

İMKB İLE BAZI GELİŞMİŞ VE GELİŞMEKTE OLAN ÜLKE BORSALARI ARASINDAKİ KARŞILIKLI BAĞLANTILARIN KÜRESEL KRİZ ÖNCESİ VE SONRASI DÖNEM İÇİN İNCELENMESİ

Umut EVLİMOĞLU*
Funda ÇONDUR**

Özet

Finansal serbestleşme politikaları, uluslararası yatırımların artması, iletişim ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler; borsaları birbirinden ayıran coğrafi ve fiziki engelleri neredeyse ortadan kaldırmıştır. Günümüzde, 24 saat sürekli işleyen ve coğrafi sınırları olmayan bir piyasalar sistemi ortaya çıkmıştır. Küresel sistem içersindeki bir piyasada ortaya çıkan olumsuzluk diğer piyasalara yansiyabilmektedir. Bu çalışmada, İMKB ile diğer borsalar arasındaki kısa dönemli ilişkiler, mortgage krizi öncesi ve sonrası dönem için incelenmiştir. İMKB ile seçilmiş ülke borsaları arasındaki kısa dönemli ilişkiler korelasyon analizi ve sekiz değişkenli VAR (vektör otoregresif) modeli yardımıyla analiz edilmiştir. İMKB'nin diğer ülke borsalarıyla kriz öncesi ve sonrası kısa dönemli ilişkilerindeki değişikliğinin ortaya konması açısından VAR modelinden elde edilen sonuçlar; Etki-Tepki (Impulse-Response) Analizi ve Varyans Ayırıştırması (Variance Decomposition) yöntemleri kullanılarak yorumlanmıştır. Mortgage krizi sonrası dönemde İMKB ile diğer seçilmiş borsalar arasındaki bağlantıların arttığı gözlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Hisse Senedi Piyasaları, Borsalararası Bağlantılar, Mortgage Krizi

* Yrd.Doç.Dr. Adnan Menderes Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü

** Yrd.Doç.Dr. Adnan Menderes Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü

An Analysis of Interlinkages Between the IMKB and the Stock Exchange Markets of Developed and Developing Countries for Pre- and Post-Crisis Periods

Abstract

Financial liberalization policies, increasing international investment, developments in communication and computer technologies almost removed geographical and physical barriers that separate stock exchange markets. Today, a market system that operates continuously for 24 hours and that does not have geographical boundaries has emerged. A negative development that appears in a market in the global system can be reflected upon other markets. In this study, short-term relations between the IMKB and other stock exchange markets are examined for pre- and post-mortgage crises periods. Short-term relations between the IMKB and the stock markets of some selected countries are analyzed through a correlation analysis and the eight-variable VAR (Auto-regressive) model. The results obtained from the VAR model were interpreted by the Impulse-Response Analysis and the Variance Decomposition methods for the purpose of explaining changes in short-term relations between the IMKB and other countries' stock markets in pre- and post-crisis periods. An increase in inter-linkages between the IMKB and other selected stock markets for the post-crisis period was observed.

Keywords: Stock Markets, Stock Markets Linkages, Mortgage Crisis

1. GİRİŞ

1990 yılından sonra finansal piyasalar büyük değişim içersine girmişlerdir. Teknolojik gelişmelerle birlikte bilgiye daha kolay ve ucuz ulaşılabilme olanağının sağlanması, bilginin daha etkin kullanılabilmesini sağlamıştır. Bu süreçte risk ve getiri beklentilerine göre birçok finansal ürün geliştirilmiştir. 20. yüzyılın sonundan itibaren başlayan süreçte, sermaye hareketleri üzerindeki kontrollerin kaldırılması, finansal serbestleşme politikaları, iletişim ve bilgisayar sektöründeki gelişmeler, finans piyasalarının hızla bütünleşmesini sağlamıştır. Menkul kıymet piyasaları (borsalar) finans piyasasında en hızlı bütünleşen kurumlar olmuşlardır. Bunun sonucunda da büyük çaplı krizlerden ve krizler esnasındaki sermaye giriş-çıkışlarından en fazla etkilenen kurumların başında ülke borsaları gelmiştir. Sermaye akımlarının önündeki engellerin kalkmış olması, yatırımcılar arasında oluşan panik havası, iletişim ve teknoloji alanındaki gelişmelerle birlikte paranın hızlı bir şekilde transfer edilebilmesi, borsaların krizlerden ağır bir şekilde etkilenmesine neden olan faktörlerdir.

Günümüzde, 24 saat sürekli işleyen ve coğrafi sınırları olmayan bir piyasalar sistemi ortaya çıkmıştır. Küresel sistem içersindeki bir piyasada ortaya çıkan olumsuzluk diğer piyasalara yansiyabilmektedir. Belli bir

ülkeye özgü olayın etkisi (mortgage krizinde olduğu gibi) düşünüldüğünden çok daha büyük olabilmekte ve diğer ülkeleri de etkisi altına alabilmektedir. İletişim ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte; bilgi akışı, haberleşme, menkul kıymetlerin takası gibi işlemler kolaylaşmış, uluslararası finansal işlemlerde fiziki ve teknik engeller ortadan kalkmıştır.

Finansal serbestleşme ile sağlanan serbestlik ortamı sermayenin ülkeler arasında kolay hareket etmesini sağlamış ve borsalar arasındaki ilişkilerin de artmasına neden olmuştur. Borsalar arasındaki ilişkilerin artması ise riski dağıtmak isteyen uluslararası yatırımcıların işini zorlaştırmaktadır.

Küresel kriz ülke ekonomilerini olduğu kadar ülke borsalarını da etkilemiştir. Bu etkinin boyutu da ülkeden ülkeye değişiklik göstermiştir. Türkiye borsası olan İMKB’de küresel krizden etkilenen borsalar arasında yer almıştır. Mortgage krizi ekonomik büyüklüğü ve yarattığı etkiler nedeniyle İMKB ile diğer borsalar arasındaki ilişkilerde ne gibi değişikliklere yol açmıştır ? bunun incelenmesi gerekmektedir. Bu çerçevede bu çalışmanın amacı, Mortgage krizi öncesi ve sonrası dönemde, İMKB ile seçilen diğer ülke borsaları arasındaki dinamik ilişkilerin ve karşılıklı bağlantıların analiz edilmesidir. Çalışmada, VAR analizi yönteminden faydalanılmıştır. Kriz öncesi ve sonrasında kıyaslama yapabilmek için analiz iki döneme ayrılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Dünyada küreselleşme ve bölgeselleşme eğilimlerinin artmasıyla beraber borsalar arasındaki ilişkiler merak edilir hale gelmiştir. Bu ilişkilerin yönünün, boyutunun tespit edilmesi gerek bireysel gerekse de kurumsal yatırımcılar açısından son derece önem taşımaktadır. Bu amaca yönelik olarak, dünyadaki literatüre bakıldığında farklı çalışmaların olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların, özellikle Asya krizi sırasında ve sonrasında, krizin borsalara etkilerini ortaya koyabilmek amacıyla yoğunlaştığı dikkat çekmektedir.

Eun ve Shim (1989) çalışmalarında; dokuz ülke borsasını ele alarak, borsaların hareketlerinde uluslararası aktarım mekanizmasının rolünü araştırmışlardır. Analizlerinde 1979-1985 arasında ülke borsalarının günlük kapanış verilerini kullanmışlar ve VAR analiz tekniğinden yararlanmışlardır. Çalışma sonucunda, Amerikan borsasının diğer ülke borsaları üzerinde en etkili borsa olduğunu ve Amerika’da ortaya çıkan bir şokta diğer ülkelerin bu şoka bir gün içerisinde cevap verdiklerini tespit etmişlerdir. Arshanapalli ve Doukas (1993) çalışmalarında; 1987’deki krizin öncesi ve sonrasında uluslararası borsa endeksleri arasındaki etkileşimleri, tek değişkenli eş-

bütünleşme analizini kullanarak araştırmışlardır. 1987 krizinin öncesinde Amerikan borsası ile diğer uluslararası borsalar arasında karşılıklı bağımlılığın olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Janakiramana ve Lamba (1998) çalışmalarında; Pasifik ülkelerinin borsaları ile Amerikan borsası arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Amerikan borsasının Endonezya borsası hariç diğer bütün ülke borsalarını etkilediği, hiçbir borsanın ise Amerikan borsasını etkileyemediği sonucuna ulaşmışlardır. Hashmin ve Xingyun (2001) çalışmalarında; Güneydoğu Asya ülkeleri, Japonya ve Amerika borsaları arasındaki karşılıklı bağlantıları, Asya krizi öncesi ve sonrası olarak iki dönemde korelasyon ve VAR analizi kullanarak incelemişlerdir. Güneydoğu Asya ülkelerinin borsaları arasında, krizin çıkışından sonra karşılıklı bağlantıların arttığı, Amerikan borsasının Güneydoğu Asya ülke borsalarını etkilediği ancak bu borsalardan etkilenmediği, Japonya borsasının ise Güneydoğu Asya borsalarından yalıtılmış bir yapıda olduğu şeklinde sonuçlara ulaşmışlardır.

Chen v.d. (2002) çalışmalarında; altı gelişmekte olan Latin Amerika borsası arasındaki dinamik karşılıklı bağımlılıkları VAR tekniği ile 1995-2000 yılı arasındaki verileri kullanarak ve bu dönemi de alt dönemlere ayırarak incelemişlerdir. Latin Amerika borsaları arasındaki risk çeşitlendirmesinin sınırlı olduğu, Arjantin, Şili ve Meksika borsalarının diğer Latin Amerika borsalarından gelecek dış şoklara daha duyarlı oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Daly (2003) çalışmasında; Asya krizi öncesinde ve sonrasında Güneydoğu Asya borsaları arasındaki statik ve dinamik ilişkileri araştırmış, Tayland, Endonezya ve Filipinler borsalarının krizden sonra daha bütünleşmiş bir duruma geldikleri sonucuna ulaşmıştır. Yang v.d. (2005) çalışmalarında; Rusya krizinin çeşitli ülke borsaları arasındaki uzun dönemli ilişkilerde ve kısa dönemli dinamik fiyat aktarımlarında ne gibi değişikliklere yol açtığını incelemişlerdir.

Cheng ve Glascock (2006) çalışmalarında; 1995-2000 yılları arasındaki günlük verileri kullanarak, Asya krizi öncesi ve sonrasında, Amerika ile Çin, Hong Kong, Taiwan borsaları arasındaki bağlantıları incelemişlerdir. Asya krizi sonrasında; bu borsalardaki kazançların ortak faktörlerden etkilendiği ve bu borsaların dış şoklara karşı daha duyarlı hale geldikleri sonuçlarına ulaşmışlardır. Berument ve İnce (2005) çalışmalarında; S&P500 ile İMKB arasındaki kısa dönemli ilişkiyi VAR analiziyle incelemiş ve S&P500 endeksinin İMKB100 endeksi üzerindeki etkisinin ilk dört günde ortaya çıktığı ve bu etkinin pozitif olduğu sonucuna varmışlardır. Rivas v.d. (2005) çalışmalarında; 1988-2004 dönemini çeşitli alt dönemlere bölmüş, Avrupa ülkelerinin borsalarındaki hareketlere Latin Amerika borsalarının ne şekilde cevap verdiklerini etki-tepki analizlerinden yararlanarak incelemişlerdir.

Ceylan (2006) çalışmasında; 1988-2004 yılları arasında İMKB ile G-7 ülke borsalarındaki kısa dönemli dinamik ilişkileri SVAR modelini kullanarak incelemiştir. Nikkei 225 hariç tüm endekslerin İMKB 100 üzerinde istatistiksel olarak önemli etkileri bulunduğu sonucuna ulaşmıştır. Egert ve Kocenda (2007) çalışmalarında; batı Avrupa'dan üç ülke borsası, merkezi ve doğu Avrupa'dan üç ülke borsası seçerek, bu altı borsa arasındaki karşılıklı bağımlılıkları VAR yöntemiyle analiz etmişlerdir. Analizlerinin sonucunda batı Avrupa ülkelerinden, merkezi ve doğu Avrupa ülkelerine doğru bir yayılma etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Sevüktekin ve Nargelecekenler (2008) çalışmalarında; 1986-2007 arasındaki aylık verileri kullanarak İMKB100 endeksi ile Dow Jones, Nasdaq ve S&P 500 endeksleri arasındaki uzun dönem ilişkileri eşbütünleşme analizi ile incelemiştir. Çalışmalarının sonucunda; İMKB ile adı geçen endeksler arasında uzun dönemli bir ilişki olduğunu, Amerika'daki borsaların İMKB üzerinde pozitif ve anlamlı etkisi olduğunu ve İMKB'nin en yüksek reaksiyonu Dow Jones endeksine karşı verdiğini tespit etmişlerdir.

Erbaykal v.d (2008) çalışmalarında; 1997-2007 arasındaki aylık verileri kullanarak Türkiye, Brezilya ve Arjantin borsaları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Çalışmalarının sonucunda; Brezilya borsasının diğer iki borsa üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca bu üç borsanın uluslararası yatırımcılar açısından portföy çeşitlendirmede beklenen verimliliği sağlamayabileceğini de belirtmişlerdir. Ahmed (2010) çalışmasında; Mısır ve G-7 ülkeleri arasındaki uzun dönemli ilişkileri ve kısa dönemdeki dinamik nedensel bağlantıları 1998-2007 arasındaki endekslerin haftalık kapanış değerlerini baz alarak ve Amerika'ya olan terörist saldırının öncesi ve sonrası olmak üzere iki döneme ayırarak incelemiştir. Mısır borsasındaki değişimlerin saldırı öncesi ve sonrası kendi iç dinamiklerinden kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır. Çağıl ve Okur (2010) küresel krizin İMKB üzerindeki etkilerini simetrik GARCH modeli kullanarak araştırmışlar ve kriz dönemindeki bir volatilité (oynaklık) şokunda piyasaların normale dönmesinin durağan döneme göre çok daha fazla zaman alacağını tespit etmişlerdir.

Literatüre bakıldığında her dönemde, borsalar arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkilerin tespit edilmesinin önemli olduğu görülmektedir. Türkiye'yi konu alan uygulamalı çalışmaların sayısı ise daha sınırlıdır. Önceki çalışmalarda İMKB'nin hangi borsalarla uzun dönem ilişki içerisinde olduğunun belirlenmesi amacıyla eşbütünleşme analizlerinin ve AB ülke borsalarıyla olan ilişkilerin tespitine yönelik çalışmaların yoğunlukta olduğu görülmektedir. Bu nedenle çalışmada, borsalar arasındaki uzun dönemli ilişkiler yerine, kısa dönemli ilişkiler üzerinde durulmuştur. Ayrıca, Türkiye borsası ile diğer ülkelere ait borsa endekslerinin birbirleriyle olan etkileşimi mortgage krizi öncesi ve sonrası olarak iki dönemde ortaya konmaya

çalışılmıştır. Amerika’da başlayan ekonomik kriz bütün dünyanın ekonomik yapısında etkili olmuştur. Kriz öncesinin ve sonrasının ayrı ayrı analiz edilmesi; Türkiye borsasının diğer borsalarla olan etkileşimlerindeki değişikliklerin daha iyi ortaya konmasını sağlayacaktır. Ayrıca, bu durum kriz öncesi ve sonrasıyla ilgili olarak karşılaştırma yapma olanağı sağlayarak, bundan sonraki çalışmalara da ışık tutacaktır.

3. VERİ SETİ

Kriz öncesi ve kriz sonrası dönemde, borsalar arasındaki dinamik ilişkilerin ortaya konulması amacıyla yapılan analizde İMKB dışındaki diğer borsaların seçiminde piyasa kapitalizasyonu ve dünyada bilinirliği yüksek olması dikkate alınmıştır. Türkiye borsasının dışındaki üç gelişmiş ülke borsası ve dört gelişmekte olan ülke borsası, dünyada piyasa kapitalizasyonu açısından yüksek değerlere sahip olan borsalardır. Seçilen ülke borsalarının farklı kıtalardan olması da borsalar arasındaki ilişkilerin küresel anlamdaki boyutunu göstermesi açısından önemlidir.

Çalışmada, ilk önce VAR analizinde kullanılacak verilere durağanlık ve birim kök analizi yapılarak seriler durağan hale getirilmiştir. Durağan hale gelen bu seriler üzerinde VAR analizi yapılmıştır. VAR analizinde uygun gecikme uzunluğunun tespitinde gerekli testler yapılarak uygun gecikme uzunluğu seçilmiştir. Literatürde VAR modelinin yorumlanması pek mümkün olmadığından, VAR modeline Etki-Tepki Analizi ve Varyans Ayırıştırması analizi uygulanmış ve yorumlar bu analizler üzerinden yapılmıştır.

Kriz öncesi ve sonrasında kıyaslama yapabilmek için analiz iki döneme ayrılmıştır. Kriz öncesi olarak adlandırılan dönem; 05/01/2004-31/07/2007 dönemini kapsamaktadır. Kriz sonrası olarak adlandırılan dönem ise; 01/08/2007-01.01.2010 dönemini kapsamaktadır. Her iki dönem içinde günlük veriler kullanılmış ve tatiller çıkarılmıştır. Yıllık serilerin kullanımından, günlük serilerin kullanımına doğru gidildikçe, yani zaman aralığı kısaltıldıkça analizin güven seviyesi de artmaktadır. Haftalık veya aylık verilerin kullanılması birkaç gün süren tepkilerin göz ardı edilmesi gibi sonuçlara yol açacaktır. Daha güvenilir sonuçlara ulaşmak amacıyla analizde günlük veriler kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan zaman serileri, ülke borsa endekslerinin günlük kapanış fiyatlarından oluşmaktadır. Tüm seriler (<http://www.econstats.com/eqty/index.htm>) adresinden temin edilmiştir. Çalışma için seçilen ülke borsaları, endeksleri ve kısaltmaları ise şu şekildedir: Türkiye İMKB 100 endeksi (Tur), Brezilya Bovespa endeksi (Bre), Çin Shanghai endeksi (Cin), Hindistan Bombay endeksi (Hin), Rusya

Moscow Times endeksi (Rus), Japonya Nikkei 225 endeksi (Jap), Almanya Dax Endeksi (Alm) ve Amerika S&P 500 endeksi (Ame)'dir.

Tablo 1. VAR Modelinde Kullanılan Değişkenler

RLTUR	İMKB 100 Endeksi Piyasa Getirisi
RLAME	S&P 500 Endeksi Piyasa Getirisi
RLALM	DAX Endeksi Piyasa Getirisi
RLJAP	NİKKEİ 225 Endeksi Piyasa Getirisi
RLCİN	Shanghai Endeksi Piyasa Getirisi
RLHİN	Bombay Endeksi Piyasa Getirisi
RLBRE	Bovespa Endeksi Piyasa Getirisi
RLRUS	Moscow Times Endeksi Piyasa Getirisi

Ülke kısaltmalarının başındaki L harfi endekslerin logaritmasının alındığını, R harfi ise düzeyde durağan olmayan endekslerin birinci farkı alındıktan sonra durağan hale dönüştürülen serileri temsil etmektedir. Aynı zamanda RL analizde kullanılan borsaların getirilerini de ifade etmektedir. Borsa endekslerini kullanarak yapılan analizlerde piyasa getirileri kullanılmaktadır. Bu nedenle izleyen bölümlerdeki yapılan analizler piyasa getirileri kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla ilk etapta borsa endekslerinin günlük getirileri hesaplanmıştır. Borsa endekslerinin günlük getirilerinin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$R_t^i = \ln p_t^i - \ln p_{t-1}^i$$

Burada R_t^i piyasa getirisini, p_t^i borsa endeksinin o günkü kapanış fiyatını, p_{t-1}^i borsa endeksinin bir gün önceki kapanış fiyatını göstermektedir.

4. EKONOMETRİK METODOLOJİ

Bu çalışmada; küresel krizin, Türkiye borsası ile diğer ülke borsaları arasındaki ilişkilerde nasıl bir etki yarattığı araştırılmıştır. Çalışmada Türkiye ile diğer borsalar arasındaki bağlantıları ve dinamik ilişkileri belirlemek amacıyla korelasyon analizi ve VAR analizi gibi iki ekonometrik yöntemden yararlanılmıştır. Korelasyon analizinden borsalar arasındaki bağlantıların düzeyini tespit için, VAR analizinden ise borsalar arasındaki

kısa dönemli dinamik ilişkilerin ve borsaların birbirlerine olan etkilerinin belirlenmesi amacıyla yararlanılmıştır.

4.1. Korelasyon Analizi

Korelasyon katsayısı, iki değişkenin zaman içinde birlikte aynı yönde veya ters yönde değiştiğini ortaya koyan bir katsayıdır. Korelasyon katsayısı: iki değişkenin ne derece birlikte değiştiklerinin bir ölçüsüdür. Bu nedenle, korelasyon katsayısı neden-sonuç ilişkisi belirtmediği gibi, niçin böyle bir ilişkinin bulunduğu konusunda da bilgi vermemektedir. Korelasyon katsayısı: değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini gösteren bir ölçüttür. +1 ile -1 arasında değerler alabilir (Taner ve Akaya, 2004: 184).

Korelasyon katsayısını hesaplamada aşağıdaki formülden yararlanılmıştır:

$$r = \frac{n\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y) / n}{\sqrt{n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2} \sqrt{n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2}}$$

Korelasyon matrisi ise; çok değişkenli bir regresyon modelinde, değişkenler arasındaki ikişerli ilişkilerin derecesini gösteren matristir. Analizde Pearson Çarpım Momentler Korelasyonu kullanılmış ve bu değerler matris şeklinde gösterilmiştir. Bu matrisin formülasyonu ise şu şekildedir:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{k1} & r_{k2} & \dots & r_{kk} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & 1 & \dots & r_{2k} \\ \dots & \dots & 1 & \dots \\ r_{k1} & r_{k2} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

4.2 .VAR Analizi

Birbirleri ile karşılıklı ilişki içinde buldukları düşünülen değişkenlerin etkileşimlerini ortaya koymak için kullanılan denklem sistemine *vektör otoregresif model* sistemi adı verilir. İktisadi ilişkilerin karmaşıklığı, birçok iktisadi olayın tek denklemliler yerine, eş-anlı denklemler yardımıyla incelenmesine yol açmıştır. İktisadi hayatta, makro ekonomik değişkenlerin karşılıklı olarak birbirlerinden etkilendikleri gözlenmektedir. Bu nedenle verileri salt içsel ya da dışsal değişken olarak ayırmak zorlaşmaktadır. Eş-anlı denklem sistemlerinde, içsel-dışsal değişken ayırımı gibi güçlüklerin çözümüne yönelik olarak öne sürülmüş olan Vektör

Otoregresif Modeller (VAR) ile bu zorluk aşılmaktadır. Ayrıca yine eş-anlı denklem sistemlerinde, belirlenme sorununu aşabilmek için bazen yapısal model üzerinde bazı kısıtlamalar yapmak gerekmektedir. Sözü edilen bu kısıtlamalar araştırma için birtakım güçlükler doğurmaktadır. VAR modelleri ise; yapısal model üzerinde herhangi bir kısıtlama getirmeksizin dinamik ilişkileri verebilmekte ve bu nedenle zaman serileri için sıklıkla kullanılmaktadır (Tarı ve Bozkurt, 2006: 4-5)

VAR sistemi, bağımlı değişken ve bağımsız değişkenlerin gecikmiş değerleri ile oluşturulan bir sistemdir. VAR modelleri durum tespiti amacıyla kullanılmaktadır. VAR modellerin amacı: değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak yani durum tespiti yapmaktır. VAR modellerinin önemli bir avantajı değişkenlerin her biri için t testlerinde anlamlılığının aranmasının gereksiz olmasıdır (Enders, 1995: 25).

VAR analizi yapısal modellerin aksine, modelde yer alan değişkenlerin tümünü içsel kabul eder. VAR özellikle değişkenler arasındaki gerçek yapısal ilişkinin bilinmediği durumlarda klasik yapısal modeller yerine makroekonomik modellemede yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Modelde yer alan değişkenlerin bir sistem olarak birbirleriyle etkileşimlerini göstermesi açısından VAR yöntemi oldukça önemli bir tekniktir (Kargı ve Terzi, 1997: 29).

VAR modeli tek eşitlik denklemlerinden daha güçlü bir tahmin etme gücüne sahiptir (Ceylan, 2006: 39). VAR modellerinin sıklıkla kullanılmasının nedeni, yapısal modele herhangi bir kısıtlama getirmeksizin dinamik ilişkilerin analiz edilebilmesidir. VAR analizinde hata terimleri üzerinde değişkenlerin beklenmedik şoklarını ortaya çıkarmak mümkün olmaktadır. Yapısal ekonometrik ve tek denklemlerli zaman serisi modellerine göre VAR yönteminin üstünlüğü, verilen şokların yorumlanabilmesinden kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmada Sims (1980) tarafından geliştirilen kısıtsız VAR modeli kullanılmıştır. Sims yönteminde parametreler üzerinde herhangi bir kısıtlamanın ve değişkenlerin içsel-dışsal ayırımının olmaması gerektiğinden hareketle bu modeli geliştirmiştir.

Genel anlamda VAR modeli şu şekilde ifade edilmektedir:

$$Z_t = C + \sum_{s=1}^m A(s)Z(t-s) + e(t)$$

Bu formülde Z(t) çalışmanın farklı dönemlerindeki borsa getirilerinin sütun vektörünü, C ise sabitten oluşan deterministik bileşeni,

A(s) katsayılar matrisini, m gecikme uzunluğunu, e(t) ise rassal hata terimlerinin vektörünü ifade etmektedir.

Vektör otoregresyon modeli p gecikme değeri için VAR(p) ise şu şekilde formüle edilmektedir.

$$Z_t = \alpha_0 + \alpha_1 t \sum_{i=1}^p \phi_i Z_{t-i} + \psi W_t + u_t \quad t= 1,2,\dots,n$$

VAR modelinde her bir değişken sırasıyla bağımlı değişken seçilerek, kendisinin ve diğer değişkenlerin gecikmeli değerleri üzerine tahmin edilmektedir. İki değişkenli bir VAR modeli standart haliyle şu şekilde ifade edilebilir:

$$y_t = a_1 + \sum_{i=1}^p b_{1i} y_{t-i} + \sum_{i=1}^p b_{2i} x_{t-i} + v_{1t}$$

$$x_t = c_1 + \sum_{i=1}^p d_{1i} y_{t-i} + \sum_{i=1}^p d_{2i} x_{t-i} + v_{2t}$$

Yukarıdaki modelde (p) gecikmelerin uzunluğunu, (v) ise ortalaması sıfır, kendi gecikmeli değerleriyle olan kovaryansları sıfır ve varyansları sabit normal dağılıma sahip rassal hata terimlerini temsil etmektedir. VAR modelinde hataların kendi gecikmeli değerleriyle ilişkisiz olması varsayımı, modele herhangi bir kısıt getirmemektedir. Hataların, zamanın belli bir noktasında birbiriyle ilişkili olması durumunda yani aralarındaki korelasyonun sıfırdan farklı olması durumunda ise hatalardan birindeki değişim, zamanın belli bir noktasında diğerini etkilemektedir. Ayrıca hata terimleri, modelin sağındaki tüm değişkenlerle ilişkisizdir. Modelin sağ tarafında, sadece içsel değişkenlerin gecikmeli değerleri yer aldığı için, eş-anlılık sorunuyla karşılaşmamaktadır (Özgen ve Güloğlu, 2004: 96).

5. UYGULAMA ve BULGULAR

5.1 .Durağanlık Testi Sonuçları

VAR analizinde kullanılacak değişkenlerin durağan olup olmadıkları Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testleriyle araştırılmış, ADF test sonuçları Tablo 2-3'de gösterilmiştir. Seriler kriz öncesi ve kriz sonrası dönem olarak ayrıldığı için durağanlık analizleri de buna göre yapılmıştır.

Tablo 2’de kriz öncesi analizlerde kullanılacak değişkenler sabit ve sabit+trendli ADF test istatistiğine göre değerlendirmeye alınmıştır. Seriler düzeyde, %5 ve %1 Mac Kinnon kritik değerinden küçük çıktıkları için H_0 hipotezi kabul edilmekte, serilerin durağan olmadıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 2. Kriz Öncesine Ait Değişkenlerin Düzey Değerlerine ve Birinci Farklarına İlişkin ADF Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzey Değerlerinde I(0)		Birinci Farkı Alınmış I(1)		
	Sabit ADF Test İst.	Sabit ve Trendli ADF Test İst.	Sabit ADF Test İst.	Sabit ve Trendli ADF Test İst.	Sabit ve Trend Yok
TUR	-0.477	-2.351	-17.823	-17.813	-17.69
AME	-0.550	-3.157	-20.881	-20.875	-20.81
JAP	-0.845	-2.217	-26.522	-26.504	-26.45
ALM	0.420	-3.249	-9.996	-10.070	-9.654
BRE	0.142	-3.070	-20.710	-20.742	-20.58
CİN	2.069	-0.185	-12.968	-13.559	-12.78
HİN	0.194	-3.059	-15.537	-15.574	-15.34
RUS	-0.730	-1.900	-6.617	-6.612	-6.33

Not: Mac Kinnon kritik değerleri %5 anlam seviyesinde sabit (-2.865), sabit ve trendli (-3.416), sabit ve trend yok (-1.941), %1 anlam seviyesinde sabit (-3.439), sabit ve trendli (-3.249), sabit ve trend yok (-2.568) dir.

I(0) düzeyinde durağan olmayan tüm seriler, birinci farkı alınarak durağanlık testine tabi tutulduğunda I(1) seviyesinde durağan hale geldikleri görülmüştür.

Tablo 3. Kriz Sonrası Döneme Ait Değişkenlerin Düzey Değerlerine ve Birinci Farklarına İlişkin ADF Testi Sonuçları

Değişkenler	Düzey Değerlerinde I(0)		Birinci Farkı Alınmış I(1)		
	Sabit ADF Test İst.	Sabit ve Trendli ADF Test İst.	Sabit ADF Test İst.	Sabit ve Trendli ADF Test İst.	Sabit ve Trend Yok
TUR	-1.060	-0.559	-21.297	-21.401	-21.320
AME	-1.324	-0.774	-10.358	-10.416	-10.344
JAP	-1.616	-1.335	-7.260	-7.337	-7.209
ALM	-1.348	-0.858	-5.943	-6.033	-5.926
BRE	-0.984	-0.854	-14.555	-14.566	-14.558
CİN	-1.221	-0.515	-10.332	-10.421	-10.320
HİN	-1.122	-0.967	-21.929	-21.927	-21.949
RUS	-1.325	-1.239	-11.135	-11.165	-11.140

Not: Mac Kinnon kritik değerleri %5 anlam seviyesinde sabit (-2.867), sabit ve trendli (-3.419), sabit ve trend yok (-1.941), %1 anlam seviyesinde sabit (-3.444), sabit ve trendli (-3.978), sabit ve trend yok (-2.570) dir.

5.2.Ön Bulgular ve Korelasyon Analizi Sonuçları

Borsa endekslerinin getirilerine ait tanımlayıcı istatistikler, kriz öncesi dönem için Tablo 4’de, kriz sonrası dönem için ise Tablo 5’de verilmektedir.

Tablo 4. Kriz Öncesi Döneme Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	RLALM	RLAME	RLBRE	RLCIN	RLHIN	RLJAP	RLRUS	RLTUR
Ortalama (%)	0.08	0.03	0.11	0.14	0.13	0.06	0.16	0.13
Orta (%)	0.13	0.08	0.16	0.03	0.19	0.07	0.23	0.21
Maksimum (%)	5.70	2.71	7.658	8.94	10.16	5.05	13.03	10.11
Minimum (%)	-3.51	-3.53	-7.22	-9.25	-11.80	-4.75	-14.31	-8.67
Std. Sapma (%)	1.03	0.75	1.81	1.80	1.68	1.15	2.09	1.94
Çarpıklık	-0.135	-0.285	-0.312	-0.029	-0.750	-0.270	-0.539	-0.228
Basıklık	4.600	4.287	4.601	7.387	11.142	4.145	9.879	5.368
Jarque-Bera	78.60	59.17	88.12	574.42	2044.97	47.87	1446.80	173.55
Toplam	0.63083	0.25988	0.83400	1.04759	0.94588	0.46587	1.17031	0.98653
Top.Std.Sap	0.07588	0.04108	0.23478	0.23360	0.20238	0.09498	0.31327	0.26919
Gözlem Say.	716	716	716	716	716	716	716	716

*Jarque-Bera test değerleri istatistiksel anlamda %1 seviyesinde anlamlıdır

Tablo 4’e göre; kriz öncesinde en yüksek getiri ortalamasına sahip borsa Rusya borsası, en düşük getiri ortalamasına sahip borsa ise Amerika borsasıdır. Standart sapma değerlerine bakıldığında gelişmekte olan piyasalardaki oynaklığın (volatilitenin) gelişmiş piyasalara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum gelişmekte olan piyasaların dış şoklara karşı daha hassas olmalarından kaynaklanmaktadır. Bu ülkelere yatırım yapan yatırımcılar da bu durumu göz önünde bulundurarak hareket etmektedirler. Dolayısıyla piyasalardaki risk ve kazanç oranı gelişmiş ülke piyasalarına göre daha yüksektir. En yüksek oynaklığa sahip ülke borsası Rusya borsası (2.09) olurken en düşük oynaklık (volatilite) Amerika borsasında (0.75) gözlemlenmiştir. Türkiye borsasındaki oynaklığın (1.94) ise Rusya borsasına çok yakın olduğu görülmektedir. Günlük getirilerin dağılımının normal olup olmadığı Jarque-Bera Testiyle bakılmış ve getirilerin normal dağılımdan gelmediği sonucuna varılmıştır.

Fratzscher (2002) çalışmasında; negatif çarpıklık değerlerinin negatif şokların; yüksek basıklık değerlerinin ise büyük çaplı şokların göstergesi olduğunu söylemiştir. Buna göre, çalışmada yer alan tüm piyasalarda negatif şokların pozitif şoklara göre daha çok yaşandığı ve bu şokların etkisinin daha derin olduğu söylenebilir. Basıklık değerlerinin yüksek olması getirilerin sivri (leptokurtic) bir dağılıma sahip olduğunu

göstermektedir (Mutan, 2008: 10). Kriz öncesi dönemde borsalarda endeks bazında bir günde elde edilen en yüksek getiri %13.03 ile Rusya borsasına aittir. Bu dönemde Türkiye borsası için bir gündeki en yüksek getiri %10.11 olmuştur. En yüksek düşüş ise %14.3 ile Rusya borsasında gerçekleşmiştir. Türkiye borsasındaki en büyük düşüş %8.67'dir.

Tablo 5 ise, kriz sonrasına ait serilerin tanımlayıcı istatistiklerini göstermektedir. Buna göre, kriz sonrasındaki dönemde Brezilya, Hindistan ve Türkiye pozitif getiri ortalamasına sahip iken, Almanya, Amerika, Japonya, Rusya ve Çin borsaları ise negatif getiri ortalamasına sahiptir. Standart sapma değerlerine bakıldığında kriz öncesi dönemde olduğu gibi kriz sonrası dönemde de gelişmekte olan piyasalardaki oynaklığın gelişmiş piyasalara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak, kriz sonrası dönemde gelişmiş ülkelerin borsalarındaki oynaklıkta da ciddi bir artış olmuştur. Bu değerler kriz öncesi ile karşılaştırıldığında, Almanya ve Japonya için iki katına Amerika için üç katına çıkmıştır.

Tablo 5. Kriz Sonrası Döneme Ait Tanımlayıcı İstatistikler

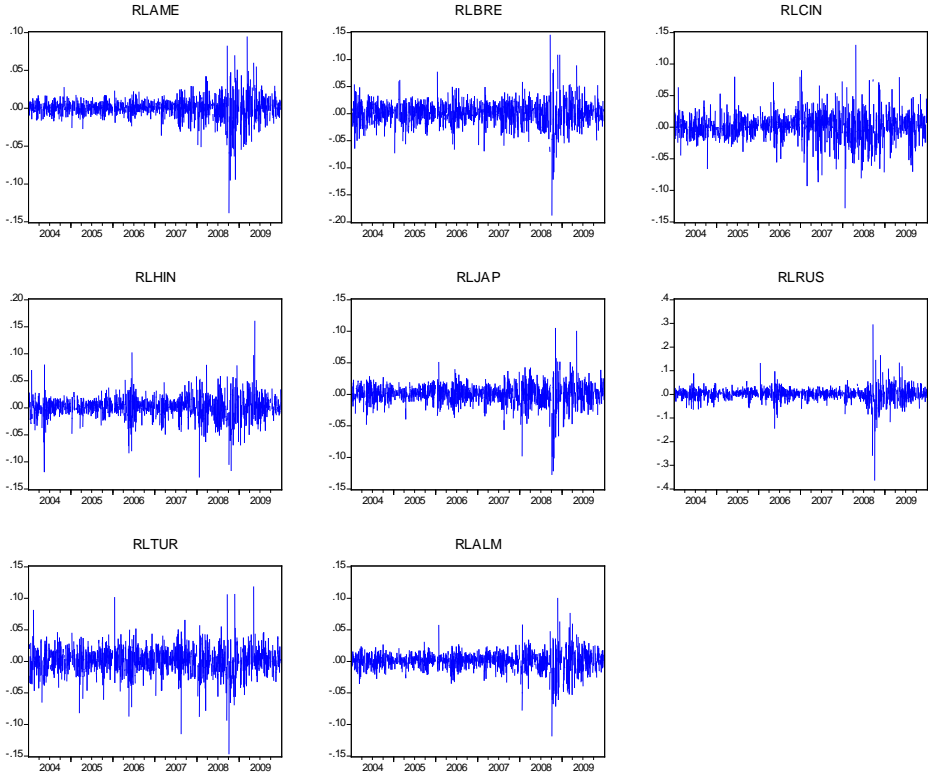
	RLALM	RLAME	RLBRE	RLCIN	RLHIN	RLJAP	RLRUS	RLTUR
Ortalama (%)	-0.04	-0.05	0.05	-0.05	0.03	-0.1	-0.05	0,02
Orta (%)	0.06	0.05	0.16	0.07	0.10	-0.02	0,06	0.06
Maksimum (%)	11.58	9.4	14.46	12.95	15.99	11.80	31.44	11.79
Minimum (%)	-11.83	-13.79	-18.74	-12.76	-12.79	-12.71	-36.30	-14.65
Std.Sapma (%)	2.13	2.12	2.82	2.68	2.70	2.35	4.37	2.57
Çarpıklık	-0.145	-0.665	-0.340	-0.016	0.050	-0.539	-0.201	-0.223
Basıklık	8.383	9.518	10.095	5.313	7.420	9.672	25.257	8.371
Jarque-Bera	566.85	863.07	990.75	104.40	381.18	890.91	9663.54	566.52
Toplam	-0.22678	-0.26336	0.23481	-0.27622	0.14947	-0.46981	-0.24968	0.00716
Top.Std.Sap.	0.21384	0.21001	0.37305	0.33724	0.34246	0.26005	0.89383	0.30961
Gözlem Say.	468	468	468	468	468	468	468	468

*Jarque-Bera test değerleri istatistiksel anlamda %1 seviyesinde anlamlıdır

Kriz öncesinde olduğu gibi kriz sonrasında da en çok oynaklığı sahip ülke borsası Rusya (4.37) olurken diğer gelişmekte olan piyasalardaki oynaklıkların birbirlerine yakın düzeyde (2.5 düzeyinde) olduğu söylenebilir. Kriz sonrası dönemde borsalarda negatif çarpıklık değerlerinin devam ettiği buna ilaveten basıklık değerlerinin daha da yükseldiği görülmektedir. Basıklık değerlerinin yükselmesi, büyük çaplı şokların oluştuğunun göstergesidir. Krizin başlamasından sonraki dönemde ülke borsalarının getirilerinin minimum ve maksimum değerlerine bakıldığında günlük kayıp ve kazançların kriz öncesi döneme göre bir hayli yükseldiği dikkat

çekmektedir. Bunun nedeni, bu süreçteki çeşitli haberlere karşı piyasaların daha duyarlı hale gelmesi ve yatırımcıların bu piyasalarda panik halinde alım ya da satıma yönelmesidir. Bu süreçte gelen olumsuz haberler; krizin daha da derinleşeceğinin ifadesi sayılarak düşüşün yüksek seviyelerde olmasını sağlamış, olumlu gelen haberler ise düzelmenin başladığının bir göstergesi kabul edilerek yükselişin daha hızlı olmasını sağlamıştır denilebilir.

Şekil 1’de ise borsalardaki günlük getiriler grafik şeklinde gösterilmiştir. Bütün piyasalarda oynaklığın kriz sonrasında (2007 yılının ortasından sonra) kriz öncesine göre bir hayli arttığı görülmektedir. Bunun nedeni Amerika’da başlayan krizin hem gelişmiş ülkeler hem de gelişmekte olan ülkeler üzerindeki risk seviyesini yükseltmesidir. Özellikle gelişmekte olan ülke piyasaları olan Türkiye, Brezilya ve Çin borsalarındaki oynaklığın gelişmiş ülke piyasalarına göre daha fazla olduğu görülmektedir. Amerikan borsasındaki kriz öncesi dönemdeki düşük oynaklığın kriz sonrasındaki artışı da dikkat çekici bir noktadır.



Şekil 1.

Piyasa Getirilerinin Grafiklerle Gösterimi (Ocak 2004 – Aralık 2009)

Borsalar arasındaki korelasyon katsayısı kısa dönemli ilişkilerin derecesini belirlemektedir. Analize dahil edilen borsa endekslerinin günlük getirilerinden kriz öncesi ve sonrası dönem için oluşturulan korelasyon matrisleri Tablo 6 ve Tablo 7’de verilmektedir. Bu tablolara göre, kriz sonrasında analizde yer alan bütün ülkelerin (Amerika-Çin hariç) borsalarının birbirleriyle olan ilişkilerinin derecesinin arttığı görülmektedir.

Tablo 6. Kriz Öncesi Dönemde Borsalar Arasındaki Korelasyon Matrisi

	RLTUR	RLAME	RLJAP	RLALM	RLBRE	RLCIN	RLHIN	RLRUS
RLTUR	1	0.2059	0.3393	0.3581	0.3198	0.0641	0.3482	0.4519
RLAME	0.2059	1	0.1676	0.5030	0.6503	0.0907	0.2222	0.2012
RLJAP	0.3393	0.1674	1	0.3805	0.2242	0.0684	0.4262	0.2462
RLALM	0.3581	0.5030	0.3805	1	0.3884	0.0396	0.3482	0.3674
RLBRE	0.3198	0.6503	0.2242	0.3884	1	0.1181	0.2927	0.3411
RLCIN	0.0641	0.0907	0.0684	0.0396	0.1182	1	0.0993	0.0810
RLHIN	0.3482	0.2222	0.4262	0.3482	0.2927	0.0993	1	0.3553
RLRUS	0.4519	0.2012	0.2462	0.3674	0.3411	0.0810	0.3553	1

Kriz sonrasında, Türkiye borsası ile diğer borsalar arasındaki (Çin borsası hariç) korelasyonun da oldukça arttığı görülmektedir. Kriz öncesinde ve sonrasında Türkiye borsası ile korelasyonu en yüksek olan borsa Rusya borsasıdır. Türkiye'nin Rusya ile olan korelasyon katsayısı kriz öncesi için 0,45 kriz sonrası için 0,67'dir. Türkiye borsası ile korelasyonu yüksek olan diğer borsalar ise Almanya ve Brezilya borsalarıdır. Türkiye borsası ile en düşük korelasyona sahip borsanın ise, hem kriz öncesinde (0.06) hem de kriz sonrasında (0.15) Çin borsası olduğu görülmektedir. Çin borsasının genel anlamda bütün borsalarla olan korelasyonunun düşük olduğu da bu tablolardan çıkan başka bir sonuçtur. Türkiye ve Rusya borsalarının, Amerikan borsası ile kriz öncesi dönemde düşük korelasyona sahip oldukları (Türkiye ile 0.20, Rusya ile 0.20) ancak kriz sonrası dönemde bu korelasyonun yükseldiği (Türkiye ile 0.51, Rusya ile 0.49) görülmektedir. Bunun nedeni, Amerikan ekonomisinden gelen haberlere bu ülke borsalarının daha duyarlı hale gelmesi ve Amerikan borsasındaki düşüşün bu borsaları daha fazla etkilemeye başlamasıdır.

Çin borsasının diğer ülke borsalarıyla olan düşük korelasyonunun nedeni, bu ülkenin dışa açıklık oranının düşüklüğüne, uyguladığı sermaye kontrolü politikalarına ve diğer ülkelere farklı bir ekonomik yapıya sahip olmasına bağlanabilir.

**Tablo 7. Kriz Sonrası Dönemde Borsalar Arasındaki
Korelasyon Matrisi**

	RLTUR	RLAME	RLJAP	RLALM	RLBRE	RLCIN	RLHIN	RLRUS
RLTUR	1	0.5125	0.4912	0.6597	0.5774	0.1592	0.4781	0.6796
RLAME	0.5125	1	0.2419	0.6985	0.7689	0.0132	0.3283	0.4972
RLJAP	0.4912	0.2419	1	0.4821	0.3744	0.2795	0.5092	0.5329
RLALM	0.6597	0.6985	0.4821	1	0.6807	0.1242	0.4847	0.6600
RLBRE	0.5774	0.7689	0.3744	0.6807	1	0.1787	0.4072	0.6528
RLCIN	0.1592	0.0132*	0.2795	0.1242	0.1787	1	0.3034	0.1755
RLHIN	0.4781	0.3283	0.5092	0.4847	0.4072	0.3034	1	0.4839
RLRUS	0.6796	0.4972	0.5329	0.6600	0.6528	0.1755	0.4839	1

* Bu korelasyon katsayısı kriz öncesinden daha düşüktür.

Tablo 7’den çıkan bir başka sonuçta, İMKB ile diğer ülke borsaları arasındaki korelasyonun krizden sonra önemli ölçüde artmıştır. Örneğin; Almanya borsası ile olan ilişki 0,35’den 0,65’e, Brezilya ile olan ilişki 0,31’den 0,57’ye Hindistan ile olan ilişki 0,34’den 0,47’ye çıkmıştır. Kriz öncesi ve sonrası karşılaştırıldığında kriz sonrasında iki ülke borsası arasındaki korelasyonun düştüğü tek örnek Amerika ve Çin borsaları arasında gözlenmektedir.

Soydemir (2000), Mahesh (2005) ve Mutan (2008) çalışmalarında iki piyasa arasındaki ilişkiyi sadece korelasyon rakamlarına bakarak değerlendirmenin doğru olmadığını savunmuştur. Buradan hareketle borsalar arasındaki ilişkileri daha net bir şekilde ortaya koymak için diğer analiz yöntemlerine başvurulmuştur.

5.3.VAR Analizi Sonuçları

İMKB ile diğer borsalar arasındaki kısa dönem dinamik ilişkileri incelemek için VAR modelinin seçilmesinin iki ana nedeni vardır. Bunlar:

Etki-tepki fonksiyonları ile herhangi bir içsel değişkenin hata terimine verilen bir şok karşısında, diğer değişkenlerin buna nasıl tepki verdiklerini belirlemek,

Varyans ayrıştırması yolu ile içsel değişkenlerin varyansındaki (standart sapma) değişiminin kaynağını araştırmak.

5.3.1.VAR Analizi İçin Uygun Gecikme Uzunluğunun Tespiti

VAR analizinde kullanılacak uygun gecikme uzunluğunun tespiti son derece önemlidir. Gecikme uzunluğunun tespitine yönelik olarak

kullanılan bazı testler şunlardır: LR Test İstatistiği (LR), Son Öngörü Hatası (FPE), Akaike Bilgi Kriteri (AIC), Schwarz Bilgi Kriteri (SC) ve Hannan-Quinn Bilgi Kriteri (HQ)'dir. Çalışmada, optimal gecikme uzunluğunu belirlemede Son Tahmin Hatası (Final Prediction Error (FPE), Akaike (AIC), ve Hannan Quinn (HQ) kriterleri kullanılmıştır.

VAR analizinde kullanılacak uygun gecikme uzunluğunun tespiti için borsa endekslerinin getiri serilerinden bir VAR modeli oluşturulmuş ve bu model üzerinde en uygun gecikme uzunluğu Tablo 8'deki sonuçlara göre belirlenmiştir.

AIC, HQ ve FPE değerlerinin 1 gecikme için minimum değer verdiği, SC için ise 0 gecikme için minimum değer sağlandığı LR kriterinin ise 14 gecikmeyi önerdiği görülmektedir. Kriz öncesi ve kriz sonrası döneme ait serilere uygun gecikme uzunluğunun tespit edilmesi amacıyla uygulanan testlerden çıkan sonuçlara göre VAR analizinde kullanılacak uygun gecikme uzunluğu gerek kriz öncesi gerekse de kriz sonrası için 1 olarak seçilmiştir.

Tablo 8. Kriz Öncesi Dönem İçin Gecikme Uzunlukları Testi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	16510.22	NA	4.93E-31	-47.08193	-47.0299*	-47.06185
1	16676.5	328.3003	3.68e-31*	-47.3737*	-46.90617	-47.1930*
2	16730.44	105.2697	3.79E-31	-47.34506	-46.46184	-47.00367
3	16767.93	72.29994	4.09E-31	-47.26942	-45.97056	-46.76737
4	16794.61	50.85098	4.55E-31	-47.16295	-45.44845	-46.50024
5	16833.57	73.36587	4.89E-31	-47.09151	-44.96138	-46.26814
6	16876.14	79.17152	5.20E-31	-47.03034	-44.48458	-46.04632
7	16927.43	94.24976	5.40E-31	-46.9941	-44.0327	-45.84942
8	16966.03	70.04374	5.81E-31	-46.92163	-43.5446	-45.6163
9	17000.05	60.94586	6.34E-31	-46.83608	-43.04341	-45.37009
10	17043	75.98523	6.75E-31	-46.77605	-42.56774	-45.14939
11	17085.8	74.72565	7.19E-31	-46.71555	-42.0916	-44.92824
12	17126.28	69.76409	7.71E-31	-46.64846	-41.60888	-44.70049
13	17166.1	67.70471	8.30E-31	-46.57946	-41.12424	-44.47084
14	17218.86	88.50124*	8.61E-31	-46.54738	-40.67652	-44.2781

* İlgili kriterlere göre belirlenen en uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Bu durum önceki çalışmalarla da tutarlıdır. Eun ve Shim (1989) çalışmalarında bir borsadan diğer borsaya fiyat değişmelerinin aktarılmasının maksimum 48 saat içinde olacağını tespit etmişlerdir.

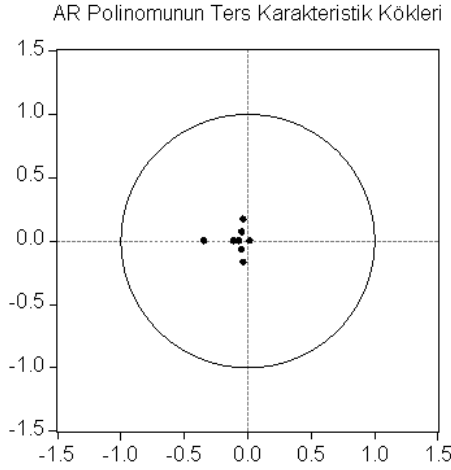
Günümüzde iletişimin ve sermayenin dolaşımının büyük ölçüde hızlandığı göz önüne alınırsa borsalar arasındaki fiyat değişimlerinin aktarılmasının daha da hızlandığı sonucuna ulaşılabilir.

VAR literatüründe yaygın olan görüşe göre, sonuçların güvenilir olması için incelemede kullanılan serilerin durağanlığının sağlanması gereklidir. Modelin bütün olarak durağanlığı ise modelden elde edilen karakteristik polinomunun ters köklerine bakılarak anlaşılabilir. Bütün kökler birim çemberin içinde yer alıyorsa VAR süreci durağandır. Bu amaca yönelik kriz öncesi ve kriz sonrası VAR(1) modelinden elde edilen karakteristik polinom kökleri Şekil 2 ve Şekil 3’de gösterilmiştir. Tahmin edilen modele ait AR karakteristik polinomunun ters köklerinin birim çember içersindeki konumu da, modelin durağanlık açısından herhangi bir sorun taşımadığını ortaya koymuştur. VAR sistemi istikrarlı bir yapıdadır ve farklı varyanslar görülmemektedir. Dolayısıyla model bu anlamda istikrarlıdır.

Tablo 9. Kriz Sonrası Dönem İçin Gecikme Uzunlukları Testi

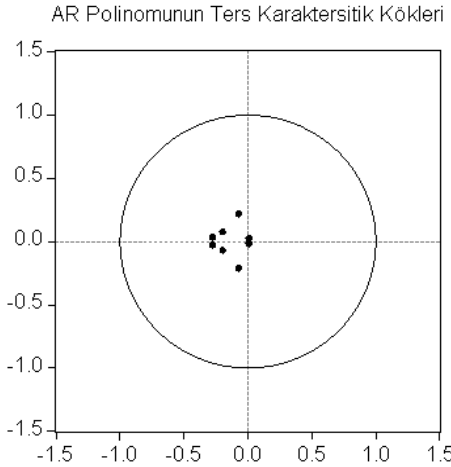
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	8965.913	NA	9.21E-28	-39.54928	-39.47660*	-39.52064
1	9149.344	359.5733	5.43e-28*	-40.0765*	-39.42239	-39.8188*
2	9205.67	108.4261	5.62E-28	-40.0427	-38.80702	-39.5558
3	9257.105	97.19209	5.95E-28	-39.98722	-38.17005	-39.2712
4	9312.127	102.0266	6.20E-28	-39.94758	-37.54891	-39.00243
5	9363.331	93.14046	6.57E-28	-39.89109	-36.91093	-38.71682
6	9436.808	131.0576	6.32E-28	-39.93293	-36.37127	-38.52953
7	9485.913	85.85204	6.77E-28	-39.86716	-35.72401	-38.23464
8	9543.439	98.54372	7.01E-28	-39.83858	-35.11394	-37.97693
9	9588.913	76.29294	7.65E-28	-39.75679	-34.45065	-37.66602
10	9638.19	80.93047	8.24E-28	-39.69179	-33.80415	-37.37189
11	9697.656	95.56668	8.49E-28	-39.67177	-33.20264	-37.12275
12	9755.303	90.60655	8.84E-28	-39.64372	-32.5931	-36.86557
13	9813.555	89.49975	9.20E-28	-39.61835	-31.98623	-36.61107
14	9861.327	71.71092	1.01E-27	-39.5467	-31.33309	-36.3103
15	9922.876	90.21678*	1.04E-27	-39.53588	-30.74077	-36.07035

* İlgili kriterlere göre belirlenen en uygun gecikme uzunluğunu göstermektedir.



Şekil 2.

Kriz Öncesi VAR Tahmininin AR Polinomunun Ters Köklerinin Birim Çember İçerisindeki Konumu



Şekil 3.

Kriz Sonrası VAR Tahmininin AR Polinomunun Ters Köklerinin Birim Çember İçerisindeki Konumu

5.3.2. Kriz Öncesi ve Kriz Sonrası VAR Modellerinin Tahmini

Çalışmada, uygun gecikme uzunluğunun seçilmesinden sonra İMKB ile diğer gelişmiş ve gelişmekte olan borsalar arasındaki kısa dönemli

dinamik ilişkilerin tahminine yönelik, kriz öncesi için ve kriz sonrası dönem için farklı ülke borsalarına ait serilerin içinde bulunduğu sekiz değişkenli VAR modelinin, birinci dereceden gecikmeye sahip VAR(1) modeli tahmin edilmiştir.

Ancak VAR modelinin katsayılarını yorumlamak oldukça zordur. Araştırmacılar VAR modelinin katsayılarını yorumlamak yerine VAR modeline etki-tepki analizleri ve varyans ayrıştırması yaparak çıkan sonuçları yorumlamayı seçmektedirler. Bu nedenle, VAR(1) modelinden elde edilen sonuçlarına etki-tepki analizi ve varyans ayrıştırması uygulanarak çıkan sonuçlar yorumlanmıştır.

5.3.4.Etki-Tepki (Impulse-Response) Analizi

VAR modelinin tahmin edilmesi sonucunda, elde edilen parametreleri yorumlamak yerine, sistemin tahmini sonucunda elde edilen artıkların analiz edilerek yorumlanması, geleceğe yönelik yorumlarda daha doğru sonuçlar vermektedir. Modelde yer alan değişkenlerin hata terimlerinde meydana gelecek şokların, diğer değişkenler üzerindeki etkisi, Etki-Tepki fonksiyonları ile ölçülmektedir (Tarı ve Bozkurt, 2006: 5). Etki-tepki fonksiyonları, rassal hata terimlerinden birindeki bir standart sapmalılık şokun, içsel değişkenlerin şimdiki ve gelecekteki değerlerine olan etkisini yansıtmaktadır. Başka bir ifadeyle, etki tepki fonksiyonları VAR modelindeki her bir değişkenin yapısal şoklar ortaya çıktığında, bu şoklara karşı dinamik tepkisini göstermektedir (Umutlu, 2008: 239).

Çalışmada etki-tepki analizi sonuçları grafiksel olarak sunulmuştur. Bu şekilde sonuçları daha pratik bir şekilde izlemek mümkün olmuştur. Ayrıca etki-tepkiler, VAR modelinin katsayılarının doğrusal olmayan bir fonksiyonu olmalarından dolayı, bunların gerçek değerleri hesaplanamaz. Ancak etki-tepki fonksiyonlarının gerçek değerleri belirli bir olasılıkla güven aralıklarının içinde yer alırlar. Ayrıca analizde kullanılan güven aralıkları Monte Carlo simülasyonları kullanılarak elde edilmiştir (± 2 standart hata için). Tahmin edilen etki-tepki katsayıları çerçevesinde güven sınırlarının da yer alması, etki-tepki fonksiyonlarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığının belirlenmesi için de gereklidir.

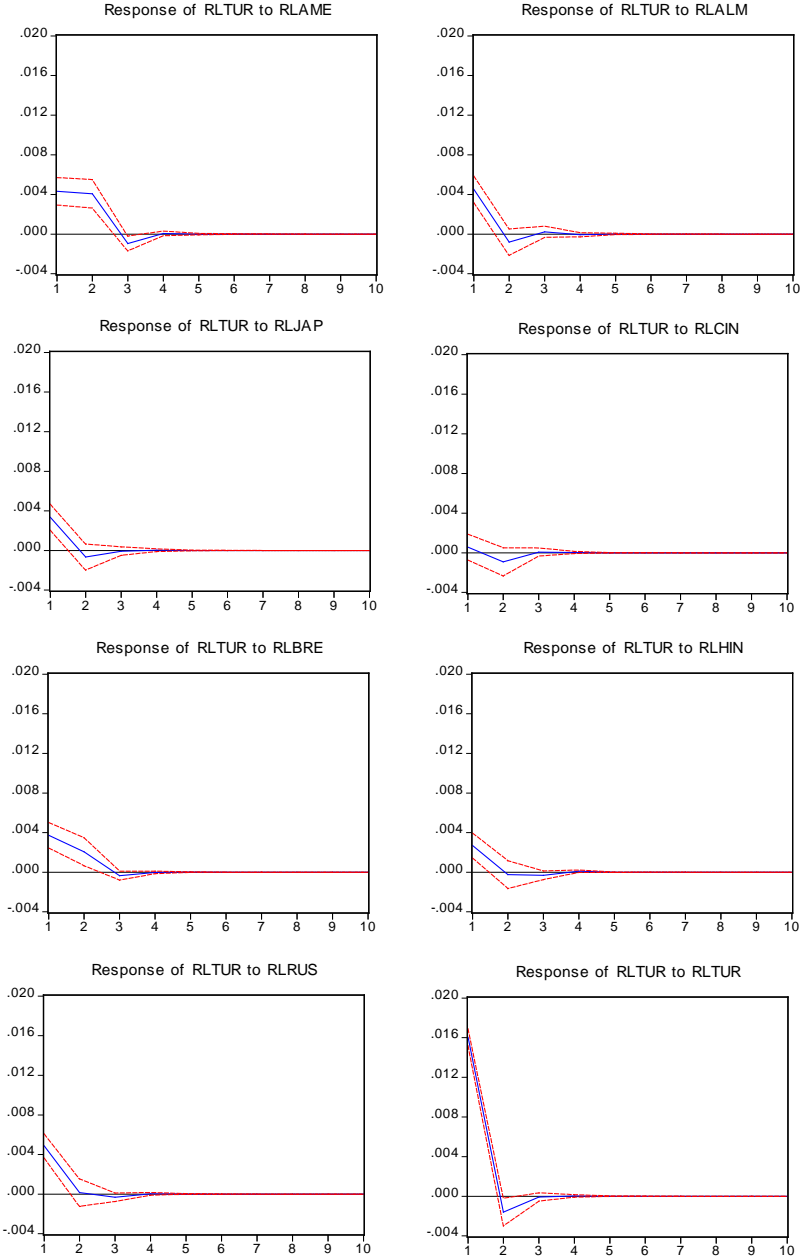
Kriz öncesi ve kriz sonrasındaki dönemde, analizdeki ülke borsalarına bir standart sapma büyüklüğünde şok verilerek Türkiye borsasının bu şoka (etkiye) gösterdiği tepki fonksiyonu grafikler şeklinde gösterilmiştir. Bir başka deyişle grafikler, bir piyasanın kendi piyasası ve diğer piyasalar kaynaklı şoklara verdikleri tepkileri göstermektedir. Serilerin, diğer serilere verilen şoklar karşısındaki tepkilerinin seyri 10 dönem boyunca incelenmiştir.

Şekil 4 ve Şekil 5’de kriz öncesinde ve kriz sonrasında diğer borsalarda meydana gelen bir birimlik standart değişim (şok) karşısında, İMKB100 endeksinin verdiği tepkiyi gösteren etki-tepki fonksiyonları verilmektedir. Kriz öncesine ait etki-tepki fonksiyonları yorumlandığında şu sonuçlara ulaşılmaktadır: Rusya, Hindistan, Japonya ve Almanya borsalarının Türkiye borsası üzerindeki etkisi, birinci günde görülmekte ikinci güne kadar pozitif yönlü olmakta ikinci günde yok olmaktadır. Nokta tahminçileri güven aralığı içinde olup, x ekseninin üzerinde yer almaları nedeniyle etki özellikle birinci günde önemlidir. Bu ülkelerdeki bir standart sapma büyüklüğündeki pozitif şok İMKB’nin getirilerinde birinci günde anlamlı bir artışa neden olmaktadır. İMKB’nin Brezilya ve Amerika borsalarına verdiği tepki ikinci günde devam etmektedir. İMKB’nin bütün borsalara verdiği tepki üçüncü günde etkisizleşmektedir. Başka bir deyişle, çalışmada analiz edilen serilerin değerleri üzerindeki şokun etkisinin %80’i iki dönem sonra kaybolmaktadır. Şokların etkisinin sıfıra doğru hızlı hareketi şokların kalıcı olmayan süreçler olduğunu göstermektedir. İMKB’nin bu ülkelerdeki şoka verdiği tepkinin büyüklüğü birbirine yakın düzeydedir. Amerikan borsasına verilen şoka İMKB, iki gün pozitif tepki vermektedir. Çin borsasındaki bir şokun İMKB üzerine bir etkisi görülmemektedir.

Kriz sonrası dönemde Türkiye borsası için etki-tepki fonksiyonları yorumlandığında; kriz öncesiyle bazı benzerlikler olmasına rağmen, verilen tepkilerin büyüklüğünün oldukça yükseldiği görülmektedir. Rusya, Brezilya ve Almanya borsalarına verilen tepki birinci gün pozitif ve anlamlı iken Amerika ve Japonya’ya verilen pozitif tepki ikinci günde devam etmektedir. Kriz sonrası dönemde Çin ve Hindistan borsalarının İMKB üzerine etki etmedikleri de analizden çıkan bir başka sonuçtur. İMKB’nin Rusya ve Japonya borsalarına karşı verdiği tepkinin büyüklüğü birbirine yakın düzeyde iken, Amerika ve Almanya borsalarındaki bir şok İMKB’yi daha fazla etkilemektedir. Bunun nedeninin, kriz sonrasında bu ülkelerde ortaya çıkan ekonomik verilerin ilk önce bu ülkeleri daha sonra da İMKB’yi etkilemesi olduğu düşünülebilir.

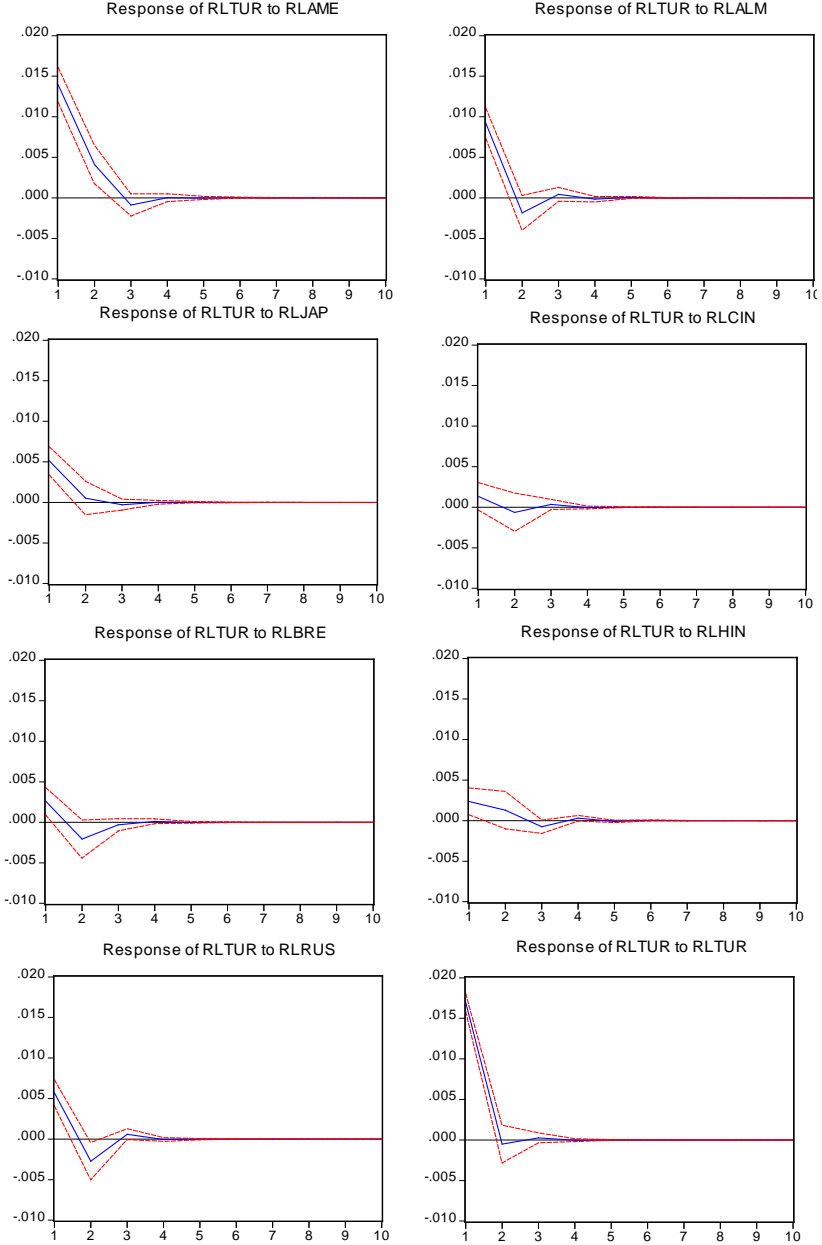
Kriz öncesi ve sonrasına yönelik olarak yapılan analizlerde elde edilen sonuçlara göre; Amerika ve Almanya borsaları İMKB’yi kriz sonrası dönemde, kriz öncesine göre daha fazla etkilemektedir. Bu etki pozitif, anlamlı ve ikinci günde de devam etmektedir. Başka bir deyişle bu borsalardan aktarım özellikle ilk iki günde oluşmaktadır. Tüm borsalara İMKB’nin verdiği tepki üç günden itibaren azalmakta ve giderek yok olmaktadır. Genelde dördüncü günde bu tepkinin düzeyi sıfır olmaktadır.

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



Şekil 4.

Kriz Öncesinde Diğer Borsalarda Meydana Gelen Bir Şoka Türkiye Borsasının Tepkisi

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.**Şekil 5.**

Kriz Sonrasında Diğer Borsalarda Meydana Gelen Bir Şoka Türkiye Borsasının Tepkisi

5.4.4. Varyans Ayırıştırmasının Sonuçları

Varyans ayırıştırması analizi ile İMKB'nin değişiminde kriz öncesi ve kriz sonrası dönemde diğer ülke borsalarının ne oranda etkili oldukları belirlenmeye çalışılmıştır. Kriz öncesi ve kriz sonrası döneme ait, VAR(1) modelinin çözümünden elde edilen Varyans Ayırıştırması sonuçları Tablo 10'da gösterilmektedir. Elde edilen sonuçlar; 1.dönem 2.dönem ve 5.dönem olarak ayrı ayrı verilmektedir. Etki-tepki analizlerinde borsalardan birbirlerine aktarımların büyük bir kısmının 2. ya da 3.günde tamamlandığı ortaya çıksa da, bütün etkinin görülmesi amacıyla dönem daha da uzun tutulmuştur. Böylelikle aktarım mekanizmasının tamamen bittiği 5.gün için varyans ayırıştırması analizinden elde edilen sonuçları yorumlamak daha doğru olacaktır.

Tablo 10. Kriz Öncesi ve Sonrası Dönemde Türkiye Borsası İçin Varyans Ayırıştırması Sonuçları

Kriz Öncesi Dönem								
Dönem	RLAME	RLALM	RLJAP	RLCIN	RLBRE	RLHIN	RLRUS	RLTUR
1	5.291	5.801	3.190	0.091	3.938	2.054	6.710	72.922
2	9.303	5.587	3.092	0.305	4.799	1.932	6.267	68.712
5	9.507	5.583	3.083	0.306	4.814	1.954	6.272	68.478
Kriz Sonrası Dönem								
Dönem	RLAME	RLALM	RLJAP	RLCIN	RLBRE	RLHIN	RLRUS	RLTUR
1	30.363	13.282	4.119	0.278	1.069	0.883	5.098	44.905
2	31.313	13.108	3.949	0.323	1.648	1.083	5.931	42.641
5	31.314	13.095	3.947	0.339	1.658	1.179	5.964	42.500

Türkiye için yapılan varyans ayırıştırması sonuçlarına göre, Türkiye borsasındaki değişimlerin krizden önce %9.5'i Amerikan borsası, %6.2'si Rusya borsası, %5.5'i Almanya borsası, %4.8'i Brezilya borsası, %3.08'i Japonya borsası, %1.9'u Hindistan borsası, %0.3'ü ise Çin borsasındaki değişimler tarafından açıklanmaktadır. Kriz sonrasında Türkiye borsasındaki değişimlerin %31.3'ü Amerika, %13'ü Almanya, %5.9'u Rusya, %3.9'u Japonya, %1.6'sı Brezilya, %1.1'i Hindistan, %0.3'ü Çin borsasındaki değişimlerle açıklanabilmektedir. Bu sonuçlara göre, Çin borsası hem kriz öncesinde hem de kriz sonrasında Türkiye borsasındaki değişimler üzerinde etkili değildir.

Tablo10'a göre, Türkiye borsasına ait öngörü hata varyansı içinde en büyük paya sahip borsa (kendisinden sonra) hem kriz öncesinde (%9.5 payla) hem de kriz sonrasında (%31.3 payla) Amerika borsasıdır. Kriz

sonrası dönemdeki Amerikan borsasının, Türkiye borsasını etkileme derecesindeki bu artışın nedeninin hem krizin Amerika kaynaklı olmasından hem de bu süreçte bütün dünya ülkelerinin Amerikan ekonomisinden gelecek verilere daha duyarlı hale gelmesinden kaynaklandığı düşünülebilir. Kriz öncesi dönemde Türkiye borsasını etkileme derecesi bakımından Amerikan borsasını Rusya borsası izlerken, kriz sonrası dönemde bu durum değişmiş ve Rusya borsasının yerini Almanya borsası almıştır. Bu durum, kriz sonrası dönemde Türkiye borsasındaki değişimler üzerinde, gelişmiş ülke borsalarının etkilerinin arttığını, gelişmekte olan ülke borsalarının etkilerinin ise azaldığını göstermektedir.

Türkiye borsası için, kriz öncesinde öngörü hata varyansının %68.4'ü kendi getirilerindeki hareketlerden kaynaklanırken kriz sonrasında bu oran %42.5'e düşmüştür. Bu durum kriz sonrasında İMKB üzerinde dış piyasaların etkisinin arttığını göstermektedir. Bu sonuçla bağlantılı bir başka durum ise, krizin başlamasından sonraki dönemde, analizde yer alan diğer borsaların toplam olarak Türkiye borsası üzerindeki etkilerinin %32'den %58'e yükselmesidir. Bu durum da Türkiye borsasının krizin başlamasından sonraki dönemde dış piyasalardaki gelişmelere ve dış borsalara daha bağımlı hale geldiğinin bir göstergesidir.

6. SONUÇ

Yeni gelişen teknolojiler ve iletişim sistemleri menkul kıymet işlemlerinin 24 saat aralıksız olarak yapılmasını mümkün kılmaktadır. Bu altyapı ulusal ve uluslararası piyasaları her zamankinden daha fazla birbirlerine yaklaştırmaktadır. Bilgisayarlı sisteme dayalı teknoloji, serbestleşme ve bunların sonucunda gittikçe artan rekabet finansal hizmetler sektöründeki gelişmeleri teşvik etmektedir. Tüm dünyada kullanılan finansal araçlar ve kurumsal yapılar gittikçe artan oranda birbirlerine benzemektedir. Böylelikle finansal sermaye belli bir ülkeye (bölgeye) bağlı olmaktan kurtulmaktadır. Bu durum borsalar arasındaki ilişkilerin de artmasına katkıda bulunmaktadır.

Türkiye'de 1980 sonrası atılan finansal serbestleşmeye yönelik adımlar ile yabancı yatırımcıların İMKB'ye yatırım yapması kolaylaştırılmıştır. 1990'lı yılların başından itibaren (özellikle 2000'li yıllarda) yabancı yatırımcıların ilgisini çeken İMKB, giderek daha dışa açık bir piyasa haline gelmiştir. Dışa açıklığın bir sonucu olarak küresel bazda meydana gelen olaylara ve gelişmelere daha duyarlı hale gelmiştir. Böyle bir sürecin sonunda ortaya çıkan mortgage krizi İMKB'yi de önemli ölçüde etkisi altına almıştır.

Mortgage krizi öncesinde ve sonrasında, İMKB ile diğer borsalar arasındaki kısa dönemli ilişkilerin ve karşılıklı bağlantıların belirlenmesine yönelik olarak yaptığımız analizden çıkan sonuçlara göre; mortgage krizi sonrası dönemde İMKB ile diğer seçilmiş borsalar arasındaki bağlantıların arttığı gözlenmiştir. Etki-tepki fonksiyonlarından çıkan sonuca göre; kriz sonrası dönemde, kriz öncesi döneme göre, İMKB'nin diğer ülke borsalarında meydana gelen bir şoka verdiği tepkinin büyüklüğünün (Çin ve Hindistan hariç) oldukça yükseldiği görülmektedir.

Varyans ayırıştırması sonuçlarına göre ise; krizin başlamasından sonraki dönemde İMKB'deki getiriler üzerinde, gelişmiş ülke borsalarının etkileri artarken gelişmekte olan ülke borsalarının etkileri azalmıştır. İMKB'de kriz öncesinde öngörü hata varyansının %68.4'ü kendi getirilerindeki hareketlerden kaynaklanırken, bu oran kriz sonrasında %42.5'e düşmüştür. Bu durum kriz sonrasında İMKB üzerinde dış piyasaların etkisinin arttığını göstermektedir. Bu sonuçla bağlantılı bir başka durum ise, krizin başlamasından sonraki dönemde, analizde yer alan diğer borsaların toplam olarak Türkiye borsası üzerindeki etkilerinin %32'den %58'e yükselmesidir. Bu iki durum, Türkiye borsasının krizin başlamasından sonraki dönemde diğer borsalardaki gelişmelere daha bağımlı hale geldiğinin bir göstergesidir.

Kriz öncesine göre, kriz sonrasında Türkiye borsası ile diğer borsalar arasındaki (Çin borsası hariç) korelasyon da oldukça artmıştır. Kriz sonrası dönemde İMKB ile özellikle gelişmekte olan ülkelerin bağlantılarının artmasında “Bandwagon etkisi” ve “sürü psikolojisinin” rolü büyüktür. Kriz ortamlarında gelişmekte olan ülke borsaları hakkında yeterince bilgiye sahip olmayan uluslararası yatırımcıların benzer ekonomik özellik ve verilere sahip bu borsaları tek bir borsa gibi görmeleri sonucunda, sürü davranışı göstererek bu borsalarda hızla satış yapmaları bu borsalar arasındaki bağlantıları artırmaktadır.

İMKB ile Amerikan borsası arasındaki korelasyonun kriz öncesinde düşük olmasına karşın, kriz sonrasında oldukça yükseldiği görülmektedir. Bu duruma ilişkin temel neden, Amerikan ekonomisinden gelen haberlere İMKB'nin daha duyarlı hale gelmesi ve Amerikan borsasındaki düşüşün İMKB'yi daha fazla etkilemeye başlaması şeklinde yorumlanabilir.

KAYNAKÇA

- Ahmed, Walid (2010), Cointegration and Dynamic Linkages Of International Stock Markets: An Emerging Market Perspective, *MPRA Paper* No. 26986
- Arshnapalli, Bala, and Doukas, John (1993), International Stock Market Linkages: Evidence from the Pre- and Post- October 1987 Period, *Journal of Banking and Finance*, Vol. 17(1), s.193-208.
- Berument, Hakan, ve İnce, Onur (2005), Effect of S&P500's Return on Emerging Markets:Turkish Experience, *Applied Financial Economics Letters*, s.1, ss.59-64.
- Ceylan, Nildağ Başak (2006), G-7 Ülkelerinin Borsalarının İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Üzerindeki Etkileri, *İMKB Dergisi*, Yıl:8, s.32, ss.37-55.
- Chen, Gong-meng Firth, Michael, Meng, Rui Oliver (2002), Stock market linkages: Evidence from Latin America, *Journal of Banking & Finance*, s. 26, s.1113-1141.
- Cheng, Hwahsin and Glascock, John (2006), Stock Market Linkages Before and After the Asian Financial Crisis: Evidence from Three Greater China Economic Area Stock Markets and the US, *Review of Pacific Basin Financial Markets and Policies*, Vol.9, Issue 2, ss.297-315.
- Çağıl, Gülcan, ve Okur, Mustafa (2010), 2008 Küresel Krizinin İMKB Hisse Senedi Piyasası Üzerindeki Etkilerinin GARCH Modelleri İle Analizi, *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi* Yıl 2010, Cilt 28, Sayı 1, s.573-585.
- Daly, Kevin James (2003), Southeast Asian Stock Market Linkages: Evidence From Pre-and Post-October 1997, *ASEAN Economic Bulletin*, Vol:20, No.1, April, ss.73-85.
- Egert Balazs, and Kocenda, Evzen (2007), Interdependence between Eastern and Western European Stock Markets: Evidence From Intraday Data, *Economic Systems*, s.31,ss.184-203
- Enders, Walter (1995), *Applied Econometric Time Series*, Iowa State University: New York.
- Erbaykal, Erman, Okuyan, H.Aydın, ve Kadioğlu, Özgür (2008), Cointegration and Priority Relationships Between Stock Markets of Turkey, Brazil and Argentina, *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences*, 1450-2887, Issue 10, ss.151-158.
- Eun Cheol ve Shim Sangdal (1989), International Transmission of Stock Market Movements, *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 24, No. 2, ss.241-256.
- Fratzscher, Marcel (2002), Financial Market Integration in Europe: On the Effects of EMU on Stock Markets, *International Journal of Finance and Economics*, s.7, ss.165-193.
- Hashmin, Aamir R. ve Xingyun, Liu (2001), Interlinkages Among South East Asian Stock Markets (A Comparison Between Pre- and Post-1997-Crisis Periods), Working Paper presented at the 10th International Tor Vergata Financial Conference, December 2001, Rome, Italy.

- Janakiramanan, Sundaram Lamba ve ASJEET (1998), An Empirical Examination of Linkages Between Pacific-Basin Stock Markets, *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, vol. 8(2), ss.155-173.
- Kargı, Nihal ve Terzi Harun (1997), Türkiye’de İMKB, Enflasyon, Faiz oranı ve Reel Sektör Arasındaki Nedensellik İlişkilerinin VAR Modeli İle Belirlenmesi, *İMKB Dergisi*, Yıl 1, s.4, ss.27-39.
- Mutan, Oya Can (2008), Uluslararası Hisse Senedi Piyasalarındaki Toplu Hareketler, Sermaye Piyasası Kurulu Araştırma Raporu, Araştırma Dairesi, OCM-2008/1
- Özgen, Ferhat ve Güloğlu, Bülent (2004), Türkiye’de İç Borçların İktisadi Etkilerinin VAR Tekniğiyle Analizi, *ODTÜ Gelişme Dergisi*, s.31, No 1, ss.93-114.
- Rivas A., Verma, R., Rodriguez A. ve Albuquerque, P.H. (2005), Do European Stock Markets Affect Latin American Stock Markets?, *EconWPA*, Finance 0512017, <http://129.3.20.41/eps/fin/papers/0512/0512017.pdf>
- Sevüktekin Mustafa ve Nargeleçekenler, Mehmet (2008), Türkiye ve Amerika’daki Hisse Senedi Piyasaları Arasındaki Dinamik İlişkinin Belirlenmesi, *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, c.45, s.520, ss.15-22.
- Soydemir, Gökçe (2000), International Transmission Mechanism of Stock Market Movements: Evidence from Emerging Equity Markets, *Journal of Forecasting*, s.19, ss.149-176.
- Taner Berna ve Akkaya, Cenk (2004), *Sermaye Piyasası Faaliyet Alanı ve Menkul Kıymetler*, Birleşik Matbaacılık: İzmir.
- Tarı Recep ve Bozkurt, Hilal (2006), Türkiye’de İstikrarsız Büyümenin Var Modelleri İle Analizi (1991.1-2004.3), *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, s.4, ss.12-28.
- Umutlu, Göknur (2008), İşlem Hacmi ve Fiyat Değişimleri Arasındaki Nedensellik Ve Dinamik İlişkiler: İMKB’de Bir Ampirik İnceleme, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1), s.231-246.
- Yang, Jian, Hsiao Cheng, Li, Qi ve Wang, Zijun (2005), The Emerging Market Crisis And Stock Market Linkages: Further Evidence, *Institute Of Economic Policy Research University Of Southern California, IEPR Working Paper: 05.27*, ss.1-33.