

Citation: Güçlü, F. (2019), İslami Hisse Senedi Piyasalarının Sistemik Riskinin Markov Rejim Değişim Modeliyle İncelenmesi: Katılım 30 Örneği, BMIJ, (2019), 7(5): 2910-2924 doi: <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v7i5.1366>

İSLAMİ HİSSE SENEDİ PİYASALARININ SİSTEMATİK RİSKİNİN MARKOV REJİM DEĞİŞİM MODELİYLE İNCELENMESİ: KATILIM 30 ÖRNEĞİ

Fatih GÜÇLÜ¹

Received Date (Başvuru Tarihi): 21/10/2019

Accepted Date (Kabul Tarihi): 09/12/2019

Published Date (Yayın Tarihi): 25/12/2019

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul'da işlem gören İslami hisse senedi endeksi Katılım 30'un (KATLM) sistematik riskinin Markov Rejim Değişim Modeli (MS-SVFM) ile farklı oynaklık dönemleri için tahmin edilerek konvansiyonel hisse senedi endeksi Borsa İstanbul 100 Endeksine (BIST100) göre risk durumunun belirlenmesidir. Bu doğrultuda çalışmada, geleneksel doğrusal SVFM ve doğrusal olmayan MS-SVFM modelleri ile KATLM endeksine ait beta katsayıları tahmin edilmiştir. Daha sonra doğrusal model ile doğrusal olmayan model arasından en uygun modelin hangisi olduğuna, olabilirlik oranı testi (LR testi) sonuçlarına göre karar verilmiştir. Her iki modelden de elde edilen sonuçlara göre KATLM'nin sistematik riski BIST100'den düşük bulunmuştur. MS-SVFM sonuçları, doğrusal modelin aksine beta katsayılarının düşük ve yüksek oynaklık dönemleri arasında zamanla değişme eğiliminde olduğunu göstermiştir. LR testi sonuçları ise iki aşamalı Markov Rejim Değişim Modelinin veriyi doğrusal modelden daha iyi temsil ettiğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: İslami Hisse Senedi Piyasaları, Sermaye Varlıkları Fiyarlama Modeli, Markov Rejim Değişim Modeli

Jel Kodları: G10, G11

AN INVESTIGATION ON THE SYSTEMATIC RISK OF ISLAMIC STOCK MARKETS UNDER MARKOV REGIME SWITCHING MODEL: EVIDENCE FROM PARTICIPATION 30 INDEX

ABSTRACT

The purpose of this study is to estimate the systematic risk of the Participation 30 Islamic Stock Index (KATLM) listed on the Borsa Istanbul for different volatility regimes with Markov Regime Change Model (MS-SVFM) and compare the riskiness of KATLM with the conventional index Borsa Istanbul 100 (BIST100). In the study, beta coefficients of KATLM index were estimated by using conventional linear SVFM and nonlinear MS-SVFM models. After that, for testing whether nonlinear model is superior to linear model, likelihood ratio test was used. According to the results obtained from both models, the systematic risk of KATLM was estimated lower than BIST100. MS-SVFM results suggested that, unlike the linear model, beta coefficients tend to change over time between low and high volatility regimes. The LR test results showed that the two-stage Markov Regime Switching model is superior to the linear model.

Keywords: Islamic Stock Markets, Capital Assets Pricing Model, Markov Regime Switching Model

Jel Codes: G10, G11

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Karabük Üniversitesi, fatihguclu@karabuk.edu.tr

<https://orcid.org/0000-0002-1007-4594>

1. GİRİŞ

Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (SVFM), finansal varlıkların sistematik riskini gösteren betası (β) ile beklenen getirileri arasındaki ilişkiyi açıklayan bir modeldir. Sharpe (1964), Lintner (1965), Treynor'ın (1965) ve Mossin'in (1966) çalışmaları ile temeli atılan modelde beta, piyasanın aşırı getirisinin bir birimlik varyansına karşılık gelen, piyasanın aşırı getirisi ile varlığın aşırı getirisinin kovaryansı olarak tanımlanmaktadır. Burada aşırı getiriden (excess return) kasıt, varlığın veya piyasanın getirisi ile risksiz faiz oranı arasındaki farktır.

SVFM'nin temel varsayımları, sistematik risk ile varlığın beklenen getirisi arasında doğrusal bir ilişki olduğu ve sistematik riskin ele alınan dönem için sabit bir değer aldığıdır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalar, doğrusal olmayan modellerle yapılan beta tahminlerinin daha iyi sonuç verdiğini ve betanın SVFM'de varsayıldığı gibi sabit olmadığını ortaya koymuştur. Beta katsayısı, piyasa oynaklığının düşük ve yüksek olduğu dönemlerde değişebilmekte ve sistematik risk ile getiriler arasındaki ilişki dinamik modellerle daha iyi açıklanabilmektedir.

İslami finansın, sermaye piyasalarındaki uygulama alanlarından biri olan İslami hisse senedi endeksleri, konvansiyonel hisse senedi piyasalarında işlem gören hisse senetlerinin İslami kurallar çerçevesinde filtrelenerek uygun hisse senetlerinin seçilmesi suretiyle oluşturulan endekslerdir. Dini kaygılarla hisse senedi yatırımlarında uzak duran yatırımcıları hisse senedi piyasalarına çekme amacı güden bu endekslerle ilgili geniş bir literatür oluşmaya başlamıştır. Bu bağlamda bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören Katılım 30 Endeksinin (KATLM) sistematik riskinin Markov Rejim Değişim Modeli (MS-SVFM) ile farklı oynaklık dönemleri için tahmin edilerek konvansiyonel hisse senedi endeksi Borsa İstanbul 100 Endeksine (BIST100) göre risk durumunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın literatüre birkaç açıdan katkı sunacağı düşünülmektedir. Bunlardan ilki, Katılım 30 Endeksinin sistematik riskinin düşük ve yüksek oynaklık dönemleri için belirlenmesidir. Bir diğeri ise yine Katılım 30 Endeksinin sistematik riskinin doğrusal SVFM yerine doğrusal olmayan MS-SVFM kullanılarak tahmin edilmiş olmasıdır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Geleneksel SVFM yaklaşımında beta katsayılarının sabit olduğu varsayımının aksine, Blume (1971), Levy (1971), Fabozzi ve Francis (1977 ve 1978), S. N. Chen (1981 ve 1982), Ferson ve Harvey (1991), Ferson ve Korajczyk (1995) ile Jagannathan ve Wang (1996) çalışmalarında, betanın zaman içerisinde değişme eğiliminde olduğu sonucuna ulaşmışlardır

(H. Huang, 2003, s. 306). Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalardan H. Huang (2000) çalışmasında, geleneksel SVFM'nin aksine risk ölçüsü betanın seçilen düşük riskli ve yüksek riskli örneklem dönemleri arasında farklı değerler alıp almadığını test etmiştir. Veri olarak Microsoft aylık hisse senedi getirilerinin ele alındığı çalışmada, Gibbons'ın (1982) modeli kullanılmış ve iki rejimli hipotezin reddedilemediği görülmüştür. Ayrıca düşük riskli döneme ait veriler geleneksel SVFM sonuçları ile uyumlu iken, yüksek riskli döneme ait verilerin uyumlu olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

H. Huang (2001) çalışmasında, SVFM'yi beta katsayısının iki farklı rejim altında farklı değerler alabilmesine ve zamanla değişmesine izin veren modeller kullanarak test etmiştir. Tayvan Menkul Kıymetler Borsasında işlem gören Liton Elektrik şirketinin 04.01.1997 ile 29.05.1999 örneklem dönemini kapsayan haftalık getiri serisi üzerinden yürütülen çalışmada, bu testi gerçekleştirebilmek için iki ayrı yaklaşım uygulanmıştır. İlk yaklaşımda Markov Rejim Değişim Modeli kullanılarak beta katsayısının düşük ve yüksek riskli dönemler için tahmini yapılmıştır. İkinci yaklaşımda ise veri artırmalı Gibbs örnekleme algoritması kullanılarak bir hiyerarşik SVFM modeli oluşturularak zamanla değişen beta katsayıları tahmin edilmiştir. Çalışma sonuçları, beta katsayılarının zamanla değişme eğiliminde olduğunu göstermiştir.

H. Huang (2003) çalışmasında, H. Huang (2000) ve H. Huang'ın (2001) çalışmalarındaki gibi yine betanın iki farklı rejim altında aldığı değerleri test etmiştir. Çalışmanın veri setini, Tayvan Menkul Kıymetler Borsasında işlem gören 10 adet şirkete ait hisse senetlerinin 04.01.1997 ile 20.09.1999 örneklem dönemi içerisindeki günlük getiri serileri oluşturmaktadır. Çalışmada H. Huang (2000) ve H. Huang'dan (2001) farklı olarak, sermaye piyasalarında uygulanan fiyat limiti düzenlemelerinin sistematik risk üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Markov Rejim Değişim Modeli ve veri artırmalı Gibbs örnekleme algoritmasının kullanıldığı çalışmada, beta katsayılarının zamanla değişme eğiliminde olduğu ve sonuçların rejimlerin birinde geleneksel SVFM ile uyumlu iken, diğer rejimde uyumsuz olduğu tespit edilmiştir.

Galagedera ve Shami (2004), Dow Jones Endüstri Ortalama Endeksinde yer alan otuz şirkete ait hisse senetlerinin getirileri üzerinden gerçekleştirdikleri çalışmalarında, yüksek riskli ve düşük riskli oynaklık rejimleri için beta katsayılarını tahmin etmişlerdir. Markov Rejim Değişim Modelinin kullanıldığı çalışmada analizler, her bir menkul kıymet için ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. Çalışmada Huang (2003) ile paralel olarak günlük veriler kullanılmış, bunun gerekçesi olarak rejim değişikliklerinin yüksek frekanslı verilerle daha iyi tespit edilebileceği belirtilmiştir. Her bir hisse senedi için piyasanın yüksek riskli rejimde olduğu

dönemde yüksek risk içerme ve piyasanın düşük riskte olduğu rejimde düşük risk içerme durumlarına ilişkin koşullu olasılıkları hesaplanmış ve olasılıklara göre hisse senetleri üç gruba ayrılmıştır. Söz konusu gruplarla geleneksel SVFM modeli ile tahmin edilen sabit beta katsayıları arasında bir ilişki bulunamamıştır.

Shami ve Galagedera (2004), Galagedera ve Shami'nin (2004) çalışmalarındaki aynı veri setini kullandıkları çalışmalarında, Markov Rejim Değişim Modeli ile piyasada yaşanan oynaklık değişimlerini tahmin ederek, hisse senetlerinin oynaklık değişimlerine verdikleri tepkileri incelemişlerdir. Çalışmada farklı rejimlerde beta katsayılarının anlamlı olup olmadığı test edilmiş ve hisse senedi getirileri ile sistematik risk arasında piyasanın aşağı ve yukarı yönlü hareket ettiği dönemlerde bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Choudhry (2005) çalışmasında, 11 Eylül saldırılarının A.B.D.'deki şirketlerin sistematik riskleri üzerindeki etkisini zamanla değişen beta katsayıları üzerinden incelemiştir. Zamanla değişen beta katsayılarının iki değişkenli MA-GARCH modeli kullanarak tahmin edildiği çalışmada, 1991-2002 dönemi incelenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre incelenen şirketlerden çoğunun betasının saldırılardan etkilendiği ve etkilenme yönünün ve büyüklüğünün şirketten şirkete değiştiği tespit edilmiştir.

S. W. Chen ve N. Huang (2007) çalışmalarında, Tayvan, Hong Kong, Güney Kore ve Malezya hisse senedi piyasalarının getirileri ile Morgan Stanley (MSCI) Dünya endeksi arasındaki ilişkiyi Markov Rejim Değişim Modeli ile incelemişlerdir. Doğrusal Uluslararası Sermaye Varlıklarları Fiyatlama Modeli (ICAPM) ve rejim değişim ICAPM sonuçları karşılaştırıldığında, doğrusal modelin sistematik riske ilişkin yüksek oynaklık rejimi için düşük, düşük oynaklık rejimi için ise yüksek tahmin sonuçları verdiği tespit edilmiştir. Rejim değişim modeli ile yapılan beta tahminlerinin sistematik riskteki zamana ve farklı oynaklık rejimlerine bağlı değişimleri daha iyi açıkladığı sonuca ulaşmışlardır.

Korkmaz vd. (2010), S&P500 endeksinde yer alan kömür şirketleri ile S&P500 arasındaki ilişkiyi, geleneksel SVFM ve iki aşamalı Markov Rejim Değişim SVFM modellerini kullanarak incelemişlerdir. Olabilirlik oranı (Likelihood Ratio) testine göre Markov Rejim Değişim Modelinin kullanıldığı SVFM tahminlerinin daha iyi sonuç verdiği ve risk ile getiri arasında doğrusal olmayan bir ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, beta katsayıları düşük ve yüksek oynaklık rejimlerinde değişkenlik göstermektedir.

Korkmaz, Çevik ve Gürkan (2010) gelişmekte olan 23 ülke piyasası ile MSCI dünya endeksi arasındaki ilişkileri incelemeyi ve piyasaların risklilik durumunu değerlendirmeyi

amaçladıkları çalışmalarında, Markov Rejim Değişim SVFM modelini kullanmışlardır. Çalışmada analizler Ocak 1995 ve Nisan 2019 dönemi için aylık getiri serileri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre doğrusal olmayan SVFM modelinin geleneksel modele göre daha iyi sonuç verdiği ve riskin oynaklık rejimlerine göre değişkenlik arz ettiği tespit edilmiştir.

C. W. S. Chen, Gerlach ve Lin (2011), Dow Jones Endüstri Ortalama Endeksinde yer alan on altı şirkete ait hisse senetlerinin günlük getiri serileri üzerinden gerçekleştirdikleri çalışmalarında, doğrusal olmayan çok rejimli eşik değerli GARCH model kullanmışlardır. Çalışma sonuçları, riskin zaman içerisinde değiştiğini ve piyasada yaşanan değişimlere tepki verdiğini göstermektedir.

Abyomunov ve Morley (2011) çalışmalarında, iki aşamalı Markov Rejim Değişim Modeli kullanarak beta katsayısının düşük ve yüksek oynaklık rejimlerinde farklılık gösterip göstermediğini incelemişlerdir. Çalışmanın sonuçlarına göre beta katsayıları rejimlere göre farklılık göstermektedir. Zamanla değişen beta katsayıları portföy getirilerini geleneksel SVFM ile tahmin edilen betaya göre daha iyi açıklamaktadır.

Tansuchat vd. (2018) çalışmalarında, SVFM’de yaşanan yapısal değişiklikleri ve yatırımların risk durumlarını incelemişlerdir. Markov Rejim Değişim Modelinin kullanıldığı çalışmada analizler, Tayland Menkul Kıymetler Borsasında işlem gören ve piyasa değeri en yüksek olan beş şirketin hisse senetlerine ait haftalık getiri serileri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, beta katsayılarının piyasanın artış dönemlerinde ciddi anlamda yükseliş gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

İslami hisse senedi endekslerinin 1990’lı yılların sonu itibarıyla ortaya çıkmasıyla, söz konusu endekslerinin sistematik riskinin belirlenmesi ve risk durumlarının konvansiyonel endekslerle karşılaştırılması, araştırmacıların ilgi duyduğu konular arasında yerini almıştır. Ahmad ve Ibrahim’in (2002), SVFM’ye dayalı risk ayarlı performans ölçütlerini kullanarak 1999-2002 dönemi için Malezya İslami hisse senedi endeksi ile konvansiyonel endeksin getiri performansını kıyasladıkları çalışmalarında, hem örneklem döneminin tümü hem de alt dönemler için İslami hisse senedi endeksinin sistematik riskinin konvansiyonel endeksten düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Hussein (2004), FTSE Global İslami Endeksi, FTSE Sosyal Sorumluluk Endeksi (FTSE4Good Index) ve FTSE Dünya Endeksi’nin getiri performanslarını 2000-2003 dönemi için SVFM’ye dayalı risk ayarlı performans ölçütlerini kullanarak karşılaştırmıştır. Geleneksel

SVFM'ye göre hem İslami hisse senedi endeksinin hem de sosyal sorumluluk endeksinin beta katsayıları, konvansiyonel endekse göre daha yüksek bulunmuştur.

Abbes (2012) çalışmasında, 2002-2012 dönemi için otuz beş ülkeye ait İslami hisse senedi endeksleri ile konvansiyonel hisse senedi endekslerinin risk ve getiri karakteristiğini incelemiştir. Çalışmada, İslami hisse senedi endekslerinin çoğunluğunun sistematik riskinin konvansiyonel endekslerden düşük olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu otuz beş ükeden yalnızca Norveç, Yeni Zelanda, Kanada, Avustralya, Endonezya, Brezilya, Meksika, Bahreyn Umman, Katar ve Birleşik Arap Emirlikleri'nin İslami hisse senedi endekslerinin sistematik riski konvansiyonel endekslerden daha yüksektir.

Habib ve Islam (2014) S&P Mumbai 500 Şer'i Endeksi ile S&P Mumbai 500 endeksi arasındaki risk ve getiri ilişkilerini inceledikleri çalışmalarında, İslami endeksin beta katsayısının konvansiyonel endeksten daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Seçme, Aksoy ve Uysal (2016) çalışmalarında, 2011-2015 dönemi için Katılım 30 Endeksi, BIST100 Endeksi ve Dow Jones Endüstri Ortalama Endeksi arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Çalışmanın sonucuna göre Katılım 30 Endeksinin betası BIST100'den daha düşük bulunmuştur.

Sarı ve Çakmur Yıldıztan (2016), S&P, Dow Jones ve FTSE'nin global çaptaki İslami hisse senedi endekslerinin performanslarını MSCI İslami endeksi ile karşılaştırdıkları çalışmalarında, S&P İslami endeksinin sistematik riskinin düşük, diğer endekslerin sistematik riskinin ise MSCI İslami endeksinden yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Sakarya, Yıldırım ve Yavuz (2017), Kurumsal Yönetim Endeksi, Katılım 30 Endeksi ve BIST50 Endeksinin risk ve getiri performanslarını incelemişler ve Katılım 30 Endeksinin sistematik riskinin hem Kurumsal Yönetim Endeksinden hem de BIST50 endeksinde daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Güçlü (2019), Katılım 30 Endeksinin zamanla değişen beta katsayılarını tahmin ederek sistematik riski BIST100 Endeksi ile karşılaştırdığı çalışmasında, Katılım 30 Endeksinin sistematik riskinin zamanla değişen bir niteliğe sahip olduğu, kimi dönemlerde BIST100'den daha yüksek olsa da genel olarak BIST100'den daha düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır.

3. VERİ SETİ VE YÖNTEM

Çalışmada KATLM ve BIST100 endekslerine ait günlük getiri serileri kullanılmıştır. Örneklem dönemi KATLM endeksinin yayınlanmaya başladığı tarih olan 06.11.2011 tarihi

ile 30.09.2019 tarihi arasındaki süreyi kapsamakta ve toplam 2196 gözlem içermektedir. Günlük getiri serileri, endekslerin günlük kapanış fiyatları üzerinden logaritmik getiri olarak hesaplanmıştır. Çalışmada H. Huang (2003) ile Galagedera ve Shami'nin (2004) çalışmalarıyla paralel şekilde günlük getiri serileri kullanılmasının nedeni, rejim değişikliklerinin yüksek frekanslı verilerle daha iyi gözlemlenebileceğinin düşünülmesidir (Galagedera ve Shami, 2004: 4). Risksiz faiz oranı olarak, 2 yıllık gösterge tahvil faiz oranı kullanılmıştır.

Çalışmada öncelikle, geleneksel doğrusal SVFM modeli kullanılarak, KATLM endeksine ait sabit beta katsayısı tahmin edilmiştir. SVFM'ye göre bir varlığın beklenen getirisi, varlığın betası ile piyasanın aşırı getirisinin çarpımı artı risksiz faiz oranına eşittir. Matematiksel ifadesi ise şu şekildedir;

$$E(R_i) = R_f + \beta_i (E(R_m) - R_f) \quad (1)$$

Burada; $E(R_i)$, i varlığının beklenen getirisini, R_f , risksiz faiz oranını, β_i , i varlığının sistematik riskini, $E(R_m)$, piyasanın beklenen getirisini ifade etmektedir. Denklem 1'de risksiz faiz oranı eşitliğin sol tarafına atıldığında denklem şu şekli alacaktır;

$$E(R_i) - R_f = \beta_i (E(R_m) - R_f) \quad (2)$$

Burada; $E(R_i) - R_f$ ifadesi, i varlığının aşırı getirisini ifade etmektedir. i varlığının aşırı getirisi r_i , piyasanın aşırı getiri ise r_m olarak gösterilirse, literatürde SVFM regresyon modeli olarak kullanılan modeli şu şekilde ifade edebiliriz;

$$r_i = \alpha_i + \beta_i r_m + \varepsilon_t \quad (3)$$

Yapılan çalışmalar, beta katsayılarının SVFM'de varsayılanın aksine zaman içerisinde değişme eğiliminde olduğunu ve özellikle farklı oynaklık rejimlerinden etkilendiğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda çalışmada Katılım 30 Endeksinin sistematik riski, doğrusal SVFM modelinin ardından doğrusal olmayan Markov Rejim Değişim Modeli kullanılarak (MS-SVFM) tahmin edilmiştir. Bu doğrultuda H. Huang (2000 ve 2003) ile Korkmaz, Çevik ve Gürkan'ın (2010) kullanmış olduğu iki aşamalı MS-SVFM üzerinden tahminler gerçekleştirilmiştir. Söz konusu modelde, piyasa modelinin iki farklı rejim altında daha iyi açıklandığı varsayılmaktadır (Huang, 2000: 575).

$$r_{it} = \alpha_{is_t} + \beta_{is_t} r_{mt} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Burada, α_{is_t} ve β_{is_t} ;

$$\alpha_{is_t} = \begin{cases} \alpha_{i1} & \text{eğer } s_t = 1 \text{ ise} \\ \alpha_{i2} & \text{eğer } s_t = 2 \text{ ise} \end{cases} \quad \text{ve} \quad \beta_{is_t} = \begin{cases} \beta_{i1} & \text{eğer } s_t = 1 \text{ ise} \\ \beta_{i2} & \text{eğer } s_t = 2 \text{ ise} \end{cases} \quad (5)$$

olarak ifade edilmekte ve s_t , t zamanındaki rejimi temsil etmektedir. 1. rejimin katsayıları α_{i1} ve β_{i1} , 2. rejimin katsayıları ise α_{i2} ve β_{i2} 'dir.

Gözlemlenemeyen rejim değişkeni s_t 'nin birinci dereceden Markov zincirine göre açılımı şu şekildedir;

$$\begin{aligned} p[s_t = 1 \mid s_{t-1} = 1] &= p \\ p[s_t = 2 \mid s_{t-1} = 1] &= 1 - p \\ p[s_t = 2 \mid s_{t-1} = 2] &= q \\ p[s_t = 1 \mid s_{t-1} = 2] &= 1 - q \end{aligned} \quad (6)$$

Burada $p[s_t = j \mid s_{t-1} = i]$ ifadesi, i rejiminden j rejimine geçiş olasılıklarını göstermektedir. Markov modeline göre s_t sürecinin, yalnızca s_{t-1} sürecinin geçmiş gerçekleştirmelerine bağlı olduğu varsayılmaktadır (Huang, 2000: 575).

Doğrusal model (SVFM) ve doğrusal olmayan modellerden arasından (MS-SVFM) en uygun modelin seçimine, modellerin logaritmik olabilirlik fonksiyonu değerlerine, model bilgi kriterlerine ve olabilirlik oranı (likelihood ratio - LR) testine göre karar verilmiştir. LR test istatistiği şu şekilde ifade edilir;

$$LR = 2[\ln L(\lambda) - \ln L(\lambda_r)] \quad (7)$$

Burada, λ sınırlandırılmamış maksimum olabilirlik paramatresini, λ_r ise kısıtlanmış maksimum olabilirlik paramatresini ifade etmektedir. Sıfır hipotezi altında olabilirlik oranı r serbestlik derecesiyle ki-kare dağılımına sahiptir (Korkmaz vd., 2010: 48).

4. BULGULAR

KATLM ve BIST100 endekslerine ait günlük getiri serilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1'e göre KATLM endeksinin ortalama getirileri BIST100'den daha yüksek, standart sapması ise daha düşüktür. Çarpıklık ve basıklık değerleri, her iki endekse ait getirilerin normal dağılmadığını göstermektedir. Jarque-Bera testi sonucu da bu bulguyu doğrulamaktadır. "Seri normal dağılımlıdır" sıfır hipotezi BIST100 ve KATLM endeksleri için %1 önem düzeyinde reddedilmektedir.

Tablo 1. Getiri Serilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Endeksler	BIST100	KATLM
Gözlem S.	2195	2195
Ortalama	0,019	0,030
Medyan	0,073	0,097
Max.	6,238	5,973
Min.	-11,064	-11,049
Std. Sapma	1,404	1,183
Çarpıklık	-0,547	-0,7805
Basıklık	6,711	8,896
J-B Testi	1369,199*	3402,257*

Not: * işareti, sıfır hipotezin %1 önem düzeyinde reddedildiğini göstermektedir.

Aşırı getiri serilerinin durağanlığı, Dickey ve Fuller (1979) tarafından geliştirilen Genişletilmiş Dickey Fuller Birim kök Testi (ADF) ile Phillips ve Perron (1988) tarafından geliştirilen Phillips-Perron Birim Kök Testi (PP) aracılığıyla incelenmiştir. ADF ve PP birim kök testlerine ait sonuçlar Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Endeks	Sabitli – Trendli		Sabitli		Sabitli – Trendli	
	ADF	PP	ADF	PP	ADF	PP
BIST100	-13,513*	-47,441*	-13,532*	-47,447*	-13,531*	-47,437*
KATLM	-15,142*	-46,551*	-15,150*	-46,547*	-15,158*	-46,542*

Not: * işareti, sıfır hipotezin %1 önem düzeyinde reddedildiğini göstermektedir.

ADF ve PP birim kök testleri, sabit terimsiz-trendsiz, sabit terimli ve sabit terimli-trendli olmak üzere üç model formu üzerinden gerçekleştirilebilmektedir. Tablo 2’de yer alan test sonuçları, üç model formu üzerinden gerçekleştirilen ADF ve PP birim kök testlerine göre “seriler birim kök içermektedir” sıfır hipotezinin %1 önem düzeyinde reddedildiğini göstermektedir. Yani seriler düzey değerlerde durağandır ve SVFM regresyon modelinde düzey değerlerde kullanılabilir.

Tablo 3’te doğrusal SVFM modeli sonuçları yer almaktadır. Modelin hata terimleri ile ilgili normallik, değişen varyans ve otokorelasyon testleri yapılmıştır. Otokorelasyon sorununa rastlanmamışken, değişen varyans ve normallik sorunu tespit edilmiştir. Değişen varyans sorununun üstesinden gelebilmek adına White (1980) tarafından önerilen varyans-kovaryans matrisi kullanılmıştır.

Tablo 3. Doğrusal SVFM Modeli Sonuçları

Endeks	α	β	σ	$\log L$	AIC	SIC	HQ
KATLM	0,005	0,743*	0,559	-1839,899	1,678	1,683	1,680

Not: * işareti, ilgili parametrenin %1 önem düzeyinde anlamlı olduğunu, σ modelin standart hatasını, $\log L$ logaritmik olabirlik fonksiyonunu, AIC, SIC ve HQ sırasıyla Akaike, Schwarz ve Hannan-Quinn bilgi kriterlerini göstermektedir.

Doğrusal SVFM modeli sonuçlarına göre alfa parametresi istatistiksel olarak anlamsızdır. Sistemik riski gösteren beta parametresi ise %1 önem düzeyinde anlamlı ve 0,743 olarak tahmin edilmiştir. Bu sonuç İslami endeks KATLM'nin sistemik riskinin konvansiyonel endeks BIST100'den daha düşük olduğunu göstermektedir.

Doğrusal SVFM tahminin ardından, KATLM endeksinin sistemik riskinin farklı oynaklık rejimleri arasında değişim gösterip göstermediğini ve doğrusal olmayan modellerle daha iyi tahmin edilip edilemeyeceğini görmek amacıyla Markov Rejim Değişim Modeli ile sistemik risk tahmin edilmiştir. Tablo 4'te MS-SVFM modeli sonuçları görülmektedir.

Tablo 4. MS-SVFM Modeli Sonuçları

Endeks	Düşük Oynaklık Rej.			Yüksek Oynaklık Rej.			p_1/q_1	p_2/q_2	$\log L$	AIC	SIC	HQ
	$\alpha_{\text{düşük}}$	$\beta_{\text{düşük}}$	$\sigma_{\text{düşük}}$	$\alpha_{\text{yüksek}}$	$\beta_{\text{yüksek}}$	$\sigma_{\text{yüksek}}$						
KATLM	-0,004	0,943*	-0,331	0,013	0,669*	-0,743	0,801	0,199	-1786,199	1,627	1,635	1,630

Not: * işareti, ilgili parametrenin %1 önem düzeyinde anlamlı olduğunu, $\sigma_{\text{düşük}}$ ve $\sigma_{\text{yüksek}}$ düşük ve yüksek oynaklık dönemlerinin standart hatalarını, p_1/q_1 düşük oynaklık rejiminin ardından yine düşük oynaklık rejiminin gelme olasılığını, p_2/q_2 yüksek oynaklık rejiminin ardından yine yüksek oynaklık rejiminin gelme olasılığını, $\log L$ logaritmik olabirlik fonksiyonunu, AIC, SIC ve HQ sırasıyla Akaike, Schwarz ve Hannan-Quinn bilgi kriterlerini göstermektedir.

Tablo 4'te yer alan MS-SVFM sonuçlarına göre hem düşük oynaklık rejimi hem de yüksek oynaklık rejimi için tahmin edilen beta parametreleri %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Beta katsayıları düşük oynaklık rejimi için 0,943, yüksek oynaklık rejimi için ise 0,669 olarak tahmin edilmiştir. Yani her iki rejim için de İslami hisse senedi endeksinin sistemik riski konvansiyonel endeksten düşük bulunmuştur. Yüksek oynaklık döneminde de sistemik riskin 1'den düşük tahmin edilmesi, İslami hisse senedi piyasasının yatırımcılar için düşük riskli bir alternatif olduğunu göstermektedir. MS-SVFM sonuçları doğrusal SVFM ile karşılaştırıldığında, doğrusal model ile tahmin edilen beta katsayısının düşük ve yüksek oynaklık rejimleri için tahmin edilen beta katsayılarının arasında bir değer (0,743) aldığı dikkati çekmektedir. Bu sonuç, doğrusal SVFM'nin sistemik riski düşük oynaklık dönemi için olması gerekenden düşük, yüksek oynaklık dönemi için ise olması gerekenden yüksek tahmin ettiğini göstermektedir.

Doğrusal SVFM ile MS-SVFM arasından hangisinin veriyi daha iyi temsil ettiğinin belirlenmesi için, öncelikle modellerin logaritmik olabirlik fonksiyonu değerlerine ve model

bilgi kriterlerine bakılmıştır. Tablo 3 ve Tablo 4'e bakıldığında hem logaritmik olabilirlik fonksiyonu değerlerine hem de Akaike, Schwarz ve Hannan-Quinn bilgi kriterlerinin üçüne göre Markov Rejim Değişim Modelinin daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir. Daha sonra olabilirlik oranı testi gerçekleştirilmiştir. Test sonucunda LR istatistiği 107,400, olasılık değeri ise 0,000 bulunmuştur. Bu sonuca göre LR testinin “doğrusal model MS model ile benzer sonuçlar verir” sıfır hipotezi %1 önem düzeyinde reddedilmektedir. Başka bir ifadeyle MS-SVFM, doğrusal SVFM'ye nazaran veriyi daha iyi temsil etmektedir.

5. SONUÇ

Geleneksel SVFM, bir varlığın ya da portföyün sistematik riski ile getirileri arasında ilişkinin doğrusal olduğu ve betanın sabit olduğu varsayımına dayanmaktadır. Ancak literatüre bakıldığında, pek çok çalışmada söz konusu ilişkinin doğrusal olmadığı ve geleneksel SVFM varsayımının aksine sistematik risk ölçüsü betanın zaman içerisinde değişme eğiliminde olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada da bir İslami hisse senedi endeksi olan Katılım 30 Endeksinin sistematik riski doğrusal SVFM ve doğrusal olmayan MS-SVFM ile tahmin edilmiştir. Doğrusal SVFM sonuçları incelendiğinde, KATLM endeksinin sistematik riski, modelde piyasayı temsil eden konvansiyonel endeks BIST100 endeksinden düşük bulunmuştur. Rejimlerin düşük ve yüksek oynaklık dönemlerine ayrıldığı iki rejimli MS-SVFM modeli tahminlerinde de yine hem düşük hem de yüksek oynaklık dönemleri için KATLM endeksinin sistematik riski BIST100'den düşük olarak belirlenmiştir. Bu sonuç, H. Huang (2001 ve 2003), Shami ve Galagedera (2004), Choudhry (2005), S. W. Chen ve N. Huang (2007) ile Abymomunov ve Morley'in (2011) çalışmaları ile uyumlu olarak beta katsayısının zaman içerisinde değişme eğiliminde olduğunu göstermektedir. MS-SVFM sonuçları ile doğrusal SVFM sonuçları karşılaştırıldığında, doğrusal model ile elde edilen beta katsayısının düşük ve yüksek oynaklık dönemleri için tahmin edilen beta katsayılarının arasında olduğu görülmektedir. Dikkati çeken bir diğer nokta ise yüksek oynaklık dönemi için tahmin edilen beta katsayısının doğrusal model ile tahmin edilenden daha düşük çıkmış olmasıdır. Bu sonuç, Seçme, Aksoy ve Uysal (2016), Sakarya, Yıldırım ve Yavuz (2017) ve Güçlü (2019) ile benzer şekilde, Türkiye'de İslami hisse senedi piyasasının konvansiyonel piyasadan daha düşük risk içerdiği ve özellikle yüksek risk dönemlerinde yatırımcılar için güvenli bir liman olma özelliği taşıdığını göstermektedir. Hangi modelin veriyi daha iyi temsil ettiğinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen LR testi sonuçlarına göre ise iki aşamalı Markov Rejim Değişim Modelinin, doğrusal modelden daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir.

İleride yapılacak çalışmalarda, farklı endeks sağlayıcılar tarafından oluşturulmuş olan İslami hisse endeksleri kullanılarak İslami hisse senedi piyasalarının sistematik MS-SVFM modeli ile incelenebilir. Örneğin Dow Jones tarafından 2004 yılında Türkiye için oluşturulan İslami hisse senedi endeksi veri olarak ele alındığında, 2008 küresel finans krizi de örneklem dönemi içerisinde yer alacak, böylelikle düşük ve yüksek oynaklık rejimleri için beta katsayıları tahmin edilerek Türkiye İslami hisse senedi piyasasının kriz dönemindeki sistematik riski ile ilgili çıkarımlarda bulunmak mümkün olabilecektir. Ayrıca çalışmanın kapsamı farklı ülkelerin İslami hisse senedi piyasalarını da içerecek şekilde genişletildiğinde, uluslararası MS-SVFM modeli ile İslami hisse senedi piyasalarının çeşitlendirme avantajı sağlayıp sağlamadığı incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Abbes, M. B. (2012). Risk and Return of Islamic and Conventional Indices. *International Journal of Euro-Mediterranean Studies*, 5(1), 1–23.
- Abdymomunov, A. ve Morley, J. (2011). Time variation of CAPM betas across market volatility regimes. *Applied Financial Economics*, 21(19), 1463–1478. doi:10.1080/09603107.2011.577010
- Ahmad, Z. ve Ibrahim, H. (2002). A Study of Performance of the KLSE Syariah Index. *Malaysian Management Journal*, 6(1–2), 25–34.
- Blume, M. E. (1971). On the Assessment of Risk. *The Journal of Finance*, 26(1), 1–10.
- Chen, C. W. S., Gerlach, R. H. ve Lin, A. M. H. (2011). Multi-regime nonlinear capital asset pricing models. *Quantitative Finance*, 11(9), 1421–1438. doi:10.1080/14697680902968013
- Chen, S.-N. (1981). Beta Nonstationarity, Portfolio Residual Risk and Diversification. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 16(1), 95–111.
- Chen, S.-N. (1982). An Examination of Risk-Return Relationship in Bull and Bear Markets Using Time-Varying Betas. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 17(2), 265–286.
- Chen, S.-W. ve Huang, N.-C. (2007). Estimates of the ICAPM with regime-switching betas: evidence from four pacific rim economies. *Applied Financial Economics*, 17(4), 313–327. doi:10.1080/09603100600749188
- Choudhry, T. (2005). September 11 and time-varying beta of United States companies. *Applied Financial Economics*, 15(17), 1227–1242. doi:10.1080/09603100500358742
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366), 427–431.
- Fabozzi, F. J. ve Francis, J. C. (1977). Stability Tests for Alphas and Betas Over Bull and Bear Market Conditions. *The Journal of Finance*, 32(4), 1093–1099.
- Fabozzi, F. J. ve Francis, J. C. (1978). Beta as a Random Coefficient. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 13(1), 101–116.
- Ferson, W. E. ve Harvey, C. R. (1991). The Variation of Economic Risk Premiums. *Journal of Political Economy*, 99(2), 385–415.
- Ferson, W. E. ve Korajczyk, R. A. (1995). Do Arbitrage Pricing Models Explain the Predictability of Stock Returns? *The Journal of Business*, 68(3), 309–349.
- Galagedera, D. U. A. ve Shami, R. (2004). Association between Markov regime-switching market volatility and beta risk: Evidence from Dow Jones industrial securities. *SSRN Electronic Journal*, March, 1–27.

doi:10.2139/ssrn.578781

Gibbons, M. R. (1982). Multivariate Tests of Financial Models: A New Approach. *Journal of Financial Economics*, 10(1), 3–27.

Güçlü, F. (2019). Katılım 30 Endeksinin Zamanla Değişen Betası. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (BOR Özel Sayısı), 115–126. doi:10.18092/ulikidince.515150

Habib, M. ve Islam, K. ul. (2014). An Empirical Assessment of Islamic Index: A Case Study of India. *International Journal of Research in Management & Technology*, 4(3), 181–189.

Huang, H.-C. (2000). Tests of regimes - switching CAPM. *Applied Financial Economics*, 10(5), 573–578. doi:10.1080/096031000416451

Huang, H.-C. (2001). Tests of CAPM with nonstationary beta. *International Journal of Finance and Economics*, 6(3), 255–268. doi:10.1002/ijfe.146

Huang, H.-C. (2003). Tests of regime-switching CAPM under price limits. *International Review of Economics and Finance*, 12(3), 305–326. doi:10.1016/S1059-0560(03)00013-3

Hussein, K. A. (2004). Ethical Investment: Empirical Evidence from FTSE Islamic Index. *Islamic Economic Studies*, 12(1), 21–40.

Jagannathan, R. ve Wang, Z. (1996). The Conditional CAPM and the Cross-Section of Expected Returns. *The Journal of Finance*, 51(1), 3–53.

Korkmaz, T., Çevik, E. İ., Birkan, E. ve Özataç, N. (2010). Testing CAPM Using Markov Switching Model: The Case of Coal Firms. *Ekonomika Istrazivanja*, 23(2), 44–59.

Korkmaz, T., Çevik, E. İ. ve Gürkan, S. (2010). Testing of the International Capital Asset Pricing Model with Markov Switching Model in Emerging Markets. *Investment Management and Financial Innovations*, 7(1), 37–49.

Levy, R. A. (1971). On the Short-Term Stationarity of Beta Coefficients. *Financial Analysts Journal*, 27(6), 55–62.

Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13–37.

Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, 34(4), 768–783.

Phillips, P. C. B. ve Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346.

- Sakarya, Ş., Yıldırım, H. H. ve Yavuz, M. (2017). Kurumsal Yönetim Endeksi ve Katılım 30 Endeksi ile Bist 50 Endeksi'nin Performanslarının Değerlendirilmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Kongresi (USAK'17)* içinde (ss. 474–487). İstanbul.
- Sarılı, S. ve Çakmur Yıldıztan, D. (2016). Comparative Analysis of Key Performance Indicators of Islamic Index. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(2), 273–291.
- Seçme, O., Aksoy, M. ve Uysal, Ö. (2016). Katılım Endeksi Getiri, Performans ve Oynaklığının Karşılaştırmalı Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (72), 107–128.
- Shami, R. ve Galagedera, D. U. A. (2004). Beta Risk and Regime Shift in Market Volatility. *SSRN Electronic Journal*, April, 1–18. doi:10.2139/ssrn.612022
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425–442.
- Tansuchat, R., Thongkairat, S., Yamaka, W. ve Sriboonchitta, S. (2018). Time-varying beta estimation in CAPM under the regime-switching Model. L. H. Anh, L. S. Dong, V. Kreinovich ve N. N. Thach (Ed.), *Econometrics for Financial Applications. ECONVN 2018. Studies in Computational Intelligence* içinde (C. 760, ss. 902–915). Springer. doi:10.1007/978-3-319-73150-6_66
- Treynor, J. L. (1965). How to Rate Management of Investment Funds. *Harvard Business Review*, 43(1), 63–75.
- White, H. (1980). A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity. *Econometrica*, 48(4), 817–838.