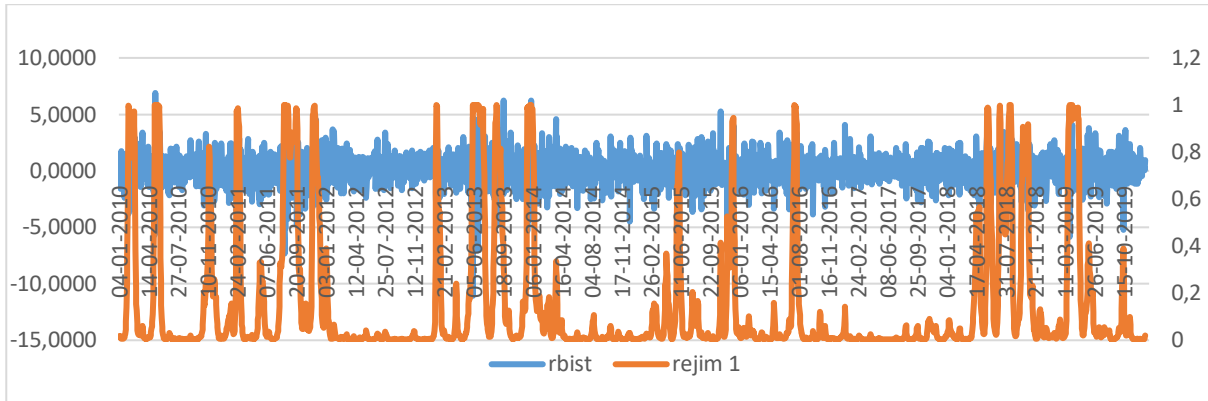
Rejim geçiş olasılıklarına göre, rejim 1'deyken bir sonraki gün 1. rejimde kalma olasılığı 0,91, 2. rejime geçme olasılığı ise 0,09'dur (Tablo 4). 2. rejimdeyken bir sonraki gün 2. rejimde kalma olasılığı 0,984, 1. rejime geçme olasılığı ise 0,015'dir. Buna göre, rejim 1'den rejim 2' geçme olasılığı (0,089), rejim 2'den rejim 1'e geçme olasılığından (0,015) daha yüksektir. Ortalama olarak rejim 1'de kalma süresi 11 gün, rejim 2'de kalma süresi ise 64 gündür. Buna göre, BİST 100 endeksi kaybettiren rejimlerde daha kısa sürede kalma özelliği sergilerken kazandıran rejimlerde daha uzun süre kalma özelliği göstermektedir. Rejimlerde kalma sürelerine göre, BİST 100 endeksi kayıpları kısa sürelerde yaşarken kazançları ise daha uzun zaman dilimlerinde ortaya çıkarabilmektedir. Buradan kötü haberlerin etkisinin kısa sürede ve ani şekilde BİST 100 endeksini aşağıya çektiği, buna karşın olumlu haberlerden ortaya çıkan pozitif fiyatlamının daha uzun sürede ve yavaş yavaş ortaya çıktığı söylenebilir (Şekil 2).

Şekil 2. Oynaklık Rejimleri



Rejim 1 ile oynaklıklar arasındaki ilişkiyi gösteren Şekil 3'e bakıldığında, yüksek oynaklık dönemleriyle rejim 1'in aynı dönemlere denk geldiği görülebilmektedir. Ayı piyasası olarak nitelendirilen 1. rejim 2010 yılı Şubat ve Mayıs aylarında, 2013 yılı Mayıs ayında, 2016 yılı Temmuz ayında ve 2018 yılı yaz aylarında gerçekleşmiştir. 1. rejimin bulunduğu dönemler genellikle ekonomik, finansal, politik ve sosyal olaylara bağlı olarak risklerin arttığı dönemlerdir. 2012, 2014 ve 2017 yılları ise düşük oynaklık ve yüksek getirilerin olduğu 2. rejim dönemleridir ve bu rejim boğa piyasasını temsil etmektedir.

Şekil 3. BİST 100 Oynaklığıyla Rejim 1 Arasındaki İlişki



Elde edilen bu sonuçlar literatürdeki çalışmalarla yüksek oranda benzerlikler göstermektedir. Bu çalışmada olduğu gibi Zare vd. (2013), Xaba vd. (2019) ve Almonares (2019) çalışmalarında da iki farklı rejim görülmüştür. Bu çalışmada ortaya çıkan düşük oynaklık ve yüksek getiri rejiminin yüksek oynaklık ve düşük getiri rejiminden daha uzun süreli olması literatürdeki Sosa vd. (2018) ve Chitkasame ve Tansuchat (2019) çalışmalarıyla örtüşmektedir. Aynı şekilde Walid vd. (2011), Qiao vd. (2011) ve Liu vd. (2012) çalışmaları da rejimler, getiri ve oynaklıklar gibi sonuçlar bakımından bu çalışmayla benzerlikler taşımaktadır.

Sonuç

Günümüzde borsalar sadece yatırımlarını değerlendirmek isteyen yatırımcılar ve finansman ihtiyaçlarını karşılamak isteyen firmalar açısından değil, ekonomik, politik ve sosyal olaylara gösterge olmasından dolayı birçok kişi, kuruluş ve ülke yönetimleri tarafından takip edilmektedir. Uluslararası yatırımlardan pay sağlama, ekonomik büyüme, dış ticaret ve cari denge, dış finansman, faiz oranı ve döviz kuru gibi ekonomik parametreler bakımından gösterge olma ve geleceğe yönelik sinyaller taşıması nedeniyle borsalar ekonomi yönetimleri tarafından ilgiyle takip edilmektedirler.

Bu çalışmada, 4 Ocak 2010 – 30 Aralık 2019 dönemine ait günlük verilerden elde edilen getiri serileriyle BİST 100 endeksi MRDM ile araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, BİST 100 endeksinin iki rejim özelliği gösterdiğini, 1. rejimin yüksek oynaklık ve düşük getiri, 2. rejimin düşük oynaklık ve yüksek getiri ile sırasıyla ayı ve boğa piyasalarını gösterdiklerini, 2. rejimde ortalama kalma süresinin 1. rejimde ortalama kalma süresinden yüksek olduğu, 1. rejimden 2. rejime geçme olasılığının 2. rejimden 1. rejime geçme olasılığından yüksek olduğunu, döviz kurunun borsa oynaklığını 1. rejimde etkilerken 2. rejimde bu etkinin kaybolduğu, döviz kuru etkisinin rejimlere bağlı olarak değiştiği buna karşın faiz oranının borsa oynaklıklarını her iki rejimde de etkilediğini göstermiştir. Ortaya çıkan sonuçlar, yatırımcılar, portföy yöneticileri ve risk yöneticileri açısından kullanılabilirlik taşımaktadır.



KAYNAKÇA

- Ahmad, W. & Sehgal, S. (2013). Regime shifts and volatility in BRIICKS stock markets: An asset allocation perspective. *International Journal of Emerging Markets*, 10(3), 383-408.
- Almonares, R. A. L. (2019). Markov switching model of Philippine stock market volatility. *DLSU Business & Economics Review*, 29(1), 24-30.
- Basher, S. A., Haug, A. A., & Sadorsky, P. (2016). The impact of oil shocks on exchange rates: A Markov-switching approach, *Energy Economics*, 54, 11-23.
- Castellano, R. & Scaccia, L. (2014). Can CDS indexes signal future turmoils in the stock market? A Markov switching perspective. *Central European Journal of Operations Research*, 22(2), 285-305.
- Chitkasame, T. & Tansuchat, R. (2019). An analysis of contagion effect on ASEAN stock market using multivariate Markov switching DCC GARCH, *Thai Journal of Mathematics*, 135-152.

- Dornbusch, R. & Fischer, S. (1980). Exchange rates and current account, *American Economic Association*, 70(5), 960-971.
- Liu, X., Margaritis, D., & Wang, P. (2012). Stock market volatility and equity returns: Evidence from a two-state Markov-switching model with regressors, *Journal of Empirical Finance*, 19(4), 483-496.
- Ma, F., Wahab, M. I. M., Huang, D. & Xu, W. (2017). Forecasting the realized volatility of the oil futures market: A regime switching approach. *Energy Economics*, 67, 136-145.
- Palason K., & Tansuchat R. (2019) An analysis of stock market cycle with Markov switching and Kink model. In: Kreinovich V., Sriboonchitta S. (eds) *Structural changes and their econometric modeling*. TES 2019. *Studies in Computational Intelligence*, 808. Springer, Cham
- Qiao, Z., Li, Y., & Wong, W. K. (2011). Regime-dependent relationships among the stock markets of the US, Australia and New Zealand: a Markov-switching VAR approach, *Applied Financial Economics*, 21(24), 1831-1841.
- Schaller, H. & Norden, S. V. (1997). Regime switching in stock market returns, *Applied Financial Economics*. 7(2), 177-191.
- Song, W., Ryu, D., & Webb, R. I. (2016). Overseas market shocks and VKOSPI dynamics: A Markov-switching approach, *Finance Research Letters*, 16, 275-282.
- Sosa, M., Ortiz, E. & Cabello, A. (2018). Dynamic linkages between stock market and exchange rate in MILA countries: A Markov regime switching approach (2003-2016). *Análisis económico*, 33(83), 57-74.
- Taştan, H. & Güngör, A. (2019). Türkiye Hisse Senedi Piyasa Volatilitésinin Makroekonomik Temelleri, *Business and Economics Research Journal*. 10(4), 823-832.
- Walid, C., Chaker, A., Masood, O., & Fry, J. (2011). Stock market volatility and exchange rates in emerging countries: A Markov-state switching approach, *Emerging Markets Review*, 12(3), 272-292.
- Xaba, D., Moroke, N. D. & Rapoo, I. (2019). Modeling stock market returns of BRICS with a Markov-switching dynamic regression Model, *Journal of Economics and Behavioral Studies*, 11(3 (J)), 10-22.
- Zare, R., Azali, M., & Habibullah, M. S. (2013). Monetary policy and stock market volatility in the ASEAN5: Asymmetries over bull and bear markets. *Procedia Economics and Finance*, 7(1), 18-27.
- Zolfaghari, M. & Sahabi, B. (2017). Impact of foreign exchange rate on oil companies risk in stock market: A Markov-switching approach, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 317, 274-289.

