

## Borsa İstanbul ve Küresel Piyasa Göstergeleri Arasındaki Volatilité Etkileşiminin DCC-GARCH Yöntemi İle Analizi

Burçay Yaşar Akçalı<sup>1</sup>  
Ebubekir Mollaahmetoğlu<sup>2</sup>  
Erdirinç Altay<sup>3</sup>

**Borsa İstanbul ve Küresel Piyasa Göstergeleri Arasındaki Volatilité Etkileşiminin DCC-GARCH Yöntemi İle Analizi**

**Öz**

Çalışmada, Borsa İstanbul Endeksi (BİST-100) ile JP Morgan Gelişmekte Olan Ülkeler Tahvil Endeksi - Index Global (EMBI), Dow Jones Borsası Endüstri Endeksi (DJI), Amerikan Dolar Endeksi (DXY), Chicago Opsiyon Borsası Oynaklık Endeksi-CBOE (VIX) ve ham petrol fiyatlarını temsilen Brent Petrol (BrP) volatilité etkileşimi incelenmiştir. Veriler, 30.09.2009-05.07.2018 dönemine ait günlük getiri serileri olup, ekonometrik model olarak çok değişkenli GARCH (Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) modellerinden zamana bağlı değişen korelasyonu dikkate alan DCC-GARCH modeli kullanılmıştır. Bulgular, BİST-100 ve ele alınan değişkenler arasında volatilitenin sürekli etkilere sahip olduğunu ve bu piyasalarda yoğun şekilde volatilité kümelenmelerinin oluştuğunu göstermektedir. Ham Petrol ve EMBI volatilitesi BİST-100 endeks volatilitesini azaltırken diğer değişkenlerdeki volatiliteler, BİST-100 endeksindeki volatilitéyi arttırmaktadır. Ayrıca, DXY, BİST-100 endeksi volatilitesini en çok etkileyen değişken olduğu söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Volatilité Etkileşimi, Borsa İstanbul, DCC-GARCH Modeli

**The Analysis of Volatility Spillovers Between Borsa İstanbul and Global Market Indicators By DCC-GARCH Method**

**Abstract**

In this study, volatility spillovers analyzed between Istanbul Stock Market Index (BİST-100) and JP Morgan Emerging Markets Bond Index - Index Global (EMBI), Dow Jones Global Indexes (DJI), American Dollar Index (DXY), Chicago Board Options Exchange SPX Volatility Index (VIX) and Brent Oil (BrP) representing crude oil prices. The data are the daily return series in the period of 30.09.2009-05.07.2018 and as an econometric model, DCC-GARCH model employed which takes into account the time-varying correlation of the multivariate GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedastic). Empirical results show that volatility has persistent features and there exists high volatility clustering in BİST-100 and in variables that are included in the study as global financial market indicators. While Crude oil (BrP) and EMBI volatility leads to reduce BİST-100 index volatility, other variables volatilities raise volatility in BİST-100 index. Furthermore, DXY volatility is the most significant variable on the volatility of BİST-100 index.

**Keywords:** Volatility Spillovers, Istanbul Stock Exchange, DCC-GARCH Model

### 1. Giriş

Klasik finans teorisinde yatırım karar sürecindeki en önemli iki değişken beklenen getiri oranı ve risk olarak kabul edilmektedir. 1950'lerin başında finans bilim dalında bir dönüm noktası olarak kabul edilen çalışmasıyla Markowitz'in bu alana yaptığı en büyük katkılardan birisi kavramsal olarak bilinen risk olgusunun varyans ile ölçülmesini olanaklı kılan bir yöntemi ortaya koymasidir. Beklenen getirinin gerçekleşme olasılığı olarak tanımlanan riskin hesaplanması için gelecekte gerçekleşmesi muhtemel getiri oranlarına ilişkin objektif bir olasılık dağılımının var olduğu varsayılmaktadır. Bu dağılımın ortalaması, beklenen getiri oranı; varyansı ya da standart sapması ise risk ölçüsü olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Riskin

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İşletme Bölümü. burcayy@istanbul.edu.tr, Yazar ORCID bilgisi: <https://orcid.org/0000-0002-3468-0644>

<sup>2</sup>Araş. Gör., İstanbul Üniversitesi, Para, Sermaye Piyasaları ve Finansal Kurumlar Bilim Dalı, ebubekirm@istanbul.edu.tr, Yazar ORCID bilgisi: <http://orcid.org/0000-0003-2900-6580>

<sup>3</sup> Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İşletme Bölümü. eraltay@istanbul.edu.tr, Yazar ORCID bilgisi: <https://orcid.org/0000-0002-4461-3891>

standart sapma ile ölçülmeye başlamasından itibaren günümüze gelinceye kadar birçok farklı yöntem, risk olgusunun yapısının incelenmesi ve daha sağlıklı ölçüm yaklaşımlarının bulunabilmesi için geliştirilmiştir. Riskin analiz edilebilmesi için kullanılan yöntemler arasında duyarlılık katsayıları, yarı varyans, riske maruz değer ve çok farklı versiyonları geliştirilen değişen varyans ölçütleri sayılabilir.

Yatırım sürecinin en önemli belirleyicilerinden biri olan risk olgusunun çok yönlü bir bakış açısıyla incelenmesi, ölçülmesi, kaynaklarının anlaşılması ve çeşitlerinin ortaya konulması risk yönetimi açısından bir gereklilik olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada BİST-100 endeksi volatilitesi ile finansal piyasalarda karşılaşılan küresel göstergelere ilişkin volatilitenin arasındaki ilişki analiz edilmektedir. Bu kapsamda BİST-100 endeksine ait risk ile gelişmiş ve gelişmekte olan piyasalarda ortaya çıkan risk, dolar kurundaki risk, korku endeksindeki değişkenlikten kaynaklanan risk ve petrol fiyatlarındaki değişkenlikten kaynaklanan risk arasındaki ilişki volatilitenin etkileşimi ve aktarımı yaklaşımı ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada, riskin ölçümünde birçok farklı versiyonları geliştirilmiş olan değişen varyans yöntemleri arasından DCC-GARCH yöntemi kullanılmıştır. GARCH yöntemlerinin risk ölçümünde kullanılmasının beraberinde getirdiği başlıca üstünlük, riskin ele alınan inceleme dönemi boyunca sergilemiş olduğu değişimi ortaya koyabilmesidir. Dolayısıyla risk, belirli bir dönem için hesaplanan tek bir değişken olarak değil, zaman boyunca ne şekilde değiştiğinin incelenebileceği bir zaman serisi olarak ortaya konulabilmektedir.

Değişen varyansın hesaplanmasında kullanılan GARCH modellerine ilişkin birçok farklı varyasyon geliştirilmesine karşın bu modeller tek değişkenli yapılardaki volatilitenin modellenmesi için kullanışlı olmaktadır. Oysa birden çok değişkeni içeren yapılara ait volatilitenin modellenmesi durumunda bu yaklaşımların yetersiz kaldığı söylenebilir. Bu gereksinimden hareketle bu çalışmada da kullanılan çok değişkenli GARCH modelleri geliştirilmiştir. Çok değişkenli GARCH modellerinin tek değişkenli modellerden temel farkı, koşullu varyansla birlikte, koşullu kovaryansların da tahmin edilmesi olarak ifade edilebilir. Bu özellikleriyle çok değişkenli GARCH modelleri, farklı değişkenlere ait volatilitelerin ve bunlara özgü kovaryans ilişkisinin analiz edilmesinde daha etkin sonuçlar elde edilebilmesini sağlamaktadır (Bauwens vd., 2006: 79-80).

Bu çalışmada gelişmekte olan ülkeler arasında yer alan Türkiye'nin sermaye piyasasındaki oynaklığının diğer gelişmekte olan ülke tahvil piyasasında meydana gelen oynaklıkla olan etkileşiminin incelenmesi amacıyla BİST-100 endeksi oynaklığı ile Gelişmekte Olan Piyasalar Tahvil Endeksi (EMBI) değişkenliği arasındaki ilişki incelenmiştir. BİST-100 endeksi oynaklığının gelişmiş ülke piyasası riskleri ile olan etkileşiminin incelenmesi için ise Dow Jones Endeksi (DJI) çalışma kapsamına alınmıştır. Enflasyon, faiz ve diğer ekonomik olguların üzerindeki etkileri açısından önemli bir yer tutan doların dünya piyasasındaki değerindeki oynaklığın BİST-100 endeksi oynaklığı ile olan etkileşiminin incelenmesi için ise doların altı farklı para biriminin<sup>4</sup> karşısındaki değerini gösteren Dolar Endeksi (DXY) değişkenliği ele alınmıştır. Çalışma kapsamında incelemeye alınan bir diğer değişken ise ham petrol fiyatlarıdır. Arz yönünden petrol üretim miktarı, talep yönünden ise ekonomik büyümenin beraberinde getirdiği üretim artışının enerji ihtiyacı ham petrol fiyatları üzerinde etkili olan başlıca faktörlerdir. Petrol ithal eden ülkelerden biri olan Türkiye, ham petrol fiyatlarındaki yükselişten üretim maliyetlerindeki artış ve dolayısıyla enflasyon baskısı şeklinde olumsuz olarak etkilenmektedir. Dolayısıyla reel sek-

<sup>4</sup> Bu para birimleri Euro, Japon Yeni, İngiliz Sterlini, İsviçre Frangı, Kanada Doları ve İsveç Kronu'dur.

törün bir göstergesi olarak petrol fiyatlarındaki oynaklıktan kaynaklanan risk ile BİST-100'deki oynaklık arasındaki etkileşimin incelenmesi de çalışma kapsamına alınmıştır. Çalışma kapsamında incelenen bir başka değişken ise VIX endeksidir. Korku endeksi olarak da bilinen ve S&P 500 endeksi opsiyonlarının zımnı volatilitelerinden hareketle hesaplanan VIX endeksi, yatırımcıların gelecekle ilgili piyasa volatilitelerine beklentisini yansıtan bir değişkendir. BİST-100 endeksine ait oynaklıkla bu çalışmada ele alınan değişkenler arasındaki volatiliteler etkileşiminin varlığının araştırılması, Borsa İstanbul'un risk yapısını etkileyen unsurların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacağı beklenmektedir.

Çalışmada BİST-100 endeksi ile ele alınan değişkenler arasındaki volatiliteler etkileşiminin incelenmesinde çok değişkenli GARCH (Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans) modellerinden zamana bağlı değişen korelasyonu dikkate alan DCC-GARCH modeli kullanılmıştır. Böylelikle BİST-100 endeksi ile ele alınan finansal değişkenler arasındaki volatiliteler etkileşimi ile birlikte dinamik korelasyon ilişkisi de incelenebilmektedir. Bu çerçevede çalışmanın ikinci kısmında mevcut literatür incelenmekte, üçüncü kısımda ise yöntem açıklanmaktadır. Çalışmanın dördüncü kısmında çalışmada kullanılan veri seti ve ampirik bulgular sunulmakta, son kısımda ise çalışmadan elde edilen sonuçlar sunulmaktadır.

## 2. Literatür Taraması

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, çeşitli finansal piyasalar arasındaki volatiliteler etkileşiminin araştırılması için DCC-GARCH modellerinin kullanıldığı görülmektedir. Örneğin Wang ve Moore (2008)'in çalışmasında, Çek Cumhuriyeti, Macaristan ve Polonya ile Euro Bölgesi piyasası arasındaki volatiliteler etkileşimi incelenmiş, bu piyasalar arasında volatiliteler etkileşimi ile birlikte yüksek dinamik korelasyon ilişkisinin var olduğu yönünde bulgulara ulaşılmıştır. Bir diğer çalışmada Savva (2009) ABD ve Avrupa finans piyasaları arasındaki volatiliteler etkileşimi ve aktarımını araştırmış ve çift yönlü bir ilişkinin var olduğu sonucuna ulaşmıştır. DCC-GARCH modellerinin kullanıldığı Lahrech ve Sylwester (2011)'in çalışmasında, Arjantin, Brezilya, Şili ve Meksika finans piyasalarının ABD finans piyasası arasındaki volatiliteler aktarımı incelenmiş ve Şili finans piyasası hariç, ABD finans piyasasından diğer piyasalara doğru tek yönlü volatiliteler aktarımının var olduğu sonucuna varmıştır. Padhi ve Lagesh (2012) ise Hindistan finans piyasası ile Endonezya, Malezya, Tayland, Tayvan ve ABD finans piyasaları arasındaki volatiliteler etkileşimini ve aktarımını araştırmışlardır. Elde edilen bulgular Hindistan piyasası ile Malezya, Tayvan ve Endonezya piyasaları arasında volatiliteler etkileşiminin olduğu, Hindistan finans piyasası ile inceleme kapsamına alınan tüm piyasalar arasında dinamik korelasyonun olduğu yönündedir. DCC-GARCH modellerinin kullanıldığı bir diğer çalışmada Dajčman ve Festic (2012), Slovenya finans piyasası ile İngiltere, Almanya, Fransa, Avusturya Macaristan ve Çek Cumhuriyeti finans piyasaları arasındaki volatiliteler etkileşimi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, Slovenya ile çalışma kapsamına alınan Avrupa finans piyasaları arasında çift yönlü volatiliteler etkileşimi güçlü dinamik korelasyon ilişkisinin varlığını göstermiştir. Borç krizi sürecinde, Polonya, Çek Cumhuriyeti ve Macaristan finans piyasaları ile Yunanistan, İrlanda, Portekiz, İspanya, İtalya, İngiltere, Almanya ve Fransa finans piyasaları arasındaki volatiliteler etkileşimini DCC-GARCH modelleri ile inceleyen Bein ve Tuna (2015) da söz konusu piyasalar arasında volatiliteler etkileşimi ve yüksek dinamik korelasyonun varlığını ortaya koymuştur.

Yukarıda yer alan ve volatiliteler etkileşimini DCC-GARCH modelleri ile farklı ülkelerin finansal piyasaları arasında araştıran çalışmalara karşılık bu çalışmada, belirli finansal göstergeler ile BİST-100 arasındaki volatiliteler etkileşimi araştırılmıştır. Literatür incelendiğinde, bu çalışmada

ele alınan beş değişken ile farklı pay piyasası endeksleri arasındaki ilişkinin çok farklı yöntemlerle incelendiği görülmektedir.

JP Morgan'ın gelişmekte olan ülke tahvil getirilerinin performansını yansıtan EMBI endeksi ile pay piyasası endeksi arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalar arasında Başarır ve Keten (2016)'in çalışması yer almaktadır. Çalışmada, JP Morgan EMBI endeksi içerisinde yer alan gelişmekte olan 12 adet ülkeye ait CDS primleri ile hisse senedi endeksleri ve döviz kurları arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi tespit etmek amaçlanmıştır. 2010-2016 dönemini kapsayan çalışmada kısa dönemli ilişki Granger nedensellik testi ile ve uzun dönemli ilişki ise Johansen Koentegrasyon testi ile ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlar CDS primleri ile hisse senetleri arasında %95 anlamlılık düzeyinde çift yönlü nedensellik ilişkisinin varlığını ortaya koymuş ancak döviz kurları ile herhangi bir kısa ve uzun dönemli olarak nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır.

DJI ile BİST endeksleri arasındaki ilişkinin incelendiği birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar arasında yer alan Bayrı ve Güloğlu (2005)'nin çalışması, Türkiye ile AB ve ABD hisse senedi piyasaları arasında eşbütünleşme ve etki-tepki analizi uygulamış, 2001 krizi öncesi (1989-2001) ve sonrası (2001- 2004) dönemini ayrı ayrı incelemiştir. Elde edilen sonuçlar, Türkiye ile AB ve ABD hisse senedi piyasaları arasında uzun dönem ilişkinin var olduğu yönünde olmuştur. Bir diğer çalışmada Sevüktekin ve Nargeleçekenler (2008) ise Dow Jones, Nastaq ve SP500 ile İMKB arasında Johansen eşbütünleşme analizi uygulamış, 1986-2007 döneminde uzun dönemde Amerikan borsalarının İMKB üzerinde pozitif ve anlamlı etkilere sahip olduğu sonucuna varmıştır. Küçükkaya (2009) ise çalışmasında, Mayıs 1988-Mayıs 2008 döneminde Johansen eşbütünleşme ve Toda-Yamamoto nedensellik testi ile ABD ve Türkiye hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkiyi incelemiş ancak uzun dönemli bir ilişkinin varlığına dair bulgulara ulaşamamıştır. İpekten ve Aksu (2009)'nin yaptığı çalışmada, Dow Jones ve İMKB endeksleri arasında ARDL Sınır Testi uygulanmıştır. Bulgular, 1992:12-2008:12 döneminde Dow Jones endeksinin uzun dönemde İMKB endeksini pozitif yönde etkilediği, kısa dönemde Dow Jones endeksinin cari değerinin İMKB'yi pozitif yönde, gecikmeli değerinin ise negatif yönde etkilediğini göstermiştir. Yılcı ve Öztürk (2010)'ün çalışmasında İMKB ile ABD, Almanya, Hollanda, İspanya ve İngiltere sermaye piyasası endeksleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Ocak 1995 ile Aralık 2009 yılları arasında, Engle-Granger test sonuçlarına göre İMKB ile hiçbir ülkenin hisse senedi piyasası arasında ilişki olmadığı ancak, iki yapısal kırılmayı dikkate alan Hatemi-J testi sonuçlarına göre ise İMKB 100 ile Almanya ve İspanya piyasaları arasında ilişki olduğunu sonucuna varmışlardır. Bulut ve Özdemir (2012)'un çalışması, 2001-2010 döneminde Granger nedensellik analizi, eşbütünleşme analizi, Johansen ve VEC yöntemlerini kullanmışlardır. Elde edilen bulgular, DJI'nın İMKB'nin Granger nedeni olduğunu ve her iki endeksin de eşbütünleşik olduğunu göstermiştir. Sonuçlar, kısa dönemde hata düzeltme teriminin çalıştığı ve üç dönem boyunca DJI'nın İMKB'yi anlamlı şekilde etkilediği yönündedir.

Akel ve Gazel (2014)'in çalışması, BİST endeksi ile dolar kuru arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalara örnek olarak verilebilir. Bu çalışmada Borsa İstanbul Sanayi Endeksi (SINAI) ile Reel Efektif Döviz Kuru Endeksi (REDKE), Euro/TL Döviz Kuru ve Dolar Endeksi (DXY) arasında kısa ve uzun dönemli denge ilişkilerinin varlığı araştırılmıştır. Ocak 2005-Aralık 2013 dönemi için ARDL Sınır Testi yaklaşımı ile elde edilen sonuçlar SINAI Endeksi ile DXY ve Euro/TL kuru arasında uzun dönemde pozitif ve istatistiki olarak anlamlı bir ilişkinin var olduğunu göstermiştir. Hata düzeltme modelinin sonuçlarına göre ise SINAI endeksi ile diğer tüm değişkenler arasın-

da anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. REDKE ile SINAI endeksi arasındaki ilişkinin yönü pozitif iken DXY ve EURO ile SINAI endeksi arasında ilişkinin yönü negatif olarak ortaya konulmuştur.

Ham petrol fiyatları ile BİST endeksi arasındaki ilişkinin farklı yöntemlerle incelendiği birçok çalışma mevcuttur. Güler vd. (2010), 2000 - 2009 dönemi günlük verilerini kullanarak petrol fiyatları ile hisse senedi fiyatları arasındaki ilişkiyi eşbütünleşme ve nedensellik analizi yardımıyla araştırmış ve bu iki değişken arasında uzun dönemli bir ilişkiyi tespit etmişlerdir. Kapusuzoglu (2011)'nin, çalışmasında ise petrol fiyatları ile İMKB Ulusal 100, Ulusal 50 ve Ulusal 30 endeksi arasındaki ilişki eşbütünleşme analizi ve nedensellik analizi ile incelenmiştir. Bu çalışmada 2000 - 2010 döneminde her bir indeks ile petrol fiyatları arasında uzun dönemli ilişkinin olduğu ve her bir indeksten petrol fiyatlarına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin var olduğu sonucuna varılmıştır. Bir başka çalışmada Ünlü ve Topcu (2012), petrol fiyatlarının İMKB üzerine etkilerini Şubat 2001 krizi öncesi ve sonrası iki alt dönem için eşbütünleşme ve nedensellik analizlerini uygulayarak incelemişlerdir. 1990:01-2001:02 dönemi için uzun dönem ve nedensellik ilişkisinin olmadığını, 2001:03-2011:12 dönemi için ise uzun dönemli ve petrol fiyatlarından hisse senedi piyasasına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Şener, Yılcı ve Tıraşoğlu (2013) 2002-2012 dönemini, saklı eşbütünleşme testleri ile incelemiş ve petrol fiyatlarında meydana gelecek artış veya azalışların hisse senetleri fiyatlarının oluşmasında etkili olacağı yönünde bulgulara ulaşmıştır. 1997-2012 dönemini inceleyen Güler ve Nalın (2013)'in çalışmasında ise, ham petrol fiyatındaki değişimin İMKB-100, İMKB Sınai ve İMKB Kimya, Petrol-Plastik endeksleri ile uzun dönemde birlikte hareket ettikleri, ancak kısa dönemde aralarında nedenselliğin olmadığı sonucuna varılmıştır. İMKB-100 endeksi ile petrol fiyatları arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğunu sonucuna varan diğer çalışmalar arasında Acaravcı ve Reyhanoğlu (2013), Abdioğlu ve Değirmenci (2014) ve Özmerdivanlı (2014)'nin çalışmaları gösterilebilir.

Petrol fiyatları ile endeks getirileri arasında ilişkinin varlığına dair sonuçlar çelişkilidir. Bu ilişkinin olduğunu ortaya koyan çalışmalara karşın böyle bir ilişkinin olmadığına dair sonuçlar ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır. Sarı ve Soytaş (2006)'ın çalışmasında 1987-2004 dönemi için ham petrol fiyatında meydana gelen şokların, Türkiye'de hisse senedi getirileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna varmışlardır. 2001-2009 dönemini kapsayan İşcan (2010)'ın çalışmasında eşbütünleşme analizi yöntemi ve VAR modeline dayalı nedensellik analizi kullanılmış ve petrol fiyatları ile İMKB endeksi arasında uzun dönemli ilişkinin varlığına rastlanılmamıştır. Sayılğan ve Süslü (2011) ise, 1996-2006 dönemi için gelişmekte olan ülkelerde (Arjantin, Brezilya, Endonezya, Macaristan, Malezya, Meksika, Polonya, Rusya, Şili, Türkiye ve Ürdün) makroekonomik değişkenlerin hisse senedi getirileri üzerindeki etkilerini incelemişler, petrol fiyatları ile hisse senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını göstermişlerdir.

VIX endeksi, klasik olarak geçmiş getiri oranlarının değişkenliğinden elde edilen oynaklık ölçütleri yerine piyasadaki yatırımcıların gelecek için öngördükleri oynaklığa dayalı olarak türetilen bir değişkendir. Bu yönüyle VIX endeksi yatırımcıların gelecek için bekledikleri riski gösteren bir değişkendir ve korku endeksi olarak da adlandırılmaktadır. BİST 100 endeksi ile VIX endeksi arasındaki nedensellik ilişkisini tespit etmeye yönelik çalışmada Kaya (2015), 2009-2013 dönemde, BİST 100 endeksi ile VIX endeksi arasında eş-bütünleşme olduğunu ayrıca vektör hata düzeltme modeline göre BİST 100 endeksinin VIX endeksinden etkilendiğine dair sonuçlara ulaşmıştır. Kaya ve Coşkun (2015) ise, VIX endeksi ile BİST 100 endeksi arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi ve regresyon analizi ile incelenmiştir. 03.01.1995-

30.04.2014 dönemine ait günlük verilerle yapılan analiz sonucunda VIX endeksinden BİST 100 endeksine doğru bir nedenselliğin var olduğu, regresyon analizi sonucunda ise VIX endeksinin BİST 100 endeksini negatif yönde etkilediği sonucuna varılmıştır. Bir diğer çalışmada Erdoğan ve Baykut (2016), VIX ve MOVE (Merrill Lynch Treasury Option Volatility Expectations Index) endeksleri ile Borsa İstanbul Banka Endeksi arasındaki ilişkiyi, 1998 – 2015 dönemi için incelemiştir. Granger nedensellik testi sonuçlarından elde edilen sonuçlar VIX endeksinden XBANK endeksine doğru bir nedenselliğin var olduğunu göstermiştir. VIX endeksinin BİST 100 endeksinin değeri üzerindeki etkisini kantil regresyon analizi ile 2002-2016 yılları arasında inceleyen Tekin ve Hatipoğlu (2017), BİST endeksinin tüm kantillerde volatilité endeksinden önemli ölçüde etkilendiği sonucuna varmıştır.

Yukarı ele alınan çalışmalar BİST endekslerinin getiri oranları ile söz konusu değişkenlerin getiri oranları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Getiri oranlarının incelenmesi ve getiri oranları arasındaki ilişkinin ortaya konulması, yatırım karar sürecinin yalnızca bir boyutunu ele almaktadır. Oysa bu çalışmada ele alınan değişkenlerdeki oynaklıkla BİST-100 endeksinin değişkenliği arasındaki etkileşimin incelenmesi ile yatırım probleminin risk boyutunun da incelenmesi hedeflenmektedir. Bunun için DCC-GARCH modeli kullanılmıştır.

### 3. Araştırmanın Yöntemi

Koşullu varyansı modelleyen yaklaşımların çeşitlenmesi ve bu alanda ortaya çıkan gelişmeler, bir finansal değişkene ait riskin zaman içindeki değişiminin ortaya konulmasından, asimetrik özelliklerinin analiz edilebilmesine kadar birçok yararlı bilginin de elde edilebilmesine yardımcı olmaktadır. Tek bir finansal ürün ya da finansal piyasanın risk yapısının incelenmesinde kullanılan ARCH ve GARCH modellerinin Bollerslev, Engle ve Wooldridge (1988), tarafından VEC parametrisasyonu çözüm tekniğiyle geliştirilerek birden fazla zaman serisi için geliştirilmesi, VEC-GARCH modeli olarak adlandırılan çok değişkenli GARCH modellemesini oluşturmuştur. Engle ve Kroner (1995)'in çok değişkenli modelin geliştirilmesinde BEKK (Baba, Engle, Kraft ve Kroner) parametrisasyonunu kullanmaları bu alanda BEKK-GARCH adı verilen bir başka modelin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Buna karşın Bollerslev (1990), çok değişkenli GARCH modelinin çözümünde koşullu varyansların yanında koşullu korelasyonları da dikkate alan "Sabit Koşullu Korelasyonlar" (Constant Conditional Correlations, CCC) parametrisasyonunu önererek CCC-GARCH modelini geliştirmiştir. Tse ve Tsui (2002) ve Engle (2002) ise CCC-GARCH modelinde sabit koşullu korelasyonlar parametrisasyonu yerine "Dinamik Koşullu Korelasyonlar" (Dynamic Conditional Correlations, DCC) parametrisasyonunu kullanarak çok değişkenli ve yüksek boyutlu veri setleri için uygulanabilen DCC-GARCH modelini geliştirmişlerdir (Bauwens vd., 2006: 89).

Bu çalışmada DCC-GARCH modelinin kullanılmasının tercih edilme nedeni, ele alınan finansal değişkenler arasındaki volatilité etkileşimini ve aktarımını belirleyebilmesi ve bu değişkenlerin getiri oranları arasındaki korelasyonların zaman içindeki değişimiyle ilgili bilgi vermesidir. DCC-GARCH modeli aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$\mathbf{r}_t = \boldsymbol{\alpha} + \sum_{i=1}^k \boldsymbol{\beta} \mathbf{r}_{t-i} + \mathbf{y}_t \quad (1)$$

$$y_{A,t} = \sqrt{h_{A,t}} \varepsilon_{A,t}$$

$$y_{B,t} = \sqrt{h_{B,t}} \varepsilon_{B,t}$$

$$\rho_t = cov(\varepsilon_{A,t}, \varepsilon_{B,t}) = (1 - \theta_1 - \theta_2)\rho + \theta_1\rho_{t-1} + \theta_2\psi_{t-1}$$

$$\begin{bmatrix} h_{A,t} \\ h_{B,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \phi_{11} & \phi_{12} \\ \phi_{21} & \phi_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{A,t-1}^2 \\ y_{B,t-1}^2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \delta_{11} & \delta_{12} \\ \delta_{21} & \delta_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} h_{A,t-1} \\ h_{B,t-1} \end{bmatrix}$$

Yukarıda yer alan  $r_t = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta r_{t-i} + y_t$  denklemi, k'nci mertebeden vektör otoregresif (VAR) süreç izleyen ortalama modelidir.  $\rho_t$ , zamana göre değişen korelasyon katsayısıdır.  $\rho$ , köşegen elemanları "1" olan ve  $N \times N$  boyutlu pozitif tanımlı matris,  $\psi_{t-1}$  ise  $N \times N$  boyutlu ve elemanları  $y_t$  değişkenin geçmiş değerlerinin fonksiyonundan oluşan bir matristir (Tse ve Tsui, 2002: 352).  $\rho$  korelasyon matrisinin pozitif tanımlı olabilmesi için sağlanması gereken iki şart bulunmaktadır. Bunlar,  $0 \leq \theta_1, \theta_2 < 1$  ve  $\theta_1 + \theta_2 \leq 1$  olarak belirlenmektedir. (1) numaralı denklem sisteminde yer alan  $h_{A,t}$  ve  $h_{B,t}$ , sırasıyla A ve B değişkenlerine ait volatilitiyi,  $\mathbf{r}_t = (r_{A,t}, r_{B,t})'$  ile  $\mathbf{y}_t = (y_{A,t}, y_{B,t})'$  ise GARCH modellemesinin iki değişkenli yapısını göstermektedir (Hepsağ ve Yaşar Akçalı, 2016).

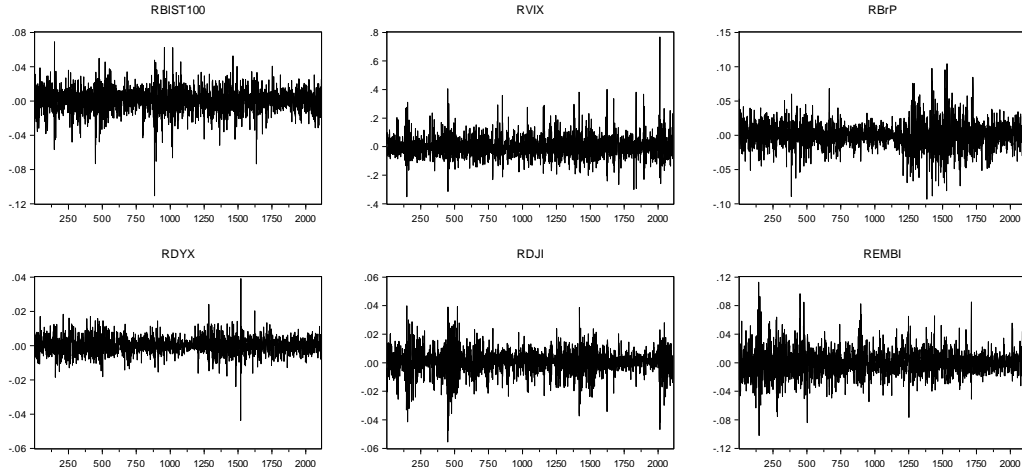
Yukarıda yer alan (1) numaralı denklem sistemindeki  $\phi_{11}$  ve  $\delta_{11}$  parametreleri A değişkeninin,  $\phi_{22}$  ve  $\delta_{22}$  parametreleri ise B değişkeninin volatilitésinin sürekliliğini göstermektedir. Bu parametrelerin istatistiksel olarak anlamlı ve 1'e yakın olması, söz konusu değişkenlerde volatilité kümelemesinin oluştuğunu ve kalıcı olduğunu göstermektedir.  $\phi_{12}$  ve  $\delta_{12}$  parametreleri ise volatilité etkileşiminin varlığının değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Buna göre istatistiksel olarak anlamlı  $\phi_{12}$  ve  $\delta_{12}$  parametreleri B değişkeninden A değişkenine doğru volatilité aktarımının varlığına işaret etmektedir.  $\phi_{21}$  ve  $\delta_{21}$  parametrelerinin anlamlılığı ise A değişkeninden B değişkenine doğru volatilité aktarımının varlığını göstermektedir. Genel olarak günlük verilerde gözlenen volatilité kümelenmesi ile fiyat değişimlerine neden olan bilginin etkisini sürdürmesi sonucu (Mandelbrot, 1963), zaman içerisinde yüksek getirili dönemlerin ardından yüksek getirilerin, düşük getirili dönemlerin ardından düşük getirilerin gerçekleşmesi ve mutlak değerce yakın büyüklükteki getirilerin belirli bir dönemde toplanma eğilimi gösterdiği ifade edilmektedir (Brooks, 2008: 380). Volatilité kalıcılığı şokların incelenen değişkenin volatilitésine üzerine etkilerinin boyutu ve süresiyle, Volatilité aktarımı ise, piyasada gerçekleşen bir şokun diğer piyasalardaki yayılmasında etkinliğinin arttırmasıyla ilgilidir. Örneğin, volatilité aktarımında asimetric bir etkinin olması durumunda, bir piyasada meydana gelen olumsuz bir durumun diğer bir piyasayı iyi haberlere göre daha fazla etkilediği anlamına gelmektedir (Koutmos vd., 1995).

#### 4. Veri ve Ampirik Bulgular

Borsa İstanbul Endeksi (BİST-100) ile JP Morgan Gelişmekte Olan Ülkeler Tahvil Endeksi - Index Global (EMBI), Dow Jones Borsası Endüstri Endeksi (DJI), Amerikan Dolar Endeksi (DXY), Chicago Opsiyon Borsası Oynaklık Endeksi (VIX) ve ham petrol fiyatlarını temsilen Brent petrol (BrP) fiyatları arasındaki volatilité etkileşiminin araştırıldığı çalışmada gözlem dönemi günlük frekanslardan oluşmaktadır. Çalışmada kullanılan veriler, 29.09.2009-05.07.2018 dönemine ait olup borsa endeksleri <http://www.investing.com> sitesinden, diğer veriler ise Bloomberg veri ekranından elde edilmiştir.

Tüm değişkenlerin kapanış değerlerinin birinci logaritmik farkları alınarak, getiri oranları hesaplanmıştır. BİST-100, EMBI, DJI, DXY, VIX, BrP getiri serilerine ait grafikler ve tanımlayıcı istatistikler sırasıyla Şekil 1 ve Tablo 1'de sunulmuştur.

Şekil 1: Değişkenlere Ait Getirilerin Zaman İçindeki Gelişimi



Tablo 1: Değişkenlerin Getiri Serilerine ait Tanımlayıcı İstatistikler

	BİST-100	DJI	DXY	EMBI	BrP	VIX
<b>Ortalama</b>	0.000339	0.000434	0.000095	0.000045	0.000801	-0.000246
<b>Medyan</b>	0.000820	0.000635	0.000000	-0.000564	0.000408	-0.005859
<b>Maksimum</b>	0.068952	0.039858	0.039075	0.112712	0.104162	0.768245
<b>Minimum</b>	-0.110638	-0.055610	-0.043716	-0.102152	-0.093314	-0.350588
<b>Standart Sapma</b>	0.014386	0.008867	0.004989	0.018748	0.019319	0.077518
<b>Çarpıklık</b>	-0.527191	-0.520364	-0.033870	0.425145	0.027181	1.139480
<b>Basıklık</b>	6.832056	6.966897	8.535658	6.101653	5.989428	10.69748
<b>Jarque-Bera</b>	1390.739*	1480.807*	2698.310*	910.6364*	787.0602*	5673.834*
<b>Gözlem Sayısı</b>	2113	2113	2113	2113	2113	2113

\* %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlılığı ifade etmektedir.

BİST-100, EMBI, DJI, DXY, VIX ve BrP getirilerine ait tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde getiri serilerinin ortalama değerlerinin, standart sapma değerlerinden daha küçük olduğu gözlenmektedir. Bu durum finansal zaman serilerinin genellikle tesadüfi yürüyüş süreci izlediği bilgisi ile tutarlıdır (Ding ve Vo, 2012: 16). Getiri serilerinin basıklık değerleri dikkate alındığında ise serilere ait dağılımların, normal dağılıma göre daha dik bir dağılım olduğu görülmektedir. Jarque-Bera test istatistiği incelendiğinde ise getiri serilerine ait dağılımın normal olmadığı anlaşılmaktadır. Bu özellikler dikkate alındığında BİST-100 ile EMBI, DJI, DXY, VIX ve BrP ait fiyat endekslerinin tipik finansal zaman serileri özellikleri taşıdıkları ifade edilebilir.

Yüksek boyut (high-frequency) sorunuyla karşılaşmamak için tahmin edilen DCC-GARCH modelleri ikili yapılar şeklinde ele alınmıştır. BİST-100 ile EMBI, DJI, DXY, VIX arasındaki volatilitenin etkileşimi ve aktarım ilişkisinin DCC-GARCH modelleri yardımıyla araştırıldığı çalışmada, ilk



olarak değişkenler arasında uygun mertebeye sahip Vektör Otoregresif (VAR) modeller tahmin edilmiş ve bu modellerin kalıntıları elde edilmiştir. Daha sonra ise VAR modellerden elde edilen kalıntılar kullanılarak DCC-GARCH modelleri tahmin edilmiştir.

BİST-100 ile VIX, BrP, DJI, DXY, EMBI arasındaki volatilité etkileşimini tahmin eden DCC-GARCH model sonuçları sırasıyla Tablo 2, Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 2: BİST-100 ve VIX Değişkenlerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
$\gamma_1$	0.000013	0.000002	5.316190*	0.000000
$\gamma_2$	0.001065	0.000114	9.344340*	0.000000
$\phi_{11}$	0.065200	0.010200	6.376590*	0.000000
$\phi_{12}$	-0.005841	0.002356	-2.479140**	0.013170
$\phi_{21}$	0.122900	0.124800	0.985250	0.324502
$\phi_{22}$	0.160600	0.011600	13.877470*	0.000000
$\delta_{11}$	0.890000	0.022300	39.985690*	0.000000
$\delta_{12}$	0.018200	0.009803	1.855570***	0.063515
$\delta_{21}$	0.058200	0.447100	0.130270	0.896357
$\delta_{22}$	0.665400	0.038100	17.476230*	0.000000
$\theta_1$	0.036500	0.019500	1.867110***	0.061887
$\theta_2$	0.711500	0.159200	4.467860*	0.000008

\*%1, \*\*%5, \*\*\*%10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 2'de sunulan BİST-100 ve VIX endeks getirilerine ait DCC-GARCH modeli sonuçlarına göre, BİST-100 volatilitésinin kalıcılığını (sürekliliğini) ifade eden  $\phi_{11}$  ve  $\delta_{11}$  parametreleri %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve bu iki parametrenin toplamı olan 0.96 değeri, 1 değerine yakın olduğundan BİST-100 volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve bu piyasada volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. VIX volatilitésinin sürekliliğini ifade eden  $\phi_{22}$  ve  $\delta_{22}$  parametreleri de %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve bu katsayıların toplamı olan 0.83 değeri 1 değerine yakın olduğundan VIX volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan VIX volatilitésinden BİST-100 volatilitésine doğru olan etkileşimin varlığını ifade eden  $\phi_{12}$  parametresi %5,  $\delta_{12}$  parametresi ise %10 düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Buna göre VIX'te volatilitéyi arttıran %1'lik şok BİST-100 volatilitésini % 0.01 düzeyinde arttırmaktadır. BİST-100 volatilitésinden VIX volatilitésine doğru volatilité etkileşiminin varlığını gösteren  $\phi_{21}$  ve  $\delta_{21}$  parametrelerinin her ikisi de %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamsız parametreler olduğu için BİST-100 endeksinden VIX'e doğru bir volatilité ilişkisi bulunmamaktadır. BİST-100'e ile VIX'e ait volatilité ilişkisi dikkate alındığında, VIX volatilitésin-

den BİST-100 volatilitesine doğru tek yönlü bir volatilité ilişkisi ve aktarımının söz konusu olduğu söylenebilir. Ayrıca BİST-100 ile VIX arasındaki dinamik korelasyon ilişkisini ifade eden  $\theta_1$  ve  $\theta_2$  parametreleri %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır buna göre bu getiriler arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü ve çok kuvvetli olmayan korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 3: BİST-100 ve BrP Değişkenlerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
$\gamma_1$	0.000014	0.000002	5.681700*	0.000000
$\gamma_2$	0.000002	0.000001	3.444410*	0.000572
$\phi_{11}$	0.081800	0.010300	7.926310*	0.000000
$\phi_{12}$	0.027400	0.008689	3.148740*	0.001640
$\phi_{21}$	0.006906	0.010900	0.631300	0.527845
$\phi_{22}$	0.044600	0.005149	8.657620*	0.000000
$\delta_{11}$	0.855100	0.019800	43.286760*	0.000000
$\delta_{12}$	-0.050600	0.022300	-2.267480**	0.023361
$\delta_{21}$	-0.053600	0.028700	-1.864830***	0.062205
$\delta_{22}$	0.955100	0.004993	191.299900*	0.000000
$\theta_1$	0.018700	0.005820	3.213310*	0.001312
$\theta_2$	0.962900	0.012900	74.452900*	0.000000

\*%1, \*\*%5, \*\*\*%10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3'te yer alan DCC-GARCH modeli sonuçlarına göre, BİST-100 volatilitésinin kalıcılığını (sürekliliğini) ifade eden  $\phi_{11}$  ve  $\delta_{11}$  parametreleri %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve bu iki parametrenin toplamı olan 0.94 değeri, 1 değerine yakın olduğundan BİST-100 volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve bu piyasada volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. BrP volatilitésinin sürekliliğini ifade eden  $\phi_{22}$  ve  $\delta_{22}$  parametreleri de %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve bu katsayıların toplamı olan 0.99 değeri, 1 değerine yakın olduğundan BrP fiyatlarında volatilité kümelenmelerinin çok yoğun şekilde oluştuğu ve petrol volatilitésinin yüksek oranda kalıcı etkiye sahip olduğu söylenebilir.

BrP volatilitésinden, BİST-100 volatilitésine doğru olan etkileşimin varlığını ifade eden  $\phi_{12}$  parametresi %1 düzeyinde,  $\delta_{12}$  parametresi ise %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Buna göre; BrP volatilitésini arttıran %1'lik şok, BİST-100 volatilitésini %0.02 oranında azaltmaktadır. BİST-100 volatilitésinden BrP volatilitésine doğru volatilité etkileşiminin varlığını ifade eden  $\phi_{21}$  ve  $\delta_{21}$  parametrelerinden sadece  $\delta_{21}$  parametresi %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Buna göre BİST-100 volatilitésini arttıran %1'lik şok, BrP volatilitésini %0.05 oranında azaltmaktadır. BİST-100 ile BrP arasındaki ilişki dikkate alındığında, BrP volatilitésinden BİST-100 volatilitésine doğru çift yönlü bir volatilité ilişkisi ve akta-

rımı söz konusudur. Ayrıca BİST-100 getirileri ile BrP getirileri arasındaki dinamik korelasyon ilişkisini ifade eden  $\theta_1$  ve  $\theta_2$  parametreleri %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır buna göre bu getiriler arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü ve çok kuvvetli korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 4: BİST-100 ve DJI Değişkenlerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
$\gamma_1$	0.000011	0.000002	4.763390*	0.000002
$\gamma_2$	0.000003	0.000001	5.371780*	0.000000
$\phi_{11}$	0.062600	0.009389	6.670460*	0.000000
$\phi_{12}$	0.037900	0.015800	2.400960**	0.016352
$\phi_{21}$	-0.020800	0.010200	-2.044550**	0.040899
$\phi_{22}$	0.167800	0.015100	11.094440*	0.000000
$\delta_{11}$	0.881100	0.021200	41.513520*	0.000000
$\delta_{12}$	-0.023700	0.033300	-0.711820	0.476577
$\delta_{21}$	0.062500	0.034700	1.802220***	0.071511
$\delta_{22}$	0.776400	0.023100	33.621570*	0.000000
$\theta_1$	0.007772	0.003145	2.471430**	0.013457
$\theta_2$	0.987600	0.005421	182.184540*	0.000000

\*%1, \*\*%5, \*\*\*%10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 4'te sunulan BİST-100 ve DJI getirilerine ait DCC-GARCH modeli sonuçlarına göre, BİST-100 volatilitésinin kalıcılığını (sürekliliğini) ifade eden  $\phi_{11}$  ve  $\delta_{11}$  parametreleri %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve bu iki parametrenin toplamı olan 0.94 değeri, 1 değerine yakın olduğundan BİST-100 volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve bu piyasada volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. DJI volatilitenin sürekliliğini ifade eden  $\phi_{22}$  ve  $\delta_{22}$  parametreleri %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve 0.94 değeri 1 değerine yakın olduğundan DJI endeks fiyatlarında volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve DJI endeks volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan DJI volatilitésinden BİST-100 volatilitésine doğru etkileşimin varlığını ifade eden  $\phi_{12}$  ve  $\delta_{12}$  parametrelerinden  $\phi_{12}$  parametresi %5 anlamlılık seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Buna göre DJI volatilitésini arttıran %1'lik şok, BİST-100 volatilitésini %0.04 oranında arttırmaktadır. BİST-100 volatilitésinden DJI volatilitésine doğru volatilité etkileşiminin varlığını ifade eden  $\phi_{21}$  ve  $\delta_{21}$  parametreleri %10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır Buna göre BİST-100 volatilitésini arttıran %1'lik şok, DJI volatilitésini %0.04 oranında arttırmaktadır. BİST-100 ile DJI volatilitésini arasındaki ilişki dikkate alındığında, DXY volatilitésini ile BİST-100 volatilitésini arasında çift yönlü bir volatilité ilişkisi ve aktarımı söz konusudur. Ayrıca BİST-100 getirileri ile DJI arasındaki dinamik korelasyon ilişkisini ifade eden  $\theta_1$  ve  $\theta_2$

parametreleri de istatistiksel açıdan anlamlıdır buna göre bu getiriler arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü ve çok kuvvetli korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 5: BİST-100 ve DXY Değişkenlerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
$\gamma_1$	0.000011	0.000002	5.051000*	0.000000
$\gamma_2$	0.000000	0.000000	2.687310*	0.007203
$\phi_{11}$	0.076700	0.008214	9.340410*	0.000000
$\phi_{12}$	-0.050100	0.028700	-1.747420***	0.080565
$\phi_{21}$	0.005736	0.001942	2.953990*	0.003137
$\phi_{22}$	0.026900	0.002855	9.405160*	0.000000
$\delta_{11}$	0.873000	0.016000	54.425580*	0.000000
$\delta_{12}$	0.167300	0.088200	1.896350***	0.057914
$\delta_{21}$	-0.000159	0.003268	-0.048680	0.961171
$\delta_{22}$	0.972900	0.002502	388.802090*	0.000000
$\theta_1$	0.011100	0.003445	3.219190*	0.001286
$\theta_2$	0.984100	0.005306	185.472870*	0.000000

\*%1, \*\*%5, \*\*\*%10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 5'te yer alan DCC-GARCH modeli sonuçlarına göre, BİST-100 volatilitésinin kalıcılığını (sürekliliğini) ifade eden  $\phi_{11}$  ve  $\delta_{11}$  parametreleri %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve bu iki parametrenin toplamı olan 0.95 değeri, 1 değerine yakın olduğundan BİST-100 volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve bu piyasada volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. DXY volatilitésinin sürekliliğini ifade eden  $\phi_{22}$  ve  $\delta_{22}$  parametreleri de %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve bu katsayıların toplamı olan 0.99 değeri, 1 değerine yakın olduğundan DXY hisse senedi fiyatlarında volatilité kümelenmelerinin yoğun şekilde oluştuğu ve DXY volatilitésinin kalıcı etkiye sahip olduğu ifade edilebilmektedir.

DXY volatilitésinden BİST-100 volatilitésine doğru olan etkileşimin varlığını ifade eden  $\phi_{12}$  ve  $\delta_{12}$  parametresi %10 anlamlılık seviyesinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Buna göre DXY volatilitésini arttıran %1'lik şok, BİST-100 volatilitésini %0.12 oranında arttırmaktadır. BİST-100 volatilitésinden DXY volatilitésine doğru volatilité etkileşiminin varlığını ifade eden  $\phi_{21}$  ve  $\delta_{21}$  parametrelerinden  $\phi_{21}$  %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır. Buna göre BİST-100 volatilitésini arttıran %1'lik şok, DXY volatilitésini %0.006 oranında arttırmaktadır. BİST-100 ile DXY volatilitésini arasındaki ilişki dikkate alındığında, DXY volatilitésinden BİST-100 volatilitésine doğru çift yönlü bir volatilité ilişkisi ve aktarımı söz konusudur. Ayrıca BİST-100 getirileri ile DXY getirileri arasındaki dinamik korelasyon ilişkisini ifade eden  $\theta_1$  ve  $\theta_2$  parametreleri %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır buna göre bu getiriler arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü ve çok kuvvetli korelasyon ilişkisi bulunmaktadır.

Tablo 6: BİST-100 ve EMBI Değişkenlerine ait DCC-GARCH Modeli Sonuçları

	Katsayılar	Standart Hatalar	t-İstatistikleri	Olasılık Değerleri
$\gamma_1$	0.000013	0.000002	5.110290*	0.000000
$\gamma_2$	0.000012	0.000002	5.531070*	0.000000
$\phi_{11}$	0.066200	0.010200	6.474550*	0.000000
$\phi_{12}$	-0.017200	0.007387	-2.330470**	0.019781
$\phi_{21}$	0.015900	0.019700	0.806200	0.420126
$\phi_{22}$	0.105900	0.013400	7.914120*	0.000000
$\delta_{11}$	0.865500	0.025600	33.815020*	0.000000
$\delta_{12}$	0.001162	0.027800	0.041790	0.966665
$\delta_{21}$	-0.027700	0.058400	-0.473920	0.635555
$\delta_{22}$	0.854400	0.022300	38.318840*	0.000000
$\theta_1$	0.012400	0.004946	2.517010**	0.011836
$\theta_2$	0.973700	0.011700	83.206230*	0.000000

\*%1, \*\*%5, \*\*\*%10 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 6'da yer alan DCC-GARCH modeli sonuçlarına göre, BİST-100 volatilitésinin kalıcılığını (sürekliliğini) ifade eden  $\phi_{11}$  ve  $\delta_{11}$  parametreleri %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve bu iki parametrenin toplamı olan 0.93 değeri, 1 değerine yakın olduğundan BİST-100 volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve bu piyasada volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. EMBI'ye ait volatilitenin sürekliliğini ifade eden  $\phi_{22}$  ve  $\delta_{22}$  parametrelerinin her ikisi de %1 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlıdır ve 0.96 değeri 1 değerine yakın olduğundan EMBI volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve bu hisse senedi fiyatında volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan EMBI volatilitésinden BİST-100 volatilitésine doğru etkileşimin varlığını ifade eden  $\phi_{12}$  ve  $\delta_{12}$  parametrelerinden  $\phi_{12}$ , %5 anlamlılık seviyesinde anlamlıdır. Buna göre EMBI volatilitésini arttıran %1'lik şok, BİST-100 volatilitésini %0.02 oranında azaltmaktadır. BİST-100 volatilitésinden EMBI volatilitésine doğru etkileşimin varlığını gösteren  $\phi_{21}$  ve  $\delta_{21}$  parametrelerinin her ikisi de %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel açıdan anlamsız parametreler olduğu için BİST-100'den EMBI'ye doğru bir volatilité ilişkisi bulunmamaktadır. BİST-100 ile EMBI volatilitésini arasındaki ilişki dikkate alındığında, EMBI volatilitésinden BİST-100 volatilitésine doğru tek yönlü bir volatilité ilişkisi ve aktarımı söz konusudur. Ayrıca BİST-100 getirileri ile EMBI arasındaki dinamik korelasyon ilişkisini ifade eden  $\theta_1$  ve  $\theta_2$  parametreleri de istatistiksel açıdan anlamlıdır buna göre bu getiriler arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü ve çok kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır.

## 5. Sonuç

Borsa İstanbul endeksi (BİST-100) ile JP Morgan Gelişmekte Olan Ülkeler Tahvil Endeksi - Index Global (EMBI), Dow Jones Borsası Endüstri Endeksi (DJI), Amerikan Dolar Endeksi (DXY), Chicago Opsiyon Borsası Oynaklık Endeksi (VIX) ve ham petrol fiyatlarını temsilen Brent petrol (BrP) getirilerinin 30.09.2009-05.07.2018 dönemi günlük verileri kullanılarak DCC-GARCH modeli ile volatilité etkileşimi ve dinamik korelasyon ilişkisi incelenmiştir.

Uluslararası piyasalarda yaşanan gelişmelerin yerel finansal piyasalar üzerinde etkisini hızla göstermesi ve yayılması; özellikle gelişmekte olan ülkelerin küresel piyasalarla bütünleşme içerisinde olması, risk ve beklenen getiriye göre karar veren yatırımcıların karar süreçlerinde küresel finansal değişkenlerin etkisi hakkında daha fazla bilgi sahibi olmasını gerektirmektedir. Çalışmada, BİST-100 yatırımcıları için yatırım kararlarında ve zamanlamasında, yukarıda ele alınan küresel finansal değişkenlerin etkisinin ne ölçüde olabileceği, küresel piyasalarda yaşanan gelişmeler karşısında BİST-100 yatırımcılarının karar alma sürecine fayda sağlanması amaçlanmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; BİST-100 ve VIX'e dair yapılan analize göre; getiri serileri arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü ancak çok kuvvetli olmayan dinamik korelasyon ilişkisi bulunmaktadır. Elde edilen bu bulgu, özellikle küresel yatırımcıların risk iştahındaki değişimler ile BİST-100 endeksi getiri oranları arasında beklediği gibi güçlü bir negatif ilişkinin olmadığını göstermektedir. Ancak VIX'de yaşanan ve VIX volatilitésini arttıran şokların BİST-100 volatilitésini de artırdığı, bu nedenle küresel risk iştahındaki değişkenliğin BİST risk düzeyi üzerinde artırıcı etkiye neden olduğu söylenebilir. Ayrıca; BİST-100 ve VIX'te volatilité kümelenmelerinin oluştuğuna dair elde edilen bulgular, volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğunu, büyük (küçük) getiri oranı değişimlerinin yine büyük (küçük) getiri oranı değişimleri tarafından izlendiğini ortaya koymuştur. Bu nedenle riske ilişkin yaşanan şokların hemen kaybolmayıp bir süre daha devam ettiği söylenebilir. Bu sonuçlar BİST piyasa düzenleyicilerinin ve yatırımcılarının yatırım stratejilerini oluşturmada ve risk yönetiminde VIX endeksindeki değişimlerin yaratacağı etkilerini de dikkate almalarının önemli olduğunu göstermektedir.

Ham petrol fiyatlarını temsilen Brent petrol ve BİST-100'e dair yapılan analize göre; bu iki değişkenin getirileri arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü, çok kuvvetli dinamik korelasyon ilişkisi bulunmaktadır. Ham Petrol'de volatilitéyi arttıran şokların BİST-100 volatilitésini, BİST-100 volatilitésini arttıran şokların ise ham petrol volatilitésini azalttığı görülmektedir. Ayrıca, BİST-100 ve petrol getirilerinde volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve her iki değişkenin volatilitésinin kalıcı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu sonuçlar enerji fiyatlarındaki değişimlerin Türk şirketlerinin hisse senedi getiri oranı değişimleri ile aynı yönde hareket ettiği görülmektedir. Bunun nedeni ekonominin genişleme döneminde enerjiye olan talep artışının enerji fiyatlarını da artırması ve bu dönemde aynı zamanda şirket karlılıkları ve dolayısıyla hisse senedi getirilerinin de yükselmesi olarak açıklanabilir. Ancak bu iki değişkenin volatiliteleri arasındaki ilişki beklentinin aksine negatif yönlü olarak tahmin edilmiştir.

Çalışma kapsamına alınan bir değişken olan Dow Jones Endeksinde volatilitéyi arttıran şokların BİST-100 volatilitésini de artırdığı görülmüştür. Diğer yandan, BİST-100 ve Dow Jones Endeksi getiri serilerinde volatilité kümelenmelerinin oluştuğu ve her iki değişkenin volatilitésinin kalıcı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu iki değişkenin getirileri arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü çok kuvvetli dinamik korelasyon ilişkisi tespit edilmiştir. Bu sonuçlar gerek BİST-100 getiri oranları, gerekse volatilitésini açısından Dow Jones Endeksindeki değişimlerin ne derecede önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla BİST-100

endeksi getiri oranları ve volatilitésinin uluslararası reel bir değişken olan ham petrol fiyatlarından ziyade finansal bir gösterge olan Dow Jones Endeksindeki gelişmelerden daha çok etkilendiği söylenebilir.

Dolar Endeksi ve BİST-100 ilişkisine dair yapılan analize göre ise bu iki değişkenin getirileri arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü, çok kuvvetli dinamik korelasyon bulunmuştur. Dolar endeksinde volatilitéyi arttıran şokların BİST-100 volatilitésini de arttırdığı görülmüştür. Bu sonuç, tüm değişkenler arasında BİST-100 endeksi volatilitésini en çok etkileyen değişkenliğin DXY volatilitésini olduğunu göstermektedir. Bu analizde de, BİST-100 ve DXY getiri serilerinde volatilité kümelenmelerinin olduğu ve her iki değişkenin volatilitésinin kalıcı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu açıdan Türkiye’de borsa yatırımcılarının dolar kurundaki değişimlerden etkilenebileceği ve bu nedenle dolar endeksindeki değişimlerin yatırım stratejilerini oluşturmada göz önünde bulundurulması gerektiğini göstermektedir.

Gelişmekte Olan Piyasalar Tahvil Endeksi ile BİST-100 arasındaki ilişkiye dair analize göre; getiriler arasında zamana bağlı değişen pozitif yönlü çok kuvvetli korelasyon ilişkisi bulunmaktadır. EMBI volatilitésini arttıran şokların BİST-100 volatilitésini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır. BİST-100 ve EMBI getiri serilerinde volatilité kümelenmelerinin olduğu ve volatilitenin kalıcı etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, gelişmekte olan ülke tahvil piyasalarının getiri oranı ve volatilitésindeki değişimlerin BİST-100 getiri oranı ve volatilitésini üzerinde etkili olduğu ve bu nedenle yatırımcıların karar süreçlerinde EMBI endeksi bilgisinin de faydalı olabileceğini göstermektedir.

Genel olarak elde edilen bulgular, çalışma kapsamına alınan başlıca küresel piyasa göstergelerinin BİST-100 yatırımcılarının karar alma süreçlerinde kullanabilecekleri önemli değişkenler olduğunu, gerek yatırım gerekse risk yönetimi stratejilerinin oluşturulmasında dikkate alınması gereken unsurlar arasında yer alabileceği sonucunu vermektedir.

**Kaynaklar**

- Abdioğlu, Zehra; Değirmenci, Nurdan (2014), "Petrol Fiyatları-Hisse Senedi Fiyatları İlişkisi: BIST Sektörel Analiz", *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* C.8: 1-24
- Acaravcı, Songül Kakilli; Reyhanoğlu, İzay (2013), "Enerji Fiyatları ve Hisse Senedi Getirileri: Türkiye Ekonomisi İçin Bir Uygulama", *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 94-110.
- Akel, Veli; Gazel Sümeyra (2014), "Döviz Kurları ile BIST Sanayi Endeksi Arasındaki Eşbütünleşme İlişkisi: Bir ARDL Sınır Testi Yaklaşımı." *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 44: 23-41.
- Başarır, Çağatay; Ketten, Murat (2016), "Gelişmekte Olan Ülkelerin CDS Primleri İle Hisse Senetleri ve Döviz Kurları Arasındaki Kointegrasyon İlişkisi A Cointegration Analysis Between CDS Premiums, Stock Indexes And Exchange Rates In Emerging Countries." *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 8.15: 369-380.
- Bauwens, Luc; Laurent, Sébastien; VK Rombouts, Jeroen (2006), "Multivariate GARCH Models: A Survey." *Journal Of Applied Econometrics* 21.1: 79-109.
- Güloğlu, Bülent; Bayrı, Osman (2005), "Hisse Senedive Yabancı Para Piyasalarının Entegrasyonu: Türkiye, Ab Ve Abd Örneği." *İktisat İşletme ve Finans* 20.234: 13-34.
- Bein, Murad A.; Tuna, Gülcay (2015), "Volatility Transmission and Dynamic Correlation Analysis between Developed and Emerging European Stock Markets during Sovereign Debt Crisis." *Romanian Journal of Economic Forecasting* 18.2: 61-80.
- Bollerslev, Tim; Engle, Robert F.; M. Wooldridge, Jeffrey (1988), "A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances." *Journal of political Economy* 96.1: 116-131.
- Bollerslev, Tim (1990), "Modelling The Coherence In Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model." *The Review of Economics and Statistics*: 498-505.
- Brooks, Chris (2008), "RATS Handbook to accompany introductory econometrics for finance." *Cambridge Books*, Number 9780521721684, October
- Bulut, Şahin; Özdemir, Abdullah (2012), "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve "Dow Jones Industrial" Arasındaki İlişki: Eşbütünleşme Analizi." *Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 19.1: 211-224.
- Ding, Liang; Vo Minh (2012), "Exchange Rates And Oil Prices: A Multivariate Stochastic Volatility Analysis." *The Quarterly Review of Economics and Finance* 52.1: 15-37.
- Dajčman, Silvo; Festić, Mejra (2012), "Interdependence between the Slovenian and European Stock Markets—A DCC-Garch Analysis." *Economic research-Ekonomska istraživanja* 25.2: 379-395.
- Engle, Robert (2002), "Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models." *Journal of Business & Economic Statistics* 20.3: 339-350.
- Engle, Robert F.; Kroner, Kenneth F. (1995), "Multivariate simultaneous generalized ARCH." *Econometric theory* 11.1:122-150.
- Erdoğdu, Hamza; Baykut, Ender (2016), "BIST Banka Endeksi'nin (XBANK) VIX ve MOVE Endeksleri ile İlişkinin Analizi." *Bankacılar Dergisi*, Sayı 98: 57-72
- Güler, Sevinç; Nalın, Halime Temel (2013), "Petrol Fiyatlarının İMKB Endeksleri Üzerindeki Etkisi." *AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, C.9, s.2:72
- Hepsağ, Aycan; Yaşar Akçalı, Burçay, (2016) "Analysis of Volatility Spillovers Between the Bank Stocks Traded In Istanbul Stock Exchange and New York Stock Exchange", *Eurasian Econometrics, Statistics & Empirical Economics Journal*, vol.51, pp.54-72
- İpekten, O. Berna; Aksu, Hayati (2009), "Alternatif Yabancı Yatırım Araçlarının İMKB İndeksi Üzerine Etkisi", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13 (1), 413- 423.
- İşcan, Erhan (2010), "Petrol fiyatının hisse senedi piyasası üzerindeki etkisi." *Maliye Dergisi* 158:607-617.
- Kapusuzoglu, Ayhan (2011), "Relationships between oil price and stock market: An empirical analysis from Istanbul Stock Exchange (ISE)." *International Journal of Economics and Finance* 3.6:99.
- Kaya, Abdulkadir; Çoşkun Ali (2015), "VIX Endeksi Menkul Kıymet Piyasalarının Bir Nedeni midir? Borsa İstanbul Örneği." *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* 16.1: 175-186.



- Kaya, Emine (2015), "Borsa İstanbul (BIST) 100 Endeksi ile Zimni Volatilite (VIX) Endeksi Arasındaki Es-Bütünleşme ve Granger Nedensellik/Cointegration and Granger Causality Between Implied Volatility (VIX) Index and İstanbul Stock Exchange (BIST) 100 Index." *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi* 17.28: 1.
- Küçükkaya, Engin (2009), "Diversification Benefits of Including Turkish And US Stocks In A Portfolio." *AİBÜ-İİBF Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. vol. 5, issue 2, 1-11
- Koutmos, Gregory; Booth, G. Geoffrey (1995), "Asymmetric Volatility Transmission in International Stock Markets." *Journal of International Money and Finance* 14.6: 747-762.
- Lahrech, Abdelmounaim; Sylwester, Kevin (2011), "US and Latin American Stock Market Linkages." *Journal of International Money and Finance* 30.7: 1341-1357.
- Mandelbrot, Benoit B (1997), "The variation of certain speculative prices." *Fractals and Scaling in Finance*. Springer, New York, NY. 371-418.
- Özmerdivanlı, Arzu (2014), "Petrol Fiyatları İle BIST 100 Endeksi Kapanış Fiyatları Arasındaki İlişki." *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi* 43
- Padhi, Puja; Lagesh, M. A (2012), "Volatility spillover and time-varying correlation among the Indian, Asian and US stock markets." *Journal of Quantitative Economics* 10.2: 78-90.
- Sari, Ramazan; Soytaş, Ugur (2006), "The relationship between stock returns, crude oil prices, interest rates, and output: evidence from a developing economy." *The Empirical Economics Letters* 5.4:205-220.
- Savva, Christos S. (2009), "International stock markets interactions and conditional correlations." *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money* 19.4:645-661.
- Sayılan, Güven; Süslü, Cemil (2011), "Makroekonomik Faktörlerin Hisse Senedi Getirilerine Etkisi: Türkiye ve Gelişmekte Olan Piyasalar Üzerine Bir İnceleme." *Journal of BRSA Banking & Financial Markets* 5.1
- Sevüktekin, Mustafa; Nargeleşkenler, Mehmet (2008), "Türkiye ve Amerika'daki hisse senedi piyasaları arasındaki dinamik ilişkinin belirlenmesi." *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar* 45.520:15-22.
- Şener, Sefer; Yılandı Veli; Tıraşoğlu, Muhammed (2013), "Petrol Fiyatları İle Borsa İstanbul'un Kapanış Fiyatları Arasındaki Saklı İlişkinin Analizi." *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi* 13.26:231-248.
- Tekin, Bilgehan; Hatipoğlu, Mercan (2017), "VIX Endeksi, Döviz Kuru ve Petrol Fiyatlarının BIST 100 Endeksi Üzerindeki Etkileri: Bir Kuantil Regresyon Yaklaşımı." *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)* 7.3:627-634.
- Tse, Yiu Kuen; K. C. Tsui, Albert (2002), "A multivariate generalized autoregressive conditional heteroscedasticity model with time-varying correlations." *Journal of Business & Economic Statistics* 20.3: 351-362.
- Ünlü, Ulaş; Topçu, Mert (2012), "Petrol Fiyatları Hisse Senedi Piyasalarını Doğrudan Etkiler Mi: İMKB Örneği." *İktisat İşletme ve Finans* 27.319:75-88.
- Wang, Ping; Moore, Tomoe (2008), "Stock Market Integration for the Transition Economies: Time-Varying Conditional Correlation Approach." *The Manchester School* 76:116-133.
- Yılandı, Veli; Öztürk, Zehra Ayça (2010), "Türkiye İle En Büyük Beş Ticaret Ortağının Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Entegrasyon İlişkinin Analizi: Yapısal Kırılmalı Birim Kök Ve Eşbütünleşme Analizi." *Erciyes Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* 36:261-279.

