Yayın Geliş Tarihi: *25.05.2017*
Yayın Kabul Tatihi*: 13.10..2017*

DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER DERGİSİ
54. Sayı / Ekim 2017

FİNANSAL PİYASALAR ARASINDAKİ OYNAKLIK YAYILIMI[1]

Nurdan Değirmenci[2]
Zehra Abdioğlu[3]

Öz

Bu çalışmada ABD, Kanada, Çin, Japonya, Güney Kore, Almanya, İngiltere, İsviçre ve Yunanistan hisse senedi piyasalarından kırılgan sekizlilerin (Brezilya, Hindistan, Endonezya, Güney Afrika, Türkiye, Macaristan, Polonya ve Şili) hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımı 2006-2015 dönemine ilişkin haftalık veri seti kullanılarak incelenmiştir. Asimetrik oynaklık yayılım etkilerini analiz etmek amacıyla üstel genelleştirilmiş otoregresif şartlı değişen varyans modeli kullanılmıştır. Elde edilen bulgular Amerika, Asya ve Avrupa hisse senedi piyasaları ve Endonezya hariç kırılgan sekizlilerin hisse senedi piyasaları için kaldıraç etkisinin var olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca bulgulara göre gelişmiş ülkelerin hisse senedi piyasalarından kırılgan sekizlilerin hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımı gerçekleşmektedir.

Anahtar Kavramlar: Oynaklık Yayılımı, EGARCH, Asimetrik Etki, Kırılgan Sekizliler.
Jel Kodları: *G10, G15, C58*

VOLATILITY SPILLOVER BETWEEN FINANCIAL MARKETS

Abstract

In this study, it was investigated the stock market spillover from the stock markets of United States, Canada, China, Japan, South Korea, Germany, Britain, Switzerland and Greece to the stock markets of the fragile eight countries (Brazil, India, Indonesia, South Africa, Turkey, Hungary, Poland and Chile), using weekly data for the period of 2006-2015. Exponential generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model was used for the purpose of analyzing asymmetric volatility effects. The findings indicate the presence of leverage effect in the American, the Asian and the European stock markets and the fragile eights stock markets except Indonesia. In addition, according to the findings, the volatility spillover occurs from the stock markets of developed countries to the stock markets of the fragile eights.

Key Words: Volatility Spillover, EGARCH, Asymmetric Effect, Fragile Eights.
Jel Classification: *G10, G15, C58*

[1]Bu çalışma "*Finansal Piyasalar Arasındaki Oynaklık Yayılımı: Kırılgan Sekizli'ler*" başlıklı Doktora tezinden türetilmiştir.

[2]Yrd. Doç. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fındıklı Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, nurdan.degirmenci@erdogan.edu.tr.
[3]Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, İİBF Ekonometri Bölümü, maraszehra61@hotmail.com.

Giriş

Hisse senedi piyasası oynaklığı, herhangi bir menkul kıymetin fiyatında meydana gelen ani değişkenlik olarak ifade edilmektedir. Oynaklık, ortaya çıkabilecek olası değişkenlikler doğrultusunda finansal piyasalarda yatırımcıların karar alma süreçlerini etkileyen belirsizliği temsil etmektedir. Buna bağlı olarak oynaklığın dikkate alınması yatırımcıların karar alma süreçlerinde özellikle finansal varlıkların getirilerini tahmin edebilmeleri için oldukça önemlidir.

Oynaklık yayılımı, bir piyasada oluşan bir şokun diğer piyasalardaki oynaklığı arttırması olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde sermaye hareketlerinin serbestleştirilmesi, hisse senedi piyasalarının uluslararası piyasalara açılması ve yabancı yatırımlar gibi faktörler nedeniyle finansal piyasaların karşılıklı olarak bağımlı hale gelmesi piyasalar arasında oynaklık yayılımına yol açmaktadır. Oynaklık yayılımı, uluslararası finansal piyasalarda işlem yapan yatırımcılar tarafından belirlenen fiyatların piyasadaki bilgi akışından etkilenmesi sonucu oluşmaktadır.

Küreselleşme olgusuyla birlikte ülkelerin finansal piyasaları etkileşim içinde oldukları diğer ülkelerin piyasalarında ortaya çıkan çok sayıda faktörden önemli düzeyde etkilenebilmektedir. Bu doğrultuda birbiriyle etkileşim içinde bulunan ülkelerden birinin hisse senedi piyasasında oynaklığın artması ya da azalması ilgili ülkenin etkileşim içinde bulunduğu diğer ülke ya da ülkelerin hisse senedi piyasasını da etkileyebilmektedir.

Oynaklık yayılımı yatırımcıların yatırım stratejilerini ve karar alma süreçlerini önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Özellikle yatırımcılar, oynaklığı ve oynaklığın uluslararası piyasalarda göstermiş olduğu etkiyi finansal varlıkların getirilerini tahmin edebilmek için dikkate almaktadırlar. Dolayısıyla gerek oynaklık gerekse de oynaklığın piyasalar arası yayılımının belirlenebilmesi finansal varlık getirilerinin tahmin edilebilmesi açısından oldukça önemli bir konudur. Bu süreçte bir piyasada ortaya çıkan bir şokun başka piyasalardaki oynaklığı etkileyip etkilemediği ya da bu piyasalara yayılıp yayılmadığının yatırımcılar tarafından araştırılması gerekmektedir.

Oynaklık yayılımı, yatırımcılar açısından arz ettiği önem itibariyle finans literatüründe geniş bir yer tutmaktadır. İlgili literatür incelendiğinde özellikle hisse senedi piyasalarındaki oynaklığın modellenmesinde Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (ARCH) modelleri ve türevlerinin oldukça yaygın bir kullanım alanına sahip olduğu dikkatleri çekmektedir. Bu yaklaşımların yanı sıra eş bütünleşme analizlerinin de ülkeler arasındaki hisse senedi oynaklık yayılımının incelenmesi amacıyla sıklıkla kullanıldığı gözlenmektedir. Ülkelere ilişkin hisse senedi piyasası oynaklık yayılımının incelendiği çok sayıda çalışmadan edinilen bulgular incelendiğinde oynaklık yayılımının ülke borsaları üzerinde önemli etkileri olduğu görülmektedir. Oynaklık yayılımlarının genellikle gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru olduğu dikkatleri çekmektedir. Literatürdeki çalışmalar değerlendirildiğinde genel anlamda ABD hisse senedi piyasasından diğer ülke hisse senedi piyasalarına doğru bir oynaklık yayılımının söz konusu olduğu gözlenmektedir. Asya piyasalarından Türkiye hisse senedi piyasasına doğru oynaklık yayılımı, Türkiye ile Brezilya arasında çift yönlü, Arjantin'den Türkiye'ye ise tek yönlü oynaklık yayılımının söz konusu olduğu görülmektedir. Ayrıca Türkiye ile Fransa, İtalya ve Almanya borsaları arasında daha güçlü bir bütünleşmenin var olduğu literatürdeki çalışmalara ilişkin bulgular arasında yer almaktadır.

Yatırımcılar açısından uluslararası yatırım kararlarının verilmesinde riski azaltmak son derece önemlidir. Bir piyasada meydana gelen bir şokun başka piyasalara yayılıp yayılmadığının belirlenmesi yatırımcılara karar alırken çok önemli bilgiler sunacaktır. Bu kapsamda ülkelere ilişkin hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımının incelenmesi başta yatırımcılara karar alma sürecinde yol gösterici olacaktır. Diğer taraftan politika uygulayıcılar açısından

piyasalar arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesi ve bu kapsamda politika üretilmesi noktasında yararlı bilgiler sunacaktır. Bu nedenle bu çalışmada seçilmiş bazı Amerika, Asya ve Avrupa ülkeleri hisse senedi piyasalarından kırılgan sekizliler olarak adlandırılan Hindistan, Brezilya, Endonezya, Türkiye, Güney Afrika, Macaristan, Polonya ve Şili hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımının varlığının araştırılması amaçlanmıştır.

Financial Times gazetesinin, finans uzmanlarına ve raporlara dayanarak yaptığı analizde gelişmekte olan ekonomilerin "kırılgan beşli"si (Hindistan, Brezilya, Endonezya, Türkiye ve Güney Afrika) Şili, Macaristan ve Polonya'nın da eklenmesiyle "kırılgan sekizli" olarak güncellenmiştir. Financial Times'a göre likiditenin daraldığı bir dünyada sermayenin artık bu ülkelere gitmekten vazgeçmesi ve mevcut yabancı sermaye çıkışları bu ekonomileri daha da kırılgan hale getirmiştir. Bu çalışmada 2006-2015 dönemine ilişkin haftalık hisse senedi kapanış fiyatları temel alınmış ve üstel genelleştirilmiş otoregresif şartlı değişen varyans (EGARCH) modelleri kullanılarak seçilmiş bazı Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerinin hisse senedi piyasalarından kırılgan sekizlilerin hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımlarının varlığı araştırılmıştır.

Çalışmanın izleyen bölümlerinde öncelikle ampirik literatür ele alınmış, ardından kullanılan veri seti ve ekonometrik yöntem tanıtılmıştır. Son olarak ABD, Asya ve Avrupa ülkelerinin finansal piyasalarından kırılgan sekizlilerin finansal piyasalarına doğru oynaklık yayılımı ampirik olarak test edilmiş ve çalışmanın bulgularına detaylı olarak yer verilmiştir.

1. Literatür

ARCH-GARCH modelleri ve türevleri kapsamında oynaklık yayılımını inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalardan önde gelenlerden biri Hamao ve diğerleri (1990)'ne aittir. Hamao ve diğerleri (1990), 1985-1988 dönemine ait günlük hisse senedi fiyatlarını kullanarak 3 büyük uluslararası borsa endeksi olan Nikkei225, FTSE100 ve S&P500 endeksleri arasındaki ilişkiyi GARCH metodu ile analiz etmişlerdir. Bulgular incelendiğinde, piyasalar arasındaki oynaklık yayılımının S&P 500 piyasalarından Nikkei 225 ve FTSE piyasalarına, FTSE piyasalarından da Nikkei 225 piyasalarına doğru olduğu görülmektedir.

Koutmos ve Booth (1995), 1986-1993 dönemine ilişkin günlük kapanış fiyatlarını kullanarak ABD, Japonya ve İngiltere borsa endeksleri arasındaki oynaklık yayılımını asimetrik etkiyi de dikkate alacak biçimde EGARCH modelleri çerçevesinde incelemişlerdir. ABD'den İngiltere ve Japonya'ya, İngiltere'den ABD ve Japonya'ya ve Japonya'dan ABD ve İngiltere'ye önemli oynaklık yayılımlarının olduğu yönünde bulgulara ulaşmışlardır. Aynı zamanda oynaklık aktarım kanallarının simetrik olmadığını tespit etmişlerdir.

Kim ve Rogers (1995), Japonya ve ABD borsalarından Kore borsasına doğru herhangi bir oynaklık yayılımı olup olmadığını 1985-1992 dönemi için günlük açılış ve kapanış fiyatlarını temel alarak GARCH modeli ile incelemişlerdir. Ayrıca çalışmada liberilizasyon sonrası dönemi de ele alarak oynaklık yayılımının bu dönemde artış gösterip göstermediğini belirlemeye çalışmışlardır. Oynaklık yayılımının Japonya ve ABD borsalarından Kore borsasına doğru gerçekleştiğini, liberilizasyon sonrasında yayılımın artış gösterdiğini, yayılım etkisinin Japonya borsasından Kore borsasına doğru daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca yayılımın açılış fiyatlarından ziyade kapanış fiyatları üzerinde daha etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

Koutmos ve Tucker (1996), New York, Tokyo ve Londra hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını 1984-1993 dönemine ait günlük kapanış fiyatlarını kullanarak EGARCH modeli ile araştırmışlardır. Vadeli piyasaların getiri oynaklık derecesinin çok daha fazla olduğunu

ve vadeli piyasalarda asimetrik etkinin söz konusu olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca borsa endekslerine ilişkin yeni bir haberin vadeli piyasalar üzerinde herhangi bir etkisinin bulunmadığını da tespit etmişlerdir.

Kanas (1998), Londra, Paris ve Frankfurt borsalarındaki oynaklık yayılımını ve asimetrik etkiyi 1984-1987 dönemine ait günlük verileri kullanarak EGARCH modeli ile analiz etmiştir. Ayrıca ülke borsaları arasındaki oynaklık yayılımı etkisini kriz öncesi ve sonrası olmak üzere alt dönemlere bölerek incelemiştir. Londra ve Paris borsaları arasında karşılıklı oynaklık yayılımı olduğunu, Londra borsasından Frankfurt borsasına doğru ise tek yönlü bir oynaklık yayılımının olduğunu ve bütün yayılımların asimetrik olduğunu tespit etmiştir. Özellikle kriz öncesinden ziyade kriz sonrasında oynaklık yayılımının gerçekleştiğini ortaya koymuştur.

Aggarwal ve diğerleri (1999), 1985-1995 dönemine ait günlük hisse senedi kapanış fiyatlarını kullanarak gelişmekte olan ülkelerin borsa endekslerinin oynaklık değişimlerini ve sebeplerini yinelenen birikimli kareler metodu ve GARCH modeli ile incelemişlerdir. Dönem boyunca Arjantin'de önemli derecede oynaklık değişimleri olduğunu (en düşük %23, en yüksek %146) ve bu değişimlerin siyasi, politik ve ekonomik sebeplerden kaynaklandığı ileri sürülmüştür.

Ng (2000), 1975-1996 dönemine ait haftalık verileri kullanarak ABD ve Japonya borsa endekslerinden 6 Pasifik ülkesine (Hong Kong, Kore, Malezya, Singapur, Tayvan, Tayland) ilişkin borsa endekslerine doğru getiri ve oynaklık yayılımını bölgesel bazda ve dünya geneli bazında GARCH-BEKK modeli ile incelemiştir. Dünya piyasası etkilerinin çok daha fazla olmasına rağmen bölgesel bazda oynaklık yayılımının da piyasalar üzerinde etkili olduğu yönünde bulgular edinilmiştir.

Reyes (2001), Japonya borsası için 1970-1996 dönemine ilişkin aylık getiri oranları ile büyük ve küçük ölçekli endeksler arasındaki hisse senedi fiyat hareketlerinin iletimini EGARCH modeli ile belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada büyük ölçekli endekslerden küçük ölçekli endekslere doğru asimetrik bir yayılım olduğu ortaya koyulmuştur.

Bala ve Premaratne (2003), 1992-2002 dönemine ait günlük getiri verilerini kullanarak Singapur borsası ve ABD, İngiltere, Hong-Kong ve Japonya borsaları arasındaki oynaklık hareketlerini GARCH modelleri ile araştırmışlardır. Singapur borsası ve Hong-Kong, ABD, Japonya ve İngiltere borsaları arasında yüksek derecede oynaklık yayılımı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan diğer çalışmaların aksine 3 büyük önemli borsadan değil de çok küçükte olsa Singapur borsasından diğer borsalara doğru bir oynaklık yayılımının olduğu ortaya koyulmuştur.

Miyakoshi (2003), Japonya'dan, ABD ve 6 Asya ülke borsasına doğru oynaklık yayılımını 1998-2000 dönemine ait günlük verileri kullanarak EGARCH modeli ile incelemiştir. ABD piyasaları etkisinin Asya piyasaları için önemli olduğu, Asya borsaları oynaklığının ABD borsasından ziyade Japonya borsasından daha fazla etkilendiği ve Asya borsasından Japonya borsasına doğru yayılan oynaklığın olumsuz bir etkisinin söz konusu olduğu belirlenmiştir.

Alper ve Yılmaz (2004), 1992-2001 dönemine ait haftalık hisse senedi açılış ve kapanış fiyatlarını kullanarak gelişmekte olan piyasalar (BIST 100, BOVESPA, KOSPI-100, OETEB) ve finans merkezleri (DJIA, FTSE-100, Hang Seng) arasındaki oynaklık yayılımını GARCH modeli ile analiz etmişlerdir. Özellikle Asya krizi sonrasında diğer finans merkezlerinden BIST'e doğru oynaklık bulaşma etkisi olduğu ortaya koyulmuştur.

Chancharoenchai ve Dibooğlu (2006), kriz öncesi (1994-1996) ve tüm dönem (1994-1999) olmak üzere 6 Asya ülkesi ve ABD arasındaki oynaklık yayılımını günlük kapanış fiyatlarını kullanarak

GARCH-M modeli ile incelemişlerdir. Çalışmada, Asya ülkelerindeki bulaşmanın Tayland krizi ile başlayarak diğer ülkelere doğru hızlıca yayıldığı belirlenmiştir.

Christiansen (2007), ABD ve Avrupa tahvil piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını 1988-2002 dönemine ait haftalık veri seti ile GARCH modellerini kullanarak analiz etmiştir. Ülkeler küresel, bölgesel ve yerel olarak gruplandırılmıştır. Çalışmada ABD'den Avrupa tahvil borsalarına doğru güçlü bir yayılımın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Avrupa ülkeleri için Danimarka hariç bölgesel etkilerin çok önemli olduğu, yerel etkilerin bölgesel etkiler kadar olmasa da yine de önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Küresel etkilerin ise hemen hemen önemsiz olduğu tespit edilmiştir. AB üyesi ülkelerin özellikle Euro'ya geçiş sürecinden sonra daha fazla entegre olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lee (2009), 1985-2004 dönemine ait günlük kapanış fiyatlarını kullanarak 6 Asya ülkesi borsası (Tayvan, Japonya, Singapur, Hindistan, Hong Kong, Güney Kore) arasındaki oynaklık yayılımını Asya krizi öncesi ve sonrası için GARCH modeli ile analiz etmiştir. Ülke borsaları arasında oynaklık yayılımı olduğu, oynaklık yayılımının Asya krizinden sonra artış gösterdiği ortaya konulmuştur.

Fedorova ve Saleem (2009), 1995-2008 dönemine ait haftalık verileri kullanarak Polonya, Macaristan ve Çek Cumhuriyeti ile Rusya borsaları arasındaki oynaklık yayılımını GARCH-BEKK modeli ile incelemişlerdir. Polonya, Macaristan ve Çek Cumhuriyeti borsaları arasında oynaklık yayılımı olduğu ve Rusya borsa endeksine ilişkin getirilerin Polonya, Macaristan ve Çek Cumhuriyeti borsa endeks getirilerini etkilediği belirlenmiştir.

Korkmaz ve Çevik (2009), ABD'de zımni oynaklık endeksi olarak oluşturulan VIX (Zımni Oynaklık)'in gelişmekte olan 15 ülkenin borsa endeksleri üzerindeki etkisini 2004-2009 dönemine ait günlük verileri kullanarak GJR-GARCH modeli ile araştırmışlardır. Gelişmekte olan ülkelerin borsa endekslerinin koşullu varyansında kaldıraç etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca analiz sonucunda zımni oynaklık endeksinin Arjantin, Brezilya, Meksika, Şili, Peru, Macaristan, Polonya, Türkiye, Malezya, Tayland ve Endonezya borsa endekslerini etkileyerek bu endekslerin oynaklığını arttırdığı da belirlenmiştir.

Yorulmaz ve Ekici (2010) gelişmekte olan piyasalardan Türkiye, Arjantin ve Brezilya borsa endeksleri arasındaki karşılıklı oynaklık yayılımını, 2001-2008 dönemine ait günlük getiri verilerini kullanarak GARCH (MGARCH) yöntemi ile analiz etmişlerdir. Türkiye borsa endeksinin özellikle Brezilya borsa endeksi ile daha güçlü bir ilişkiye sahip olduğu, Türkiye ile Brezilya borsa endeksleri arasında çift yönlü, Brezilya'dan Arjantin'e ve Arjantin'den Türkiye'ye doğru ise tek yönlü oynaklık yayılımı olduğu tespit edilmiştir.
Abou-Zaid (2011), bir borsa endeksindeki oynaklığın diğer piyasalara yayılımını incelediği (ABD, İngiltere, Mısır, İsrail ve Türkiye) çalışmasında 1997-2007 dönemine ait günlük finansal verileri GARCH-M metodu ile analiz etmiştir. Mısır ve İsrail'e ait hisse senedi endekslerinin ABD hisse senedi endeksi tarafından önemli düzeyde etkilendiği fakat Türkiye hisse senedi endeksinin etkilenmediği ortaya koyulmuştur. İngiltere hisse senedi endeksinin ise ABD, Mısır, İsrail ve Türkiye hisse senedi endekslerinden hiçbirini etkilemediği belirlenmiştir.

Yonis (2011), 2005-2011 dönemine ait günlük hisse senedi getiri serilerini kullanarak ABD ve Güney Afrika borsaları arasındaki oynaklık yayılımını GARCH ve VAR modelleri ile incelemiştir. Çalışmada ilk olarak piyasalar arasındaki getiri etkileri VAR analizi ile incelenmiş ve ABD'den Güney Afrika'ya doğru tek yönlü bir getiri yayılımı olduğu sonucuna varılmıştır. İkinci olarak piyasalar arasındaki oynaklık yayılımı GARCH modeli ile test edilerek piyasalar arasındaki şartlı oynaklık dinamiklerinin farklı olmasına rağmen, bu iki piyasa arasında tek yönlü oynaklık yayılımı

olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu da ABD'den Güney Afrika'ya doğru oynaklık yayılımından ve pozitif şokların varlığından kaynaklanmaktadır. Bu bulgulara dayanarak, ABD borsasının, Güney Afrika borsa endeksi getiri hareketi üzerinde önemli etkileri olduğu sonucuna varılmıştır.

Büberkökü (2013), Euro bölgesi, ABD ve yükselen piyasa ekonomileri arasındaki oynaklık yayılımını araştırmıştır. Oynaklık yayılımı iki ayrı dönem dikkate alınarak incelenmiştir. İlk dönem kriz dönemi gelişmelerini içeren 2003-2013 dönemini, ikinci dönem ise kriz öncesi dönem olup 2003-2007 dönemini kapsamaktadır. Günlük hisse senedi getirilerini kullanarak endeksler arasındaki oynaklık yayılımı EGARCH modeline dayalı Cheung ve Ng (1996)'nın varyansta nedensellik testi kapsamında incelenmiştir. Çalışma bulguları hem kriz öncesi hem de kriz dönemi gelişmeleri dikkate alınarak incelendiğinde ABD piyasalarındaki oynaklığın hem Euro bölgesi, hem Avrupa hem de yükselen piyasa ekonomileri üzerinde etkili olduğu fakat bu piyasalardan hiç birinden etkilenmediği belirlenmiştir. Ayrıca kriz öncesi dönemde Euro bölgesi ile yükselen piyasa ekonomileri arasında çift yönlü bir oynaklık yayılımının söz konusu olduğu belirlenmiştir. Kriz dönemi ile birlikte Euro bölgesindeki oynaklığın yükselen piyasa ekonomilerini etkilemediği fakat yükselen piyasa ekonomilerindeki oynaklıktan etkilendiği ortaya koyulmuştur. Analizlere Avrupa ve BRIC ülkelerinin dahil edilmesi durumunda da genel olarak benzer bulgulara ulaşılmıştır. Çalışma kapsamındaki tüm ülke ve bölge endeksleri için asimetrik etkinin var olduğu bulunmuştur.

Todorov ve Bidarkota (2014), 2005-2010 dönemi için günlük hisse senedi verilerini kullanarak 21 sınır ülkesinin hisse senedi getirilerinin oynaklığını ve ABD hisse senedi getirileri oynaklık yayılımının etkisini zamana göre değişen parametre yaklaşımı (TVP) ve GARCH modeli ile araştırmışlardır. ABD hisse senedi endeksindeki değişkenliğin ve ekonomik düzensizliğin en az 14 sınır ülkesine ilişkin hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımı sergilediği ortaya koyulmuştur.

Zhang ve Jaffry (2015), Çin ve Hong-Kong hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımını 2002-2013 dönemine ait günlük kapanış fiyatlarını dikkate alarak BEKK-GARCH metodu ile incelemiştir. Ele alınan dönem kriz öncesi ve kriz dönemi olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Kriz öncesinde herhangi bir oynaklık yayılımı tespit edilemezken, kriz döneminde çift yönlü oynaklık yayılımının söz konusu olduğu bulunmuştur.

Şimşek (2016), Türkiye ve BRICS ülkelerinin hisse senedi piyasaları arasındaki etkileşimi 2008-2015 dönemine ait günlük verileri kullanarak GARCH modelleri ile incelemiştir. BİST'in BRICS ülkelerinin gösterge endeksleriyle ilişki içerisinde olduğu ve son dönemde en fazla Hindistan ve Güney Afrika ülkeleriyle ilişkisi bulunduğu görülmüştür.

Bayramoğlu ve Abasız (2017), gelişmekte olan piyasalar arasındaki etkileşimi 2013-2016 dönemi için VAR- EGARCH yöntemiyle analiz etmişlerdir. Kaldıraç etkisinin Meksika ve Rusya piyasaları için oldukça yüksek bulunduğu ve piyasalar arasında oynaklık yayılım mekanizmasının asimetrik olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, Brezilya ve Türkiye için piyasalar arasındaki oynaklık yayılımının simetrik ancak anlamsız olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1'de ele alınan dönem, incelenen ülke, kullanılan yöntem ve elde edilen sonuçlara göre hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımlarına ilişkin literatür özetlenmiştir. Oynaklık yayılımının araştırıldığı çalışmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde oynaklık yayılımlarının ülke borsaları açısından önemli etkileri olduğu, oynaklık yayılımlarının genellikle gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere doğru gerçekleştiği ve oynaklık yayılımlarının büyük oranda asimetrik olduğu dikkatleri çekmektedir.

Tablo 1: *Literatür Özeti*

Yazar	Dönem	Ülke	Yöntem	Sonuç
Hamao ve diğerleri (1990)	1985-1988 (günlük)	3 ülke	GARCH modeli	Oynaklık yayılımı S&P500'den Nikkei225 ve FTSE'ye; FTSE'den de Nikkei225'e doğrudur.
Koutmos ve Booth (1995)	1974-1990 (günlük)	3 ülke	EGARCH modeli	Oynaklık yayılımı ABD borsasından Japonya ve İngiltere borsasına, Japonya borsasından ise İngiltere borsasına doğrudur. Asimetrik etki söz konusudur.
Kim ve Rogers (1995)	1986-1993 (günlük)	ABD	GARCH modeli	Liberilazasyondan sonra kapanış fiyatları için oynaklık yayılımı artmaktadır.
Koutmos ve Tucker(1996)	1985-1992 (günlük)	ABD	EGARCH modeli	Asimetrik etki söz konusudur.
Kanas (1998)	1986-2000 (aylık)	3 ülke	EGARCH modeli	Londra ve Paris borsaları arasında karşılıklı; Londra borsasından Frankfurt borsasına doğru tek yönlü bir oynaklık yayılımı vardır.
Aggarwal ve diğerleri (1999)	1985-1995 (günlük)	16 ülke	Yinelenen Birikimli Kareler Metodu ve GARCH modeli	Arjantin borsasında önemli derecede oynaklık değişimleri vardır.
Ng (2000)	1975-1996 (haftalık)	7 ülke	GARCH-BEKK modeli	Bölgesel bazda oynaklık yayılımı piyasalar üzerinde etkili olmaktadır.
Reyes (2001)	1970-1996 (aylık)	Japonya	EGARCH modeli	Büyük ölçekli endekslerden küçük ölçekli endekslere doğru asimetrik bir yayılım vardır.
Bala ve Premaratne (2003)	1992-2002 (günlük)	5 ülke	GARCH modelleri	Singapur ve Hong-Kong, ABD, Japonya ve İngiltere arasında oynaklık yayılımı vardır.
Miyakoshi (2003)	1998-2000 (günlük)	9 ülke	EGARCH modeli	Asya borsaları oynaklığı en fazla Japonya borsasından etkilenmektedir.
Alper ve Yılmaz (2004)	1992-2001 (günlük)	7 ülke	GARCH modeli	Asya krizi sonrasında diğer finans merkezlerinden BIST' e doğru oynaklık yayılımı vardır.
Chancharoenchai ve Dibooğlu (2006)	1994-1999 (günlük)	7 ülke	GARCH-M Modeli	Asya ülkelerindeki bulaşma Tayland krizi ile başlayarak hızlıca yayılmaktadır.
Christiansen (2007)	1988-2002 (haftalık)	10 ülke	GARCH modeli	ABD'den Avrupa tahvil borsalarına doğru bir yayılım vardır.
Lee (2009)	1985-2004 (günlük)	6 ülke	GARCH modeli	Ülke borsaları arasında oynaklık yayılımı vardır.
Fedorova ve Saleem (2009)	1995-2008 (haftalık)	4 ülke	GARCH-BEKK modeli	Doğu Avrupa ülkeleri arasında oynaklık yayılımı vardır.
Korkmaz ve Çevik (2009)	2004-2009 (günlük)	16 ülke	GJR-GARCH modeli	Gelişmekte olan ülkelerde kaldıraç etkisi söz konusudur.
Yorulmaz ve Ekici (2010)	2001-2008 (günlük)	3 ülke	GARCH (MGARCH) modeli	BIST ile BOVESPA arasında çift yönlü; MERVAL'den BIST'e tek yönlü oynaklık yayılımı mevcuttur.
Todorov ve Bidarkota (2011)	2005-2010 (günlük)	22 ülke	TVP ve GARCH modeli	ABD borsa endeksindeki değişkenlik birçok sınır ülkesi üzerinde oynaklık etkisi göstermektedir.
Abou-Zaid (2011),	1997-2007 (günlük)	5 ülke	GARCH-M modeli	Mısır ve İsrail'e ait borsa endeksleri ABD borsa endeksi tarafından önemli düzeyde etkilenmektedir.
Yonis (2011)	2005-2011 (günlük)	2 ülke	GARCH modeli	ABD'den Güney Afrika'ya doğru oynaklık yayılımı vardır.
Büberkökü (2013)	2003-2013 (günlük)	Avrupa, ABD ve yükselen piyasalar	EGARCH modeli ve varyansta nedensellik testi	Kriz öncesi dönemde Euro Bölgesi ile yükselen piyasa ekonomileri arasında çift yönlü bir oynaklık yayılımı vardır.
Zhang ve Jaffry (2015)	2002-2013 (günlük)	2 ülke	BEKK-GARCH Modeli	Kriz döneminde çift yönlü oynaklık yayılımı söz konusudur.
Şimşek (2016)	2008-2015 (günlük)	6 ülke	GARCH Modelleri	BİST endeksi, BRICS ülkelerinin gösterge endeksleriyle ilişkilidir.
Bayramoğlu ve Abasız (2017)	2013-2016 (günlük)	5 ülke	VAR- EGARCH modeli	Meksika ve Rusya piyasaları için kaldıraç etkisi vardır.

2. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem

Çalışmada seçilmiş Amerika hisse senedi piyasaları, Asya hisse senedi piyasaları ve Avrupa hisse senedi piyasalarından, kırılgan sekizli olarak adlandırılan Hindistan, Brezilya, Endonezya, Türkiye, Güney Afrika, Macaristan, Polonya ve Şili'nin hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla 2006:01-2015:06 dönemine ait haftalık veri seti kullanılmış ve EGARCH modelleri kapsamında oynaklık yayılımı araştırılmıştır. Ülkeler arasındaki eş zamanlı olmayan işlem günlerinin analizler üzerindeki etkisini ortadan kaldırmak amacıyla haftalık veri setinin kullanılması tercih edilmiştir. Çalışma kapsamında, hisse senedi endekslerini temsil etmek üzere Tablo 1'deki endeksler kullanılmıştır. Tablo 1'de her bir endekse ilişkin açıklamalar sunulmuştur.

Tablo 2: *Ülkelere İlişkin Borsa Endeksleri ve İçerikleri*

Ülke	Endeks Kısaltması	İçerik
ABD	S&P 500	500 büyük Amerikan şirketini kapsamaktadır. Amerikan hisse senedi piyasasının yaklaşık %75'ini kapsamaktadır.
Kanada	S&P/TSX	Toronto Borsası'nda (TSX) en büyük şirketlerin hisse senedi fiyatlarının bir göstergesidir.
Brezilya	Bovespa	São Paulo hisse senedi piyasasında işlem gören yaklaşık 50 hisse senedinin bir göstergesidir.
Şili	IPSA	En yoğun işlem gören 40 hisse senedinden oluşmaktadır.
Çin	Hang Seng	Hong Kong Borsası'nda işlem gören en büyük 41 şirketin toplam piyasa değeri ağırlıklı endeksidir.
Endonezya	Jakarta	Endonezya Borsası'nda işlem gören tüm hisse senetlerine ilişkin endekstir.
Güney Kore	KOSPI	Güney Kore borsasında en çok işlem gören hisse senetlerine ilişkin endekstir.
Japonya	Nikkei 225	Tokyo Borsası'nda işlem gören çeşitli alanlarda faaliyet gösteren ve sektörün en büyük 225 şirketinin hisse senetlerini içeren bir endekstir.
Hindistan	Sensex 30	Bombay Borsası'nda çeşitli sektörlerden en büyük ve en çok işlem gören 30 hisse senedinden oluşur.
Türkiye	BIST100	100 şirketin hisse senedi ile sınırlandırılmış bileşik endeks niteliği taşımaktadır.
Almanya	DAX	Frankfurt Borsası'nda işlem gören en büyük ve en fazla likiditeye sahip Alman şirketlerinden 30′unu temsil eden hisse senetleri endeksidir.
İngiltere	FTSE 250	Londra Borsası'nda işlem gören 350 büyük şirketten 101. şirket itibari ile ağırlıklı ortalamasına göre hisselerin hesaplandığı endekstir.
İsviçre	SMI	En likit ve piyasa değerleri en yüksek 20 hisse senedinden oluşmaktadır.
Yunanistan	ATHEX Composite	Atina borsasında en aktif işlem gören 60 büyük hisse senedine ilişkin endekstir.
Güney Afrika	FTSE/JSE	Tüm sermaye piyasası değerinin %99'unu temsil etmektedir.
Polonya	WIG	318 şirketin hisse senedinden oluşan en eski Varşova Menkul Kıymetler Borsası endeksidir.
Macaristan	BUX	Budapeşte Menkul Kıymetler Borsası'nda mavi çip hisse senedi listesinin resmi borsa endeksidir.
EuroStoxx 50	ESTX50	Euro Bölgesindeki borsalarda işlem gören fiili dolaşımdaki paylarının piyasa değerleri en yüksek olan şirketlerin hisseleri ile oluşturulmuş bir endekstir.
EuroNext 100	N100	Euronext piyasasında işlem gören en büyük ve en likit hisse senetlerini içermektedir. Avrupa borsasındaki farklı ülkelerdeki büyük şirketlerin %80'ini kapsamaktadır.

Ele alınan ülkelerin hisse senedi endeks değerleri, ülkelere özgü yerel para birimleri cinsinden analizlere dahil edilmiştir (Eun ve Shim, 1989; Kanas, 1998; Chancharoenchai ve Dibooglu, 2006; Lee, 2009). Her bir ülkeye ilişkin hisse senedi kapanış fiyatlarından yararlanılarak getiri serileri

$y_t = (\log p_t - \log p_{t-1})*100$ formülü ile hesaplanmıştır. Burada p_t, endeksin t dönemdeki kapanış fiyatını, p_{t-1} ise t-1 dönemindeki kapanış fiyatını ifade etmektedir.

Seçilen Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerinden kırılgan sekizlilere doğru oynaklık yayılımı araştırılırken özellikle hisse senedi piyasasındaki şokların asimetrik etkisini belirlemek amacıyla Nelson (1991) tarafından geliştirilen EGARCH modelleri kullanılmıştır. EGARCH modeli hisse senedi piyasalarındaki asimetrik etkiyi ya da bir başka deyişle kaldıraç etkisini belirlemek amacıyla yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. EGARCH modelleri iyi ve kötü haberin hisse senedi piyasalarında yol açacağı asimetrik etkiyi dikkate almasının yanı sıra katsayı kısıtları açısından son derece esnek bir yöntem olduğu için de tercih edilmektedir.

Çalışmada öncelikle serilerin durağan olup olmadıkları genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri kullanılarak araştırılmıştır.[4] Getiri serilerine ilişkin durağanlık analizi sonrasında tüm ülkelerin getiri serileri için uygun ARIMA modellerinin belirlenmesi aşamasına geçilmiştir. Uygun olan modelin belirlenmesinde modellerin katsayı anlamlılıkları, determinasyon katsayıları (R^2), Akaike (AIC) ve Schwarz bilgi kriterleri (SIC) karşılaştırılmıştır. Bunun yanı sıra Ljung-Box Q (LB) istatistiği ile hata terimleri arasında ilişki olup olmadığı incelenmiştir.

Seçilen ARIMA modelinin hata terimlerinde ARCH etkisi olup olmadığını test etmek amacıyla ARCH-LM testi kullanılmıştır. ARCH etkisi belirlendikten sonra getiri serilerindeki oynaklığın modellenmesinde kullanılacak EGARCH modeli seçilmiştir. Her bir hisse senedi getiri serisine ilişkin seçilen EGARCH modeli belirlendikten sonra Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerinin hisse senedi piyasalarından kırılgan sekizlilerin hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımının tespit edilmesi aşamasında Kanas (1998)'ın yaklaşımı temel alınmıştır. Kanas (1998)'ın yaklaşımına göre, yabancı piyasaların şartlı ortalama-şartlı varyans denklemlerinden elde edilen hata kareleri yerel piyasanın şartlı varyans denklemine dışsal değişken olarak ilave edilmektedir. Katsayı işaret ve anlamlılıklarına bakılarak oynaklık yayılımı olup olmadığına karar verilmektedir.

EGARCH (1,1) modelini ele alarak kırılgan sekizlilerden biri olan Türkiye'ye ABD'den oynaklık yayılımının incelendiğini varsayalım.

$$\log h_{Türkiye,t} = \alpha_0 + \alpha_1\left(\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{Türkiye,t-1}}}\right) + \lambda_1\left|\frac{\varepsilon_{t-1}}{\sqrt{h_{Türkiye,t-1}}}\right| + \beta_1 \log\left(h_{Türkiye,t-1}\right) + \varphi_1 \log(U_{ABD,t}) \qquad (1)$$

(1) numaralı denklemde α_0, α_1, λ_1, β_1, φ_1 katsayıları göstermektedir. h_t, şartlı varyansı; α_1, asimetrik etki parametresini ve β_1, oynaklık direnç parametresini ifade etmektedir. $U_{ABD,t}$, ABD için EGARCH modelinden elde edilmiş hata terimlerinin karelerini temsil etmektedir. Oynaklık yayılımı φ_1 katsayısının istatistiksel olarak anlamlılığına bakılarak belirlenir. Eğer φ_1 katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ise ABD'den Türkiye'ye doğru oynaklık yayılımı olduğuna karar verilir.

[4] Dickey-Fuller (1979) yaklaşımında hata terimlerinin istatistiksel olarak bağımsız ve homojen olmaları varsayımı söz konusu iken Phillips-Perron (1988) yaklaşımında hata terimlerinin zayıf bağımlı ve heterojen oldukları varsayılmaktadır. ADF ve PP testi için sabitli ve sabitli-trendli modeller ele alınmıştır. ADF denklemlerinde olası otokorelasyonun önlenmesi amacıyla bağımlı değişkenin gecikmeli değerleri denklemin sağ tarafına açıklayıcı değişken olarak ilave edilmektedir. PP testinde bağımlı değişken gecikmeleri söz konusu değildir. Çünkü PP testinde Newey-West bağımlı değişken gecikmelerini tespit eden bir kriter değil, bir uyarlama tahmincisidir.

3. Bulgular

Çalışmada öncelikle hisse senedi getirilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 3: *Amerika Ülkeleri Hisse Senedi Getirilerinin Tanımlayıcı İstatistikleri*

	ABD	Kanada
Ortalama	0.099	0.0517
Medyan	0.217	0.326
Maksimum	11.355	12.816
Minimum	-20.083	-17.541
Standart Sapma	2.611	2.557
Çarpıklık	-0.956	-1.102
Basıklık	11.827	11.766
LB(5)	11.750[c]	13.683[b]
LB(10)	19.482[c]	27.358[a]

a, b ve c sırasıyla ilgili istatistiğin %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 3'te, ABD ve Kanada hisse senedi getirilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. İncelenen dönem itibariyle S&P endeksinin ortalama getirisi daha yüksektir. S&P/TSX (Kanada) için getiri değerinin aldığı en yüksek değer 12.816 iken en düşük değer -17.541'dir. S&P500 (ABD) endeksine ilişkin getirinin bu dönem itibariyle aldığı en düşük değerin S&P/TSX (Kanada) getiri serisinin aldığı en düşük değerden daha az olduğu tablodan izlenmektedir. Standart sapmalar karşılaştırıldığında, S&P500 (ABD) getiri serisinin ele alınan dönem boyunca daha fazla değişkenlik sergilediği söylenebilir. Bunun yanı sıra, incelenen hisse senedi getirilerinin çarpıklık katsayılarının 0`dan küçük olduğu dolayısıyla getiri serilerine ilişkin dağılımların sola çarpık olduğu görülmektedir. Hisse senedi getiri dağılımlarının basıklık katsayılarının ise 3`ten büyük olduğu ve serilere ilişkin dağılımların sivri olduğu tablodan takip edilmektedir. Getiri serilerinin otokorelasyon taşıyıp taşımadığı ise LB istatistikleri ile sınanmıştır. LB istatistiği getiri serilerinin otokorelasyona sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4: *Asya Ülkeleri Hisse Senedi Getirilerinin Tanımlayıcı İstatistikleri*

	Japonya	Çin	Güney Kore
Ortalama	0.041	0.111	0.091
Medyan	0.251	0.441	0.356
Maksimum	11.449	11.718	17.031
Minimum	-27.884	-17.815	-22.928
Standart Sapma	3.239	3.208	2.994
Çarpıklık	-1.520	-0.320	-1.071
Basıklık	14.422	6.257	13.153
LB(5)	10.052[c]	3.2251	6.0818
LB(10)	12.070	5.4385	15.224

a, b ve c sırasıyla ilgili istatistiğin %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 4'te, Nikkei225 (Japonya), Hang Seng (Çin) ve Kospi (Güney Kore) hisse senedi getirilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Ortalama getiri değerlerine bakıldığında tüm serilerin ortalamalarının pozitif olduğu gözlenmektedir. En yüksek getirinin Hang Seng, en düşük getirinin ise Nikkei225 endeksine ait olduğu görülmektedir. Standart sapmalar karşılaştırıldığında Nikkei225 endeksine ilişkin getirinin ele alınan dönem boyunca diğer getirilere kıyasla daha fazla değişkenlik sergilediği ifade edilebilir. Getiri serilerine ilişkin çarpıklık katsayıları getiri serilerine ilişkin dağılımların sola çarpık olduğunu; basıklık katsayıları ise dağılımların sivri olduğunu kanıtlamaktadır.

Tablo 5: *Avrupa Ülkeleri Hisse Senedi Getirilerinin Tanımlayıcı İstatistikleri*

	Almanya	İngiltere	İsviçre	Yunanistan	EuroStoxx50	EuroNext
Ortalama	0.145	0.048	0.031	-0.326	-0.002	0.029
Medyan	0.530	0.199	0.325	-0.040	0.395	0.318
Maksimum	14.942	12.583	13.165	17.560	11.517	11.440
Minimum	-24.346	-23.631	-25.201	-22.543	-25.131	-25.305
Standart Sapma	3.262	2.684	2.744	4.746	3.252	2.988
Çarpıklık	-1.065	-1.442	-1.854	-0.485	-1.210	-1.569
Basıklık	11.204	17.345	21.116	4.824	11.059	14.400
LB(5)	17.542[a]	5.9424	48.146[a]	6.9746	11.481[b]	11.073[b]
LB(10)	29.190[a]	18.914[c]	60.352[a]	9.0417	28.417[a]	31.634[a]

a, b ve c sırasıyla ilgili istatistiğin %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 5'te Dax (Almanya), FTSE250 (İngiltere), SMI (İsviçre), Athen (Yunanistan), EuroStoxx50 ve EuroNext100 hisse senedi getirilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. Hisse senedi getirilerine ilişkin ortalamalar incelendiğinde Athen ve EuroStoxx50 endekslerine ilişkin getiri serileri haricindeki tüm getirileri ortalamalarının pozitif olduğu dikkatleri çekmektedir. Avrupa ülkelerine ait getiri serilerinin standart sapmaları incelendiğinde ise Yunanistan hisse senedi piyasasındaki getirilerin diğer ülkelere kıyasla daha çok değişkenlik sergilediği gözlenmektedir. Bunun yanı sıra, getiri dağılımlarının sola çarpık ve sivri olduğu tablodan takip edilmektedir. LB istatistiği Yunanistan'ın dışındaki endeks getirilerinin otokorelasyona sahip olduğunu kanıtlamaktadır.

Son olarak Tablo 6'da, kırılgan sekizlilere ait Bovespa (Brezilya), Jakarta (Endonezya), FTSE/JSE (Güney Afrika), BSE (Hindistan), BUX (Macaristan), WIG (Polonya), Ipsa (Şili) ve BIST100 (Türkiye) endekslerine ilişkin getiri serilerinin tanımlayıcı istatistikleri görülmektedir. Buna göre FTSE/JSE, BUX, WIG endekslerinin dışındaki endeksler için ortalama getirilerin pozitif olduğu; en yüksek getirinin Jakarta endeksine, en düşük getirinin ise FTSE/JSE endeksine ait olduğu görülmektedir. Ayrıca Güney Afrika'ya ilişkin getiri serisinin daha fazla değişkenlik sergilediği, getiri dağılımlarının sola çarpık ve sivri olduğu tablodan izlenmektedir. LB istatistiği Türkiye ve Güney Afrika dışındaki hisse senedi getirileri için otokorelasyonun önemli düzeyde olduğunu kanıtlamaktadır.

Tablo 6: *Kırılgan Sekizlilerin Hisse Senedi Getirilerinin Tanımlayıcı İstatistikleri*

	Brezilya	Endonezya	Güney Afrika	Hindistan	Macaristan	Polonya	Şili	Türkiye
Ortalama	0.079	0.282	-0.115	0.211	-0.002	-0.033	0.133	0.136
Medyan	0.362	0.599	0.184	0.431	0.092	0.146	0.251	0.450
Maksimum	16.842	11.586	24.941	13.170	15.162	16.012	14.668	15.757
Minimum	-22.324	-24.035	-71.008	-17.380	-26.886	-16.638	-21.597	-19.273
Standart Sapma	3.695	3.278	5.303	3.301	3.665	3.275	2.630	3.880
Çarpıklık	-0.458	-1.408	-4.820	-0.430	-0.948	-0.378	-1.232	-0.374
Basıklık	7.433	11.117	68.056	5.992	10.289	6.188	14.652	5.138
LB(5)	7.4953	19.920[a]	2.6808	17.950[a]	9.9286[b]	12.715[b]	9.8929[c]	4.8310
LB(10)	18.496[b]	25.361[a]	7.5439	23.632[a]	12.812	17.497[b]	19.162[b]	9.1624

a, b ve c sırasıyla ilgili istatistiğin %1, %5 ve %10 düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir.

Tanımlayıcı istatistikler genel olarak değerlendirildiğinde ele alınan getiri serilerinin oynak bir serinin özelliklerini taşıdığı diğer bir ifadeyle, getiri serilerinin sivri (leptokurtic) olduğu, oynaklık kümelenmesi gösterdiği ve otokorelasyona sahip olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda getiri

serilerine ilişkin oynaklığın modellenmesinde ARCH-GARCH yöntemlerinin kullanımının uygun olduğu görülmektedir.

Çalışmada incelenen getiri serilerine ilişkin oynaklığın ARCH-GARCH yaklaşımları çerçevesinde modellenmesi amacıyla öncelikle getiri serilerinin durağanlık analizleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamına alınan hisse senedi getiri serilerinin durağan olup olmadığı araştırılırken ADF ve PP birim kök testleri kullanılmıştır. Birim kök analizi sonuçları Tablo 7'de sunulmuştur. Getiri serilerine ilişkin birim kök bulgularının yer aldığı Tablo 7'den görüleceği üzere hem ADF hem de PP testine göre bütün seriler %1 anlamlılık düzeyinde birim kök içermemektedir.

Tablo 7: *Getiri Serilerine İlişkin ADF ve PP Birim Kök Analizi*

	ADF		PP	
	Sabitli	**Sabitli Trendli**	**Sabitli**	**Sabitli Trendli**
ABD	-23.5977[a]	-23.6302[a]	-23.5703[a]	-23.6263[a]
Kanada	-24.8987[a]	-24.8782[a]	-24.8616[a]	-24.8628[a]
Japonya	-22.0920[a]	-22.2335[a]	-22.0956[a]	-22.2342[a]
Çin	-22.0967[a]	-22.0741[a]	-22.1070[a]	-22.0851[a]
Güney Kore	-23.2727[a]	-12.3345[a]	-212.258[a]	-212.120[a]
İngiltere	-25.0835[a]	-25.0676[a]	-25.1772[a]	-25.1649[a]
İsviçre	-28.1579[a]	-28.1889[a]	-28.1579[a]	-28.1061[a]
Yunanistan	-21.7082[a]	-21.6861[a]	-21.7079[a]	-21.6858[a]
EuroStox50	-24.8291[a]	-24.8458[a]	-24.8199[a]	-24.8365[a]
EuroNext100	-24.5065[a]	-24.5298[a]	-24.4505[a]	-24.4738[a]
Brezilya	-23.9932[a]	-24.0083[a]	-23.9374[a]	-23.9543[a]
Endonezya	-23.7543[a]	-23.7702[a]	-23.8773[a]	-23.8615[a]
Güney Afrika	-23.4992[a]	-23.4835[a]	-23.4802[a]	-23.4653[a]
Hindistan	-13.1289[a]	-13.1172[a]	-21.9088[a]	-21.8880[a]
Macaristan	-21.1177[a]	-21.1066[a]	-21.1560[a]	-21.1427[a]
Polonya	-20.8939[a]	-20.8736[a]	-20.8622[a]	-20.8408[a]
Şili	-23.7841[a]	-23.8358[a]	-23.7786[a]	-23.8514[a]
Türkiye	-22.5656[a]	-22.5507[a]	-22.5664[a]	-22.5518[a]

Optimal gecikme uzunluğu Schwarz bilgi kriterine göre belirlenmiştir. Kritik değerler MacKinnon (1991)'a aittir. a, %1 seviyesinde serinin durağan olduğunu ifade etmektedir.

Getiri serilerinin durağanlık analizinden sonra öncelikle bütün seriler için uygun ARIMA modeli belirlenerek ortalama denklemi tahmin edilmiştir. Ortalama denklemleri tahmin edildikten sonra modellerin hata terimlerinde ARCH etkisinin var olup olmadığı ARCH-LM testi ile araştırılmıştır ve bütün modeller itibariyle ARCH etkisinin varlığı tespit edilmiştir. ARCH etkisi belirlendikten sonra uygun EGARCH modellerinin seçilmesi aşamasına geçilmiştir. ABD ülke endeksleri için uygun olan EGARCH modeli tahmin sonuçları sırasıyla Tablo 8'de verilmiştir. Tablo 8'de ABD için ARMA(2,2)-EGARCH(2,1,) ve Kanada için ARMA(2,2)-EGARCH(4,3) modellerinin belirlendiği gözlenmektedir.

Tablo 8: *Amerika Hisse Senedi Getirileri İçin EGARCH Modeli Tahmini*

	ABD	**Kanada**
Ortalama Denklemi		
Sabit	0.1699[c]	0.1124
AR(1)	-0.8271[c]	0.2600[a]
AR(2)	-0.5596[c]	-0.9748[a]
MA(1)	0.7671[c]	-0.2750[a]
MA(2)	0.5743[c]	0.9918[a]
Varyans Denklemi		
Sabit	-0.0171	-0.1927[b]
$\left\|\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}\right\|$	0.2670[c]	0.1663
$\left\|\varepsilon_{t-2}/\sqrt{h_{t-2}}\right\|$	-0.1531	0.2767[c]
$\left\|\varepsilon_{t-3}/\sqrt{h_{t-3}}\right\|$	-------	0.1037
$\left\|\varepsilon_{t-4}/\sqrt{h_{t-4}}\right\|$	-------	-0.1751
$\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}$	-0.2291[a]	-0.2908[a]
GARCH(-1)	0.9462[a]	0.3204[c]
GARCH(-2)	---------	0.1598
GARCH(-3)	--------	0.4399[b]
Loglikelihood	-1037.159	-1015.858
LB(5)	1.8656	2.4089
LB(10)	6.1266	8.7849
LB^2(5)	2.6704	1.0272
LB^2(10)	5.4103	4.3262

EGARCH modelinin tahmininde Nelson (1991) izlenerek Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (GED) kullanılmıştır. a, b, c sırasıyla %1, %5, %10 düzeyinde katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir.

Tablo 8'de sunulan sonuçlara bakıldığında, asimetrik etki parametresinin ($\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}$) her getiri serisi için negatif ve istatistikî olarak %1 anlamlılık düzeyinde anlamlı çıktığı görülmektedir. Asimetrik etki kötü haberin iyi habere göre hisse senedi getirisi açısından oynaklığı daha fazla arttırdığını ifade eder. Yani iki hisse senedi getirisi için kaldıraç etkisi söz konusudur. Oynaklık direnci parametresi ise ABD S&P endeksi için bire oldukça yakın bir değer almaktadır. Bu durum t-1 dönemindeki bir oynaklık şokunun t dönemindeki şartlı varyans üzerinde uzun süre etkili olabileceğini göstermektedir. Ayrıca, EGARCH modellerinden elde edilen standardize edilmiş hata terimleri ve karelerine ilişkin LB ve LB^2 istatistikleri de sırasıyla hata terimlerinde otokorelasyon ve ARCH etkisinin kalmadığını göstermektedir.

Tablo 9'da Asya ülkelerine ilişkin hisse senedi getirileri için uygun EGARCH modeli tahmin sonuçları verilmiştir. Tablo 9'a bakıldığında Japonya için ARMA (1,1)-EGARCH(2,2); Çin için ARMA(1,1)-EGARCH(1,1) ve Güney Kore için ARMA(1,1)-EGARCH(1,1) modelinin seçildiği görülmektedir.

Tablo 9: *Asya Ülkelerinin Hisse Senedi Getiri Serileri İçin Seçilen EGARCH Modeli Tahmini*

	Japonya	**Çin**	**Güney Kore**
Ortalama Denklemi			
Sabit	0.0699	0.1484	0.2773[b]
AR(1)	0.4296	0.4986	-0.6078[b]
MA(1)	-0.3426	-0.4818	0.5707[b]
Varyans Denklemi			
Sabit	0.2808[c]	-0.0553	-0.0497
$\left\|\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}\right\|$	0.3236[b]	0.1609[b]	0.3146[a]
$\left\|\varepsilon_{t-2}/\sqrt{h_{t-2}}\right\|$	-0.0045	-------	-------
$\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}$	-0.2597[a]	-0.0971[a]	-0.1367[b]
GARCH(-1)	0.4038	0.9653[a]	0.8904[a]
GARCH(-2)	0.3432	------	------
Loglikelihood	-1210.303	-1201.902	-1121.468
LB(5)	2.5316	4.0322	2.7462
LB(10)	5.5842	7.1549	9.8052
LB^2(5)	1.4785	1.1405	0.8917
LB^2(10)	2.8558	7.2525	2.9725

EGARCH modelinin tahmininde Nelson (1991) izlenerek Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (GED) kullanılmıştır. a, b, c sırasıyla %1, %5, %10 düzeyinde katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir.

Tablo 9'dan asimetrik etki parametresinin her bir Asya ülkesine ait getiri serisi için negatif ve istatistikî olarak anlamlı olduğu takip edilmektedir. Bu durumda Asya ülkelerine ait getiri serileri için asimetrik etkinin geçerli olduğu söylenebilir. Dolayısıyla negatif şokların pozitif şoklara göre oynaklığı daha çok arttırdığını ileri süren kaldıraç etkisi ilgili piyasalar için geçerlidir. Oynaklık direnci parametrelerinin Çin ve Güney Kore endeksleri için 1'e oldukça yakın ve istatiksel olarak %1 seviyesinde anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, EGARCH modellerinden elde edilen standardize edilmiş hata terimleri ve karelerine ilişkin LB ve LB^2 istatistikleri de sırasıyla hata terimlerinde otokorelasyon ve ARCH etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 10: *Avrupa Ülkelerinin Hisse Senedi Getiri Serileri İçin Seçilen EGARCH Modeli Tahmini*

	Almanya	**İngiltere**	**İsviçre**	**Yunanistan**	**Eurostoxx50**	**Euronext100**
Ortalama Denklemi						
Sabit	0.3107[c]	0.2137[c]	0.2396[b]	-0.1708	-0.0579	0.1152
AR(1)	0.0694	-0.2477	-0.4695[c]	0.7040[c]	-0.8774[a]	-1.1496[a]
AR(2)	0.1759	-0.0087	-------	-------	-0.7950[a]	-0.9323[a]
AR(3)	-------	0.7639[a]	-------	-------	-------	-------
AR(4)	-------	-------	-------	-------	-------	-------
MA(1)	-0.1163	0.2366	0.3631	-0.6539[c]	0.8581[a]	1.1139[a]
MA(2)	-0.0888	0.0810	-------	-------	0.8419[a]	0.9380[a]
MA(3)	-------	-0.7744[b]	-------	-------	-------	-------
Varyans Denklemi						
Sabit	0.0790	-0.0151	0.0902	-0.0200	0.1220[b]	0.0394
$\left\|\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}\right\|$	0.1682[c]	-0.0588	0.0855	0.1913[b]	0.0561	0.0897
$\left\|\varepsilon_{t-2}/\sqrt{h_{t-2}}\right\|$	-------	0.2961[c]	-------	-------	-0.0684	0.0386
$\left\|\varepsilon_{t-3}/\sqrt{h_{t-3}}\right\|$	-------	0.1242	-------	-------	-------	-------
$\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}$	-0.2200[a]	-0.3334[a]	-0.2766[a]	-0.0855[b]	-0.2589[a]	-0.2452[a]
GARCH(-1)	0.8920[a]	0.3970[c]	0.8875[a]	0.9558[a]	0.5850[c]	0.9192[a]
GARCH(-2)	-------	0.4414[c]	-------	-------	0.3619	-------
Loglikelihood	-1181.989	-1103.053	-1066.178	-1411.770	-1181.778	-1133.252
LB(5)	1.0163	-------	3.2070	2.4256	2.5701	1.3271
LB(10)	6.9689	4.5549	5.4374	6.6879	7.1394	6.8127
LB^2(5)	2.6377	-------	1.1965	2.5134	1.6258	3.2785[c]
LB^2(10)	5.3551	3.8142	1.6237	8.6112	4.4351	5.5918

EGARCH modelinin tahmininde Nelson (1991) izlenerek Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (GED) kullanılmıştır. a, b, c sırasıyla %1, %5, %10 düzeyinde katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir.

Avrupa ülkelerine ilişkin hisse senedi getiri serileri için uygun olan EGARCH modeli tahmin sonuçları ise Tablo 10'da verilmiştir. Almanya için ARMA(2,2)-EGARCH(1,1); İngiltere için ARMA(3,3)-EGARCH(3,2); İsviçre için MA(1)-EGARCH(2,1); Yunanistan için ARMA(1,1)-EGARCH(1,1); Eurostoxx50 için ARMA(2,2)-EGARCH(2,2) ve son olarak Euronext100 için ARMA(2,2)-EGARCH(2,1) modelinin seçildiği görülmektedir.

Tablo 10'da kaldıraç etkisi parametresinin her bir Avrupa ülkesi için negatif ve istatistikî olarak anlamlı olduğu gözlenmektedir. Bu durumda Avrupa ülkelerine ilişkin getiri serileri için de asimetrik etkinin geçerli olduğu söylenebilir. Başka bir ifadeyle, hisse senedi piyasasında fiyatlarda beklenmeyen bir düşüş benzer büyüklükte beklenmeyen bir artışa göre oynaklığı daha fazla arttırmaktadır. Oynaklık direnci parametresi de özellikle Yunanistan ve Euronext100 endeksleri için bire oldukça yakın bir değer almaktadır ve istatistiksel olarak %1 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. Ayrıca, EGARCH modellerinden elde edilen standardize edilmiş hata terimleri ve karelerine ilişkin LB ve LB^2 istatistikleri de sırasıyla hata terimlerinde otokorelasyonun ve ARCH etkisinin söz konusu olmadığını göstermektedir.

Tablo 11: *Kırılgan Sekizlilerin Hisse Senedi Getiri Serileri İçin Seçilen EGARCH Modeli Tahmini*

	Hindistan	**Endonezya**	**Brezilya**	**Türkiye**	**Güney Afrika**	**Macaristan**	**Polonya**	**Şili**
Ortalama Denklemi								
Sabit	0.2362[c]	0.4929[a]	0.0398	0.2837[c]	0.2183[c]	0.0087	0.1497	0.2073[c]
AR(1)	-------	-------	-------	0.0584	-0.1848	-0.4630	-0.7269[a]	-------
AR(2)	-------	-------	-------	-0.1925	0.6650	0.0480	0.1128[b]	-------
AR(3)	-------	-------	-------	-0.0293	-------	-------	-------	-------
MA(1)	-------	-0.1309[b]	-0.0315	-0.0801	0.1527	0.4491	0.8025[a]	-0.0196
MA(2)	0.0608	0.0283	-------	0.3200	-0.6747	-------	-------	-------
MA(3)	-------	0.0926[c]	-------	-------	-------	-------	-------	-------
Varyans Denklemi								
Sabit	-0.2003[c]	-0.0571	0.0413	0.1503	0.0262	-0.0347	-0.0807	-0.1166
$\left\|\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}\right\|$	0.2096[c]	0.4015[a]	0.0081	0.0891	0.0768	0.1538[b]	0.1027	0.3280[a]
$\left\|\varepsilon_{t-2}/\sqrt{h_{t-2}}\right\|$	0.2547[b]	-------	0.0618	0.0507	-------	-------	-0.0686	0.1337
$\left\|\varepsilon_{t-3}/\sqrt{h_{t-3}}\right\|$	0.0196	-------	0.2779[c]	0.1277	-------	-------	0.1933	-------
$\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}$	-0.1622[b]	-0.0547	-0.2696[a]	-0.1524[b]	-0.1072[b]	-0.0975[b]	-0.1560[c]	-0.2047[a]
GARCH(-1)	0.1835	0.8854[a]	0.0876	0.0031	0.9692[a]	0.9652[a]	0.7356	0.1415
GARCH(-2)	0.7306[a]	-------	0.5213[b]	0.8562[a]	-------	-------	-0.0493	0.7080[a]
GARCH(-3)	-------	-------	0.2587	-------	-------	-------	0.2636	-------
Loglikelihood	-1209.894	-1169.791	-1276.42	-1316.42	-1371.67	-1258.89	-1160.155	-1078.903
LB(5)	4.9532	3.8259	2.2022	1.5282	1.7495	4.1852	0.7348	3.9385
LB(10)	5.3187	6.7112	8.5809	4.7503	7.4611	8.6656	4.4807	11.962
LB^2(5)	1.6758	1.1993	3.0490	1.0442	0.1472	0.6443	0.2320	0.6736
LB^2(10)	9.8144	1.7644	4.7116	8.4887	0.2158	1.1591	1.4367	4.0697

EGARCH modelinin tahmininde Nelson (1991) izlenerek Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (GED) kullanılmıştır. a, b, c sırasıyla %1, %5, %10 düzeyinde katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir.

Tablo 11'de ise kırılgan sekizliler için uygun olan EGARCH modelleri tahmin sonuçları verilmiştir. Tablo 11'e bakıldığında Hindistan için MA(2)-EGARCH(3,2); Endonezya için MA(3)-EGARCH(1,1); Brezilya için MA(1)-EGARCH(3,3); Türkiye için ARMA(2,1)-EGARCH(3,2); Güney Afrika için ARMA(2,2)-EGARCH(1,1); Macaristan için ARMA(2,1)-EGARCH(1,1); Polonya için ARMA(2,1)-EGARCH(3,3) ve Şili için MA(1)-EGARCH(2,2) modeli öngörülmektedir.

Tablo 11'de asimetrik etki parametresi Endonezya hariç diğer her bir kırılgan sekizli ülke için negatif ve istatistikî olarak anlamlıdır. Bu durum çoğu kırılgan sekizli ülkenin hisse senedi getirileri için asimetrik etkinin geçerli olduğunu göstermektedir. Yani negatif şokların koşullu varyansı pozitif şoklara göre daha fazla arttırdığı görülmektedir. Oynaklık direnci parametresinin özellikle Macaristan getiri endeksi için bire oldukça yakın bir değer aldığı gözlenmektedir. Bu durum t-1 dönemindeki bir oynaklık şokunun t döneminde şartlı varyans üzerinde uzun süre etkili olabileceğini göstermektedir. LB ve LB^2 istatistikleri de sırasıyla hata terimlerinde otokorelasyon ve ARCH etkisinin kalmadığını göstermektedir.

Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerinin hisse senedi getiri endekslerinden kırılgan sekizli ülkelerin hisse senedi getiri endekslerine doğru oynaklık yayılımına ilişkin bulgular Tablo 12, 13 ve 14'te görülmektedir. Oynaklık yayılımı incelenirken Kanas (1998)'ın yaklaşımı kullanılarak diğer ülkelerden kırılgan sekizli ülkelere doğru oynaklık yayılımı incelenirken kırılgan sekizli ülkeler

için belirlenen EGARCH modellerine, olası yayılımı gerçekleştirecek ülkelere ilişkin EGARCH modellerinden elde edilen standartlaştırılmış hata kareleri dışsal değişken olarak ilave edilmiştir.

Tablo 12'de Amerika, Asya ve Avrupa piyasalarından kırılgan sekizli ülkelerin hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımı incelenmektedir. Buna göre ABD' den Brezilya ve Şili'ye; Kanada'dan ise Endonezya, Brezilya, Güney Afrika, Macaristan ve Polonya'ya doğru bir yayılım olduğu tablodan gözlenmektedir. Asya borsalarına bakıldığında, Japonya'dan Endonezya'ya, Çin'den Endonezya, Brezilya, Güney Afrika, Macaristan, Polonya ve Şili'ye; Güney Kore'den Hindistan, Endonezya, Türkiye, Güney Afrika ve Polonya'ya doğru bir yayılım olduğu görülmektedir. Avrupa ülkeleri ile kırılgan sekizliler arasındaki ilişkiye bakıldığında Almanya'dan Macaristan'a; İngiltere'den Endonezya, Türkiye, Güney Afrika, Macaristan ve Polonya'ya; İsviçre'den Türkiye, Polonya ve Şili'ye; Yunanistan'dan Güney Afrika ve Polonya'ya doğru bir yayılımın söz konusu olduğu dikkatleri çekmektedir.

Tablo 12: *Kırılgan Sekizliler İçin Oynaklık Yayılımı*

	Hindistan	**Endonezya**	**Brezilya**	**Türkiye**	**Güney Afrika**	**Macaristan**	**Polonya**	**Şili**
Ortalama Denklemi								
Sabit	0.2266[c]	0.2371[c]	0.1189	0.0602	0.1125	0.0620	0.2294[c]	0.2458[b]
AR(1)	-------	-------	-------	-0.2075	-1.2204[a]	-0.029	-0.7767[a]	-------
AR(2)	-------	-------	-------	0.0911[c]	-0.9923[a]	-------	0.0829[c]	-------
AR(3)	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------
AR(4)	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------
MA(1)	-------	-0.1056[c]	-0.0249	0.2086	1.2078[a]	-------	0.8220[a]	-0.0572
MA(2)	0.0090	0.0217	-------	-------	0.9896[a]	-------	-------	-------
MA(3)	-------	0.0774	-------	-------	-------	-------	-------	-------
Varyans Denklemi								
Sabit	0.3614[b]	0.3883[b]	1.3583[a]	0.6145[a]	0.6030[a]	0.7088[a]	0.7554[a]	-------
$\left\|\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}\right\|$	0.0519	0.3519[a]	-0.1063	-0.2318	-0.2340[a]	0.1277	0.0148	0.5649[c]
$\left\|\varepsilon_{t-2}/\sqrt{h_{t-2}}\right\|$	-0.0134	-------	0.0771	-0.1957	-------	-------	-0.0374	0.4034[a]
$\left\|\varepsilon_{t-3}/\sqrt{h_{t-3}}\right\|$	-0.1864	-------	0.2008[c]	0.2792[c]	-------	-------	0.3470[b]	0.1746
$\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}$	-0.0341	-0.0949[c]	-------	-0.1397[b]	-0.1430[a]	-0.0778	-0.0527	-0.1239[c]
GARCH(-1)	0.4633[c]	0.7968[a]	-0.2686[a]	0.7910[b]	0.9090[a]	0.8137[a]	0.4986[a]	0.0482
GARCH(-2)	0.4906[b]	-------	0.0848	0.0917	-------	-------	0.1437	0.6009[a]
GARCH(-3)	-------	------	0.4220[a]	-------	-------	-------	0.1107	-------
Yayılım								
ABD	-0.0325	-0.0149	0.0533[b]	-0.0024	0.0115	0.0154	-0.0055	0.0928[c]
Kanada	0.0238	0.0549[c]	0.0921[a]	0.0184	0.0866[a]	0.1084[a]	0.0666[c]	0.0535
Çin	-0.0059	0.0554[c]	0.1327[a]	0.0260	0.0495[c]	0.0563[c]	0.0744[c]	0.0594[c]
Japonya	0.0070	-0.0699[a]	0.0368	0.0049	0.0126	-0.0051	-0.0372	0.0116
Güney Kore	0.1024[a]	0.0546[b]	0.0157	0.0418[b]	0.0290[c]	0.0240	0.0784[b]	0.0104
İngiltere	0.0196	0.0494[c]	0.0441	0.0419[c]	0.0485[c]	0.0738[c]	0.0671[c]	-0.0383
Almanya	-0.0194	0.0602	0.0112	-0.0292	0.0029	0.0390[c]	0.0530	0.0394
İsviçre	-0.0202	-0.0224	0.0293	0.0298[c]	-0.0272	0.0183	0.0659[c]	0.1075[b]
Yunanistan	0.0275	0.0142	0.0287	0.0212	-0.0583[b]	-0.0155	0.0560[c]	0.0381
Loglikelihood	-1184.034	-1152.468	-1221.313	-1294.463	-1318.222	-1221.732	-1111.869	-1048.288
LB(5)	4.3307	3.3550	2.3325	1.8779	2.2334	6.0977	0.3785	3.3570
LB(10)	5.6297	7.3827	10.831	7.2742	9.5908	13.288	4.1287	9.8329
LB^2(5)	5.4246	1.3880	2.2716	0.6487	0.67317	1.6479	4.6393	0.7652
LB^2(10)	11.617	3.4591	13.233	4.6309	1.5505	4.4895	13.264	4.2583

EGARCH modelinin tahmininde Nelson (1991) izlenerek Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (GED) kullanılmıştır. a, b, c sırasıyla %1, %5, %10 düzeyinde katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir.

Tablo 13'te kırılgan sekizlilerin hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımı Avrupa ülkelerini temsilen EuroStoxx50 endeksine ilişkin getiri serisi kullanılarak incelenmektedir. Tabloya göre ABD'den Brezilya, Macaristan, Polonya ve Şili hisse senedi piyasalarına; Kanada'dan ise Hindistan, Brezilya, Güney Afrika, Macaristan, Polonya ve Şili hisse senedi piyasalarına doğru bir yayılım vardır. Asya ülkeleri ile kırılgan sekizli hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkiye bakıldığında, Japonya'dan Hindistan hisse senedi piyasasına; Çin'den Brezilya, Güney Afrika, Macaristan, Polonya ve Şili hisse senedi piyasalarına; Güney Kore'den Hindistan, Endonezya, Türkiye, Macaristan ve Polonya hisse senedi piyasalarına doğru bir yayılım olduğu görülmektedir. Avrupa'dan Hindistan, Macaristan, Polonya ve Şili'ye doğru bir yayılımın söz konusu olduğu da tablodan izlenmektedir.

Tablo 13: *Kırılgan Sekizliler İçin Oynaklık Yayılımı (EuroStoxx50)*

	Hindistan	**Endonezya**	**Brezilya**	**Türkiye**	**Güney Afrika**	**Macaristan**	**Polonya**	**Şili**
Ortalama Denklemi								
Sabit	0.2166[c]	0.4847[a]	0.0221	0.2257	0.3223[c]	0.0348	0.1518	0.2501[b]
AR(1)	-------	-------	-------	-0.1245	0.7765	-0.0093	-0.7957	-------
AR(2)	-------	-------	-------	0.0909[c]	0.1228	-------	0.0914[c]	-------
MA(1)	-------	-0.1365[b]	-0.0174	0.1000	-0.8127	-------	0.8479[a]	-0.0148
MA(2)	0.0264	0.0342	-------	-------	-0.0818	-------	-------	-------
MA(3)	-------	0.0935[c]	-------	-------	-------	-------	-------	-------
Varyans Denklemi								
Sabit	0.4346[a]	0.2607[c]	1.2260[a]	0.6126[b]	1.4115[a]	0.7770[a]	0.6036[a]	0.5304[b]
$\left\|\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}\right\|$	0.0554	0.3147[b]	-0.0687	-0.0360	0.0384	0.1773[c]	0.0563	0.2431[c]
$\left\|\varepsilon_{t-2}/\sqrt{h_{t-2}}\right\|$	-0.0948[b]	-------	0.0517	-0.1790	-------	-------	-0.0580	0.1401
$\left\|\varepsilon_{t-3}/\sqrt{h_{t-3}}\right\|$	-0.1473[a]	-------	0.2031[c]	0.1857	-------	-------	0.3141[c]	-------
$\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}$	-0.0344	-0.0745	-0.2734[a]	-0.1487[c]	-0.0491	-0.0818	-0.0802	-0.2225[b]
GARCH(-1)	0.4048[a]	0.8436[a]	0.0955	0.5900[c]	0.6886[a]	0.7847[a]	0.5376[a]	0.2700[c]
GARCH(-2)	0.5318[a]	-------	0.4431[a]	-------	-------	-------	0.1445	0.4122[b]
GARCH(-3)	-------	-------	0.0699	-------	-------	-------	0.1068	-------
Yayılım								
ABD	-0.0119	0.0088	0.0688[a]	0.0265	0.0566	0.0419[c]	0.0442[c]	0.1497[a]
Kanada	0.0480[a]	0.0534	0.0908[a]	-0.0132	0.1700[a]	0.1042[b]	0.0581[c]	0.0707[c]
Çin	0.0049	0.0529	0.1410[a]	0.0292	0.0993[c]	0.0832[b]	0.1229[a]	0.0771[c]
Japonya	0.0267[b]	-0.0340	0.0385	0.0225	0.0560	-0.0023	-0.0089	0.0185
Güney Kore	0.0851[a]	0.0641[c]	0.0211	0.0711[b]	0.0517	0.0428[c]	0.0826[b]	0.0185
EuroStoxx50	-0.0450[a]	-0.0093	0.0369	-0.0058	0.0150	0.0838[b]	0.0720[c]	-0.0701[c]
Loglikelihood	-1178.716	-1156.759	-1226.803	-1303.277	-1346.599	-1225.903	-1125.749	-1054.997
LB(5)	4.9018	3.5769	2.7074	1.0657	2.2931	6.2415	0.8228	3.3048
LB(10)	6.6393	6.7791	11.960	5.0859	6.6139	12.490	5.3485	10.332
LB^2(5)	5.9716	1.3484	1.4770	1.2707	0.0684	0.4887	3.0758	5.9846
LB^2(10)	10.795	2.6723	12.379	10.16	0.1829	1.6746	12.184	9.7978

EGARCH modelinin tahmininde Nelson (1991) izlenerek Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (GED) kullanılmıştır. a, b, c sırasıyla %1, %5, %10 düzeyinde katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir.

Tablo 14'te bu defa kırılgan sekizlilerin hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımı Avrupa ülkelerini temsilen EuroNext endeksine ilişkin getiri serisi kullanılarak incelenmektedir. ABD' den Brezilya ve Şili hisse senedi piyasalarına; Kanada'dan Hindistan, Brezilya, Güney Afrika, Macaristan ve Polonya hisse senedi piyasalarına doğru bir yayılım vardır. Asya borsalarına bakıldığında, Japonya'dan Hindistan hisse senedi piyasasına; Çin'den Brezilya, Macaristan, Güney Afrika, Polonya ve Şili hisse senedi piyasalarına; Güney Kore'den Hindistan, Endonezya, Türkiye, Macaristan ve Polonya hisse senedi piyasalarına doğru bir yayılım olduğu görülmektedir.

Avrupa borsasından ise Hindistan, Brezilya, Macaristan ve Polonya hisse senedi piyasalarına doğru bir yayılım vardır.

Tablo 14: *Kırılgan Sekizliler İçin Oynaklık Yayılımı (EuroNext)*

	Hindistan	**Endonezya**	**Brezilya**	**Türkiye**	**Güney Afrika**	**Macaristan**	**Polonya**	**Şili**
Ortalama Denklemi								
Sabit	0.2411[c]	0.4899[a]	0.0451	0.2174	0.2984[c]	0.0783	0.1610	0.2268[b]
AR(1)	-------	-------	-------	-0.1343	0.9771	-0.0110	-0.7870[a]	-------
AR(2)	-------	-------	-------	0.0900[c]	-0.0701	-------	0.0871[c]	-------
MA(1)	-------	-0.1395[b]	-0.0050	0.1133	-1.0140	-------	0.8420[a]	-0.0332
MA(2)	0.0379	0.0343	-------	-------	0.1102	-------	-------	-------
MA(3)	-------	0.0926[c]	-------	-------	-------	-------	-------	-------
Varyans Denklemi								
Sabit	0.3123[a]	0.2786[c]	1.2767[a]	0.6351[b]	1.2152[a]	0.8045[a]	0.6709[a]	0.4800[c]
$\left\|\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}\right\|$	0.0640[a]	0.3332[b]	-0.0673	-0.0678	0.0124	0.1673[c]	0.0447	0.3311[a]
$\left\|\varepsilon_{t-2}/\sqrt{h_{t-2}}\right\|$	-0.0246	-------	0.0409	-0.1763	-------	-------	-0.0311	0.1363
$\left\|\varepsilon_{t-3}/\sqrt{h_{t-3}}\right\|$	-0.1552[a]	-------	0.2215[c]	0.1922	-------	-------	0.2772[c]	-------
$\varepsilon_{t-1}/\sqrt{h_{t-1}}$	-0.0182	-0.0715	-0.2569[a]	-0.1563[b]	-0.0584	-0.0796	-0.0762	-0.1735[b]
GARCH(-1)	0.4168[a]	0.8380[a]	0.0984	0.5975[c]	0.7465[a]	0.7754[a]	0.5243[a]	0.2014
GARCH(-2)	0.5381[a]	-------	0.4237[a]	0.2424	-------	-------	0.1952	0.4894[a]
GARCH(-3)	-------	-------	0.0733	-------	-------	-------	0.0460	-------
Yayılım								
ABD	-0.0235	-0.0047	0.0608[b]	0.0206	0.0384	0.0323	0.0395	0.1257[b]
Kanada	0.0385[c]	0.0416	0.0914[a]	-0.0161	0.1467[b]	0.1017[b]	0.0653[c]	0.0519
Çin	0.0105	0.0544	0.1384[a]	0.0307	0.0934[c]	0.0714[c]	0.1101[a]	0.0680[c]
Japonya	0.0205[c]	-0.0430	0.0421	0.0189	0.0400	0.0023	-0.0051	0.0132
Güney Kore	0.0873[a]	0.0631[c]	0.0201	0.0699[b]	0.0495	0.0457[c]	0.0766[b]	0.0192
EuroNext	-0.0432[a]	0.0447	0.0708[b]	0.0125	0.0446	0.0952[a]	0.0899[b]	0.0107
Loglikelihood	-1185.742	-1155.735	-1223.861	-1303.130	-1344.932	-1224.902	-1123.943	-1056.915
LB(5)	4.3170	3.8074	2.8825	1.0440	2.1084	6.7732	0.6175	3.5308
LB(10)	7.0662	7.3423	12.174	5.0178	7.0416	13.582	4.7547	9.8705
LB^2(5)	5.8005	1.3796	2.4616	1.1531	0.0971	0.5902	3.0892	5.2523
LB^2(10)	8.4580	3.0601	16.649[b]	9.7743	0.2824	1.8265	8.1593	8.2099

EGARCH modelinin tahmininde Nelson (1991) izlenerek Genelleştirilmiş Hata Dağılımı (GED) kullanılmıştır. a, b, c sırasıyla %1, %5, %10 düzeyinde katsayıların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösterir.

Genel olarak bulgular değerlendirildiğinde en çok yayılımı alan kırılgan sekizli ülkelerin Polonya ve Brezilya olduğu dikkatleri çekmektedir. Polonya'ya Japonya haricinde diğer ülke borsalarının hepsinden oynaklık yayılımı vardır. Brezilya hisse senedi piyasasına Japonya, Güney Kore, Almanya, İsviçre ve Yunanistan piyasalarından yayılım olmadığı görülmektedir. Macaristan'a ise Japonya, İsviçre ve Yunanistan'dan yayılım söz konusu değildir.

Brezilya, Polonya ve Macaristan'dan sonra en çok oynaklık yayılımı görülen ülke borsalarından biri Şili'dir. Şili'ye Japonya, Güney Kore, İngiltere, Almanya, Yunanistan ve Avrupa (EuroNext) piyasalarından oynaklık yayılımı bulunmamaktadır. Endonezya'ya ise Kanada, Çin, Japonya, Güney Kore ve İngiltere'den bir oynaklık yayılımı gerçekleşmektedir. Hindistan'a olan oynaklık yayılımları incelendiğinde Japonya, Kanada, Avrupa (EuroStoxx50/ EuroNext) ve Güney Kore'den yayılım olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra Güney Afrika'ya Kanada, Çin, Güney

Kore, İngiltere ve Yunanistan'dan oynaklık yayılımı olduğu dikkatleri çekmektedir. Kırılgan sekizlilerden biri olan Türkiye'nin hisse senedi piyasası incelendiğinde en az oynaklık yayılımı alan hisse senedi piyasalarından birisi olduğu söylenebilir.

4. Sonuç

Çalışmada seçilmiş bazı Amerika ülkeleri (ABD, Kanada), Asya ülkeleri (Çin, Japonya, Güney Kore) ve Avrupa ülkeleri (Almanya, İngiltere, İsviçre, Yunanistan, EuroStoxx50, EuroNext100) hisse senedi piyasalarından kırılgan sekizlilerin (Hindistan, Brezilya, Endonezya, Türkiye, Güney Afrika, Macaristan, Polonya ve Şili) hisse senedi piyasalarına doğru oynaklık yayılımının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 2006-2015 dönemine ilişkin haftalık hisse senedi kapanış fiyatları temel alınmıştır. EGARCH modelleri kullanılarak hisse senedi piyasaları itibariyle iyi ve kötü haberin hisse senedi getiri oynaklığı üzerinde asimetrik etki gösterip göstermediği ve ülkeler arası oynaklık yayılımlarının varlığı araştırılmıştır.

Çalışmada öncelikle Amerika, Asya, Avrupa ve kırılgan sekizli ülkelere ilişkin hisse senedi getirileri için EGARCH modelleri tahmin edilerek asimetrik oynaklık etkisinin varlığı araştırılmıştır. Sonrasında Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerine ilişkin hisse senedi piyasalarından her bir kırılgan sekizli ülkenin hisse senedi piyasasına doğru oynaklık yayılımı incelenmiştir.

Analizler doğrultusunda Amerika, Asya ve Avrupa ülkelerine ilişkin her bir hisse senedi getirisi için kaldıraç etkisinin söz konusu olduğu görülmüştür. Kırılgan sekizliler itibariyle asimetrik etki incelendiğinde ise Endonezya hisse senedi getirisi hariç diğer kırılgan sekizlilerin hisse senedi getirileri için asimetrik etkinin geçerli olduğu belirlenmiştir. Buna göre hisse senedi piyasasında fiyatlarda meydana gelen beklenmeyen bir düşüş benzer büyüklükteki beklenmeyen bir artışa göre oynaklığı daha fazla arttırmaktadır. Hisse senedi piyasalarındaki oynaklığın asimetrik olduğu yönündeki bulgular ilgili literatürdeki çalışmaları destekler niteliktedir.

Oynaklık yayılım sonuçları en çok yayılımı alan kırılgan sekizli ülkelerin Polonya ve Brezilya olduğunu göstermiştir. Polonya'ya Japonya haricinde diğer ülke borsalarının hepsinden oynaklık yayılımının olduğu belirlenmiştir. Buna göre yatırımcıların iki ülkenin hisse senedi piyasaları arasında portföy çeşitlendirmesine giderek toplam risklerini azaltıp portföy getirilerini arttırabileceği öngörülmektedir. Brezilya'ya bakıldığında Japonya, Güney Kore, Almanya, İsviçre ve Yunanistan hisse senedi piyasalarından yayılım olmadığı görülmektedir. Macaristan'a ise Japonya, İsviçre ve Yunanistan'dan yayılım olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla, Macaristan hisse senedi piyasası ile yayılım tespit edilemeyen Japonya, İsviçre ve Yunanistan hisse senedi piyasaları uluslararası çeşitlendirme yapılabilecek en uygun piyasalara örnek olarak verilebilir.

Brezilya, Polonya ve Macaristan'dan sonra en çok oynaklık yayılımı görülen ülke borsalarından biri Şili'dir. Şili'ye ise Japonya, Güney Kore, İngiltere, Almanya, Yunanistan ve Avrupa (EuroNext) piyasalarından oynaklık yayılımı bulunmamaktadır. Bu ülke piyasaları çeşitlendirme yoluyla piyasa riski ve politik riskin mümkün olduğunca minimize edilmesi açısından portföy yöneticilerine iyi alternatifler olarak sunulabilir. Endonezya'ya ise Kanada, Çin, Japonya, Güney Kore ve İngiltere'den bir oynaklık yayılımının gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu borsalar arasında yatırımcıların uluslararası portföy çeşitlendirmesi yoluna gitmeyeceği ifade edilebilir. Hindistan'a olan oynaklık yayılımları incelendiğinde ise Japonya, Kanada, Avrupa (EuroStoxx50/ EuroNext) ve Güney Kore'den yayılım olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, ilgili ülkeler dışındaki diğer ülkelerin hisse senedi piyasaları arasında uluslararası portföy çeşitlendirmesinin yapılabileceği söylenebilir. Güney Afrika'ya Kanada, Çin, Güney Kore, İngiltere ve Yunanistan'dan oynaklık yayılımı olduğu tespit edilmiştir. Adı geçen ülke borsaları arasında uluslararası portföy çeşitlendirmesinin riskli olacağı ifade edilebilir. Çalışmada Türkiye

hisse senedi piyasasına az sayıda piyasadan oynaklık yayılımının gerçekleştiği saptanmıştır. Bu kapsamda oynaklık yayılımının gerçekleşmediği ABD, Kanada, Çin, Japonya, Almanya ve Yunanistan hisse senedi piyasalarının yatırımcılar açısından Türkiye hisse senedi piyasası ile uluslararası çeşitlendirmeye imkân tanıdığı söylenebilir.

Kaynakça

Abou-Zaid, A. S. (2011). Volatility Spillover Effects in Emerging Mena Stock Markets. *Review of Applied Economics*. 7(1-2). 107-127.

Aggarwal, R., Inclan, C. ve L., Ricardo. (1999). Volatility in Emerging Stock Markets. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 34 (1), 33-55.

Alper, E. C. ve K., Yılmaz. (2004). Volatility and Contagion: Evidence from the Istanbul Stock Exchange. *Economic Systems*. 28, 353–367.

Bala, L. ve G., Premaratne. (2003). Volatility Spillover and Co-movement: Some New Evidence from Singapore. http://www3.nd.edu/~meg/MEG2004/Bala-Lakshmi.pdf (12.03.2014).

Bayramoğlu, M. F. ve T., Abasız. (2017). Gelişmekte Olan Piyasa Endeksleri Arasında Volatilite Yayılım Etkisinin Analizi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 74, 183-200.

Büberkökü, Ö. (2013). Kriz Döneminde Yükselen Piyasa Ekonomileri, Euro Bölgesi ve ABD piyasaları Arasındaki Volatilite Yayılmasının İncelenmesi: Varyansta-Granger-Nedensellik Testinden Kanıtlar", file:///C:/Users/dell/Downloads/Paper%20208%20(1).pdf (05.05.2014).

Chancharoenchai, K. ve S. Dibooglu. (2006). Volatility Spillovers and Contagion During the Asian Crisis. *Emerging Markets Finance and Trade*. 42 (2), 4-17.

Christiansen, C. (2007). Volatility-Spillover Effects in European Bond Markets. *European Financial Management*. 13 (5), 923–948.

Dickey, D. ve W. Fuller. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with A Unit Root. *Journal of The American Statistical Association.* 74, 427-431.

Eun, C. S. ve S. Shim. (1989). International Transmission of Stock Market Movements. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. 24 (2), 241-256.

Fedorova, E. ve K. Saleem. (2009). Volatility Spillovers between Stock and Currency Markets: Evidence from Emerging Eastern Europe. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=

1460645## (22.07.2014).

Hamao, Y, Masulis, R. W. ve V. Ng. (1990). Correlations in Price Changes and Volatility across International Stock Markets. *The Review of Financial Studies*. 3 (2), 281-307.

Kanas, A. (1998). Volatility Spillovers across Equity Markets: European Evidence. *Applied Financial Economics.* 8, 245-256.

Kim, S. W. ve J. H. Rogers. (1995). International Stock Price Spillovers and Market Liberalization: Evidence from Korea, Japan, and the United States. *Journal of Empirical Finance*. 2, 117-133.

Korkmaz, T. ve E. İ. Çevik. (2009). Zımni Volatilite Endeksinden Gelişmekte Olan Piyasalara Yönelik Volatilite Yayılma Etkisi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar*. 3 (2), 87-105.

Koutmos, G. ve G. Booth. (1995). Asymmetric Volatility Transmission in International Stock Markets. *Journal of lnternational Money and Finance*. 14 (6), 747-762.

Koutmos, G. ve M. Tucker. (1996). Temporal Relationships and Dynamic Interactions between Spot and Futures Stock Markets. *The Journal of Futures Markets.* 16, 55–69.

Lee, S. J. (2009). Volatility Spillover Effects among Six Asian Countries. *Applied Economics Letters, Taylor & Francis Journals*. 16 (5), 501-508.

Miyakoshi, T. (2003). Spillovers of Stock Return Volatility to Asian Equity Markets from Japan and the US. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*. 13, 383-399.

Nelson, D. B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A New Approach. Econometrica, 59, 347-370.

Ng, A. (2000). Volatility Spillover Effects from Japan and the US to the Pacific–Basin. *Journal of International Money and Finance*. 19 (2), 207–233.

Phillips, P. ve P. Perron. (1988). Testing for A Unit Root in Time Series Regressions. *Biometrika*. 75(2), 335-346.

Reyes, M. G. (2001). Asymmetric Volatility Spillover in the Tokyo Stock Exchange. *Journal of Economıcs and Fınance*. 25 (2), 206-213.

Şimşek, M. (2016). Borsa İstanbul (BIST) ve BRICS Ülkelerinin Hisse Senedi Piyasalarının İlişkisi Üzerine Bir İnceleme. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*. 5(3), 520-536.

Todorov, G. ve P.V, Bidarkota. (2014). Time-Varying Financial Spillovers from the US to Frontier Markets. *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*. 7 (2), 246-283.

Yonis, M. (2011). Stock Market Co-Movement and Volatility Spillover between USA and South Africa. http://umu.diva-portal.org/smash/get/diva2:523539/ FULLTEXT01.pdf (24.07.2014).

Yorulmaz, Ö. ve O. Ekici. (2010). İMKB'nin Latin Amerika Borsalarıyla İlişkisi Üzerine Çok Değişkenli Garch Modellemesi. *Sosyal Bilimler Dergisi.* 4, 25-32.

Zhang, Q. ve S. Jaffry. (2015). Global Financial Crisis Effects on Volatility Spillover between Mainland China and Hong Kong Stock Markets. *Investment Management and Financial Innovations.* 12(1),26-34.