

BİST 100 VE KURUMSAL YÖNETİM ENDEKSİ VOLATİLİTELERİNİN KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

Özkan ŞAHİN*, Mehmet Akif ÖNCÜ** ve Şakir SAKARYA***

Özet

Kurumsal yönetim ilkelerini benimseyen ve uygulayan firmaların hisse senetlerinden oluşan Kurumsal Yönetim Endeksi'nin volatilitésinin ulusal gösterge endeksi olan BİST 100 Endeksinin volatilitésine göre daha düşük olup olmadığını sınamak amacıyla; ARCH, GARCH, EGARCH ve TGARCH modelleri kullanılarak 31.08.2007 – 31.12.2013 tarihleri arasında BİST Kurumsal Yönetim ve BİST 100 Endekslerine ait 1592 adet günlük veri kullanılarak E – Views 8 ekonometri paket programı yardımıyla analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre her iki piyasada da volatilité kümelenmeleri gözlemlenmiştir. Piyasada meydana gelen şokların yarılanma süresi BİST 100 Endeksinde göre daha azdır. Hesaplanan volatilitelerde ise XKURY Endeksinin volatilitésı BİST 100 Endeksine göre daha düşük seviyede gerçekleşmiştir. Böylelikle Kurumsal yönetim ilkelerini benimseyen ve uygulayan firmaların hisse senetlerinden oluşan Kurumsal Yönetim Endeksi'nde risk oranı BİST 100 Endeksine nazaran daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Volatilité, BİST 100, Kurumsal Yönetim, ARCH, GARCH,

Comparative Analysis of BIST 100 and Corporate Governance Index Volatilities

Abstract

The main hypothesis of this study, which is “The volatility of the ISE Corporate Governance Index that consists of stocks of firms to adopt and implement the principles of corporate governance, is lower than the volatility of ISE 100, ISE 50 and ISE 30 indexes”, was analyzed by using ARCH, GARCH, EGARCH and TGARCH model by E-Views. Between 31.08.2007 – 31.12.2013, 1592 daily datas that belong to Corporate Governance and ISE100 indexes were used for analysing. According to results, volatility clustering has been observed in both indexes. Half-life of volatility experienced in ISE 100 Index is lower than Corporate Governance Index. As a result; the volatility of the Corporate Governance Index that consists of stocks of firms to adopt and implement the principles of corporate governance, is lower than the volatility of ISE 100 has been reached.

Keywords: Volatility, ISE 100, ISE Corporate Governance, ARCH, GARCH

* Uzman Dr., Düzce Üniversitesi Rektörlüğü, Düzce Teknopark A.Ş., Düzce, ozkansahin@duzce.edu.tr.

** Doç. Dr., Düzce Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Uluslararası Ticaret Bölümü, Düzce, mehmetakifoncu@duzce.edu.tr.

*** Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Balıkesir, sakarya@balikesir.edu.tr.

GİRİŞ

Ticaret dünyasının baş aktörleri konumundaki finansal yatırımcılar ellerindeki sermayeyi kullanarak birikimlerini artırmak ve gelir elde etmek amacındadırlar. Fakat geleceğin belirsizliği bu isteklerinin başarıya ulaşmasına engel olabilmektedir. Gerçekleşen değer beklenen değerden farklı olduğu durumlar mevcuttur ve aradaki bu fark risk olarak açıklanmaktadır. Yatırımların amacına ulaşabilmesi için bu farkı minimuma indirgeyecek etkin bir risk analizi ve yönetimi gerçekleştirilmelidir.

Bu kapsamda riskin temel göstergesi olan volatilité, finansın en önemli konularından birini oluşturmakta, piyasa aktörleri ve akademisyenler tarafından da dikkate alınmaktadır (Adlığ, 2009: 1; Kayalıdere, 2013: 5). Bu açıdan düşünüldüğünde volatıl piyasalarda etkin yatırım kararları verebilmek için öncelikle bu piyasaların volatilitésinin modellenmesi gerekmektedir (Yalama, 2008: 45).

Getirilerin standart sapması veya varyansı ölçülerek hesaplanan volatilité tahmin modelleri varyansın zamana göre sabit olduğu varsayımına dayanmaktadır. Fakat varyansın zamana bağlı olarak değiştiiğini ve bu değişimin de volatilitéyi değiştirdiğini öne süren Engle (1982) ARCH modelini geliştirmiştir. 1986 yılında Bollerslev tarafından önerilen ve Genişletilmiş ARCH (GARCH 1.1) olarak bilinen model, varyansın zaman içerisinde geçmiş dönem varyanslarına bağlı olarak değiştiiği varsayımına dayanmaktadır ve volatilité tahminlerini bir adım ileriye götürmüştür. GARCH modelinin pozitif ve negatif şoklara karşı simetrik tepki vermesi ve dolayısıyla kaldıraç etkisini göz ardı etmesi GARCH modelinin asimetric özellikleri tam yansıtamamasına neden olmuştur. Geliştirilen GARCH modelleriyle (AGARCH, ARCH-M, Augmented ARCH, EGARCH, GJR-GARCH, QGARCH, TARARCH, NGARCH, IGARCH) bu modelin sorunları giderilmeye çalışılmıştır.

Yatırımcılar tarafından volatilitésini düşük piyasalar güvenli liman olarak görülmektedir. FAMA tarafından (1970) öne sürülen hipoteze göre; etkin piyasalarda menkul kıymetle ilgili bilgiler düşük bir maliyetle ve yatırımcılara en kısa zamanda sağlanmaktadır. Etkin bir piyasada fiyatlar piyasaya ulaşan bilgileri tam olarak yansıtacağından geçmiş dönem verileri yardımıyla gerçekleştirilecek teknik analiz ve spekülative hareketlerle kâr elde etme olanağı bulunmamaktadır. Diğer taraftan 31.08.2007 tarihinde oluşturulan Kurumsal Yönetim Endeksi ile etkin bir piyasanın özellikleri, haberlerin en kısa zamanda, doğru, düşük maliyetle ve anlaşılabilir bir biçimde piyasaya ulaşması ve fiyatların da bu çerçevede belirlenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu çerçevede kurumsal yönetim endeksin risklilik derecesinin, dolayısıyla volatilitésinin etkin piyasalar hipotezi çerçevesinde diğer endekslerden düşük olması beklenmektedir. Araştırmanın

amacını “daha önce volatilitate tahmini gerçekleştirilmemiş olan BİST KURY’nin volatilitésinin hesaplanması ve bu hesaplanan volatilitenin ise BİST’in göstergesi niteliğindeki Ulusal 100 Endeksine nazaran etkin piyasalar hipotezi çerçevesinde daha düşük volatiliteye sahip olup olmadığının ortaya konulması” test etmek için BİST KURY’nin ve BİST 100 Endekslerinin volatilitelerinin karşılaştırmaları yapılmıştır.

Bu kapsamda araştırmanın ana kütesini BİST yapısı altında hesaplanan 118 endeks oluşturmaktadır. Bu endeksler iki farklı grup altında toplanmaktadır. Bunlar “Fiyat Endeksleri” ve “Getiri Endeksleri”dir. Bu endeksler arasındaki fark nakit temettü ödemelerinin hesaplanmada dikkate alınmasından kaynaklanmaktadır. Getiri endeksinde nakit temettü ödemeleri bölen değerinde ödenen temettünün endekse dahil paylara ağırlıkları oranlarında yatırılması varsayımına göre hesaplanmaktadır. Fiyat endekslerinde ise söz konusu temettü portföy dışına çıkarılmaktadır. Bu çalışmanın temel hipotezi çerçevesinde analizlerde getiri endeksleri kullanılmaktadır. Böylelikle BİST Kurumsal Yönetim Getiri Endeksi ile BİST’in temel göstergesi olan BİST 100 Getiri Endeksi çalışmaya dahil edilmiştir.

BİST internet sitesinden elde edilen veriler E-Views 8 ekonometri programından yararlanılarak analiz yapılmıştır. Gerçekleştirilen analizlerde araştırmaya dahil edilen endekslerin verilerine dayalı zaman serileri oluşturulmuştur. Oluşturulan zaman serilerinin birim kök testleri gerçekleştirildikten sonra seriler üzerinde ARCH modellerini çalıştırmak için serilerin en uygun ARMA yapısı belirlenmiştir. Akabinde serilerin ARCH etkisi taşıyıp taşımadığını test etmek amacıyla ARCH-LM testi gerçekleştirilmiştir. ARCH-LM testi aşamasından sonra volatilitate modelleri tahmin edilmiştir. Tahminleri gerçekleştirilen volatilitate modelleri kendi aralarında karşılaştırılarak, volatilitateyi en iyi tahmin eden model belirlenmiştir. Uygun model seçim kriteri olarak aşağıda belirtilen uygunluk testleri bütün modellere uygulanmıştır.

Model Uygunluk Kriterleri

- Modellerin parametreleri negatif olmamalıdır.
- Model parametrelerinin toplamı 1’den küçük olmamalıdır.
- Elde edilen artıklarda ve artıkların karelerinde otokorelasyon olmamalıdır.
- Hesaplanan modeller ile serideki ARCH etkisi ortadan kalkmalıdır.

Tanımlayıcı istatistikler neticesinde birden fazla modelin uygun model çıkması sonucunda aralarından hangisinin en uygun model olduğunu belirlemek için modeller arası karşılaştırma yaparken literatürde kabul görmüş modellerin öngörü performansını test eden Theil Esitsizlik Katsayısı (Theil Inequality Coefficient-TIC) performans kriterinden yararlanılmıştır.

En uygun modelin belirlenmesinden sonra söz konusu modelin parametreleri yardımıyla endekslerin volatiliteleri hesaplanarak endekslerin volatilitelerinin karşılaştırması gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın en önemli sınırlılığı endekslerin volatilitelerinin hesaplanmasına 2007 yılı Ağustos ayı verileri itibariyle başlanmış olmasıdır. Bunun nedeni ise araştırmada ele alınan endekslerden en yeni hesaplanmaya başlanan endeks olan BİST KURY'nin bu tarihten sonra hesaplanmaya başlanıyor olmasıdır.

I. LİTERATÜR TARAMASI

ARCH ailesi modelleri ile volatiliteler tahmini üzerine bu tarihten itibaren çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

King ve Wandhwani 1990 yılında, Edwards 1998 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında ülkeler arasındaki volatiliteler yayılma etkilerini incelemişlerdir. King ve Wandhwani çalışmalarında hisse senedi piyasaları arasındaki volatiliteler yayılma etkisini Londra, New York ve Tokyo borsaları üzerinde araştırmışlardır. Sonuç olarak volatilitelerdeki büyümenin piyasalar arası volatiliteler ve krizlerin bulaşmasındaki büyüme de arttırdığına ulaşmışlardır.

Engle ve NG 1993 yılında gerçekleştirdikleri çalışma ile piyasaya yeni gelen haberlerin volatiliteler üzerine etkilerini Japon borsası günlük getirileri üzerinde test etmişlerdir. Sonuç olarak Glosten, Jagannathan ve Runkle tarafından geliştirilen modelin en iyi parametrik model olduğunu, EGARCH modelinin ise asimetric etkiyi tespit eden en iyi model olduğuna ulaşmışlardır.

Glosten, Jagannathan ve Runkle 1993 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada nominal hisse senedi getirilerinin beklenen değer volatiliteleri arasındaki ilişkiyi, volatilitelerdeki mevsimsel kalıpları, koşullu volatilitelerdeki pozitif ve negatif etkileri, GARCH-M modeli ile açıklamışlardır. Sonuç olarak pozitif beklenmeyen getiriler koşullu varyansı aşağı yönde revize ederken, negatif beklenmeyen getirileri ise koşullu varyansı yukarı yönde revize ettiğine ulaşmışlardır.

Bala ve Premaratne 2004 yılında gerçekleştirdikleri çalışmalarında 1992 – 2002 yıllarında arasındaki verileri kullanarak Singapur borsası volatilitelerinin A.B.D, Birleşik Krallık, Hong Kong ve Japonya borsaları volatiliteleri ile birlikte hareketini incelemişlerdir. GARCH tipi modellerle yapılan bu inceleme sonucunda Singapur borsası volatiliteleri ile Hong Kong, A.B.D, Birleşik Krallık ve Japonya borsaları volatiliteleri arasında yüksek derecede bağ olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kumar (2006), Alberg vd. (2008), Racicot ve Theoret (2010), Chand vd. (2012) yaptıkları çalışmalarda ARCH ailesi modellerini kullanarak finans

piyasalarında en iyi tahmini gerçekleştiren volatilité tahmin modelini belirlemeye çalışmışlardır. Sonuçlarda bir genellemeye gidilemese de en iyi tahmin yapan modellerin GARCH ve EGARCH modelleri olarak belirlendiğini görülmektedir.

Clement ve Silvennoinen (2011), Dijun ve Yixiang (2007) yaptıkları çalışmalarda volatilité tahmininde kullanılacak verilerin sıklık derecesini belirlemeye çalışmışlardır. Sonuç olarak gün içi getirilerin kullanılmasının daha iyi volatilité tahmininde bulunduğuna ulaşmışlardır. Dijun ve Yixiang ise gerçekleştirdikleri çalışmalarda Çin hazine tahvili piyasasında volatilité tahmininde kullanılacak olan veriler için en uygun örneklem aralığını belirlemişlerdir. Sonuç olarak 15 dakikalık verilerin kullanılmasının söz konusu piyasada en iyi tahmini verdiğine ulaşmışlardır.

Yurtiçinde gerçekleştirilen lisansüstü tezleri incelediğimizde volatilité konusunu ele alış yönünden genel olarak araştırmacıların (*Karadağ (2008), Ergen (2010), Çifter (2010), Özgün (2011), Erer (2011), Adlığ (2009)*) konuyu en iyi volatilité tahminini gerçekleştiren modelin belirlenmesi, işlem hacmi ile volatilité arasındaki bağın ortaya konması, kaldıraç etkisinin belirlenmesi (*Tüzüntürk (2005), Sarıkaya (2007), Gayğusuz (2008), Özgümüş (2012)*), piyasalar arası volatilité yayılımının belirlenmesi ve krizlerin volatilité üzerine etkisini belirleme yönünde ele aldıkları görülmektedir.

II. BULGULAR

Çalışmamızın uygulama bölümünde ARCH, GARCH, EGARCH ve TGARCH modelleri kullanılarak BİST KURY ve BİST 100 Endekslerinin volatilitésinin modellenmesi sürecinde kullanılacak en uygun metod araştırılmış ve bu en uygun modele göre hesaplanan endekslerin volatiliteleri karşılaştırılmıştır.

A. BİST KURUMSAL YÖNETİM ENDEKSİ (XKURY) VOLATİLİTE ANALİZİ

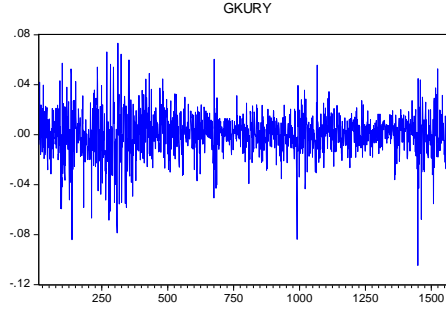
XKURY Endeksinin ilgili dönemin de borsanın işlem gördüğü 1592 güne ait 2. seans kapanış fiyatları kullanılarak denklem (1) yardımıyla getiri serisi (GKURY) oluşturulmuştur. Böylelikle zaman serisi durağanlık sorunundan arındırılmıştır.

$$Endeks_t = \ln \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right) \quad (1)$$

Endeks t: t günü getiri değeri,
fiyatı

P_t: t günü endeks kapanış

1. Kurumsal Yönetim Endeksi Getiri Serisi Çizgi Grafiği



Şekil 1. GKURY Serisi Grafiği

Şekil 1 yatay ekseninde 1; 26.08.2007 tarihine, 1592; 31.12.2013 tarihine denk gelmektedir. Dikey ekseninde yer alan değerler ilgili gözlem gününe ait olan getiri değerini göstermektedir. Seride oynaklık kümelenmesi gözlemlenmektedir. Seride genel dağılım sıfır ortalama etrafında seyretmesi serinin durağan olduğuna işaretidir.

2. Kurumsal Yönetim Endeksi Getiri Serisi Kolegramı

GKURY serisinin değerleri arasındaki otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayıları 50 gecikmeye kadar hesaplanmıştır. “n” gözlem sayısı olmak üzere ACF ve PACF değerlerinin %5 anlamlılık düzeyinde $(-2\sqrt{n}, +2\sqrt{n})$ aralığında yer alması serinin durağan olduğunun kanıtıdır. Bu kapsamda GKURY serisi için; $n = 1592$ olmak üzere seriye ait ACF PACF değerlerinin çoğunluğu $(-0,0501 - + 0,0501)$ aralığındadır. Kesin sonuca varabilmek için seriye birim kök testi uygulanmalıdır.

3. Kurumsal Yönetim Endeksi Getiri Serisinin Birim Kök Testi

Durağanlığın kesin olarak belirlenmesi adına seriye birim kök testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 1’de sunulmuştur.

H_0 : birim kök var; seri durağan değil,

H_1 : birim kök yok; seri durağan

Tablo 1. GKURY Serisi Birim Kök Testi

ADF Test Stat.	t-istatistiği	Prob.
	-25.688793	0.0000
Kritik Değ. %1	-3.434278	
Kritik Değ. %5	-2.863162	
Kritik Değ. %10	-2.567681	

Hesaplanan ADF istatistik değeri tüm anlamlılık düzeylerinde kritik değerlerden mutlak değerce büyük olarak gerçekleşmiştir. Böylece GKURY serisi için kurulan Ho hipotezi reddedilmekte ve seri durağan olarak kabul edilmektedir.

4. Serinin İstatistiksel Tanımlama Testlerinin Yapılması

GKURY serisi için gerçekleştirilen tanımlayıcı analizler neticesinde serinin 0,000279 getiri ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir. Basıklık katsayısının (Kurtosis) kritik değer olan 3'ün üzerinde gerçekleşmesi serinin dik (sivri) olduğunu göstermektedir. Serinin çarpıklık katsayısının (Skewness) -0.567444 olarak belirlenmesi serinin sağ kuyruğunun daha uzun ve serinin sola çarpık olduğunu gösterir. Normal dağılımı gösteren Jarque-Bera istatistiği değeri 918.9153 kritik değer olan 5.99'dan büyük olduğu için serinin normal dağılmadığı söylenmelidir.

5. Uygun ARMA Modelinin Seçilmesi

Serinin temel özellikleri belirlendikten sonra ARCH ailesi modellerini seri üzerine uygulamak için seride ARCH etkisinin varlığının test edilmesi için ARCH-LM testi gerçekleştirilmelidir. Bu testin ilk adımı ise ortalama denkleminin belirlenmesidir. En uygun ARMA modeli seçiminde modeller arasında SC (Schwarz Criteria) bilgi kriteri en küçük olanın seçimi yapılmıştır.

Elde edilen SC testlerinin sonuçlarına göre $p=0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10$ ve $q=0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10$ değerlerinin tüm kombinasyonları ile oluşturulan modeller arasında minimum SC değeri **-5,2655** ile ARMA (1,0) modelidir.

6. ARCH LM Testi

ARCH ailesi modelleri ile volatilité hesaplaması yapabilmek için seride ARCH etkisinin var olması gerekmektedir.

Seriye yönelik 30 gecikmeye kadar gerçekleştirilen ARCH-LM testi sonuçlarının tümünde $|X^2 \text{ İstatistiği} | < | \text{Obs} * R^2 |$ eşitliği sağlanmıştır. Yani ARCH-LM testi sonuçlarına göre seride ARCH etkisinin olmadığını öne süren Ho hipotezi reddedilmiştir. GKURY serisinde ARCH etkisinin varlığı ispatlanmıştır.

7. Oynaklık Modellerinin Tahmin Edilmesi

İstatistiksel özellikleri belirlenen, durağanlaştırılan, uygun ARMA (p,q) modelleri bulunarak ortalama denklemi oluşturulan ve ARCH etkisinin varlığı kabul edilen seriler için en uygun oynaklık modelleri tahmin edilmiştir. Serinin

volatilitésinin belirlenmesi için ARCH, GARCH, EGARCH ve TGARCH modellerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda literatürde en çok kullanılan $p=1,2,3$ $q=1,2,3$ gecikme değerleri tercih edilmiştir. Sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Yapılan uygunluk testleri neticesinde;

- GARCH (1,2), GARCH (1,3), GARCH (2,2), GARCH (2,3), GARCH (3,3), TGARCH (1,2), TGARCH (1,3), TGARCH (2,1), TGARCH (2,2), TGARCH (2,3), TGARCH (3,1), TGARCH (3,2), TGARCH (3,3) modelleri, modelin bütün parametrelerin negatif koşulu sağlanmadığından,

- TGARCH (1,1) modeli parametreler toplamının 1’den büyük küçük olması koşulunu sağlamadığından,

- ARCH (1), ARCH (2), ARCH (3) modelleri 1. gecikmelerinin otokorelasyon içerdiği için serideki otokorelasyon sorununu gideremediğinden,

volatilité hesaplamaları dışında tutulmuştur.

EGARCH modelleri ise logaritmik olarak hesaplandığından parametrelerinin pozitif olma koşulu ve toplamlarının 1’den büyük olma koşulu dışında tutulmuştur.

Uygulanan modellerin anlamlılığını sınıadığımızda volatilité hesaplamalarında kullanılmak üzere anlamlı sonuçlar veren modeller GARCH (1,1), GARCH (2,1), GARCH (3,1), GARCH (3,2), EGARCH (1,1), EGARCH (1,2), EGARCH (1,3), EGARCH (2,1), EGARCH (2,2), EGARCH (2,3), EGARCH (3,1), EGARCH (3,2), EGARCH (3,3) modelleri olarak belirlenmiştir.

Modellerden en düşük TIC değeri “0.925433” ile GARCH (1,1) modeline aittir. Bu sebeple GKURY serisinin volatilité hesaplamalarından GARCH (1,1) modelinin parametreleri kullanılacaktır.

Tablo 2. GKURY Serisi ARMA(1,0) için Tahmin Modelleri Testi Sonuçları

	GARCH (p,q)				EGARCH (p,q)								
	p=1,q=1	p=2,q=1	p=3,q=1	p=3,q=2	p=1,q=1	p=1,q=2	p=1,q=3	p=2,q=1	p=2,q=2	p=2,q=3	p=3,q=1	p=3,q=2	p=3,q=3
α_0	9.14E-06	1.19E-05	1.24E-	1.86E-	-0.552725	-0.504828	-0.392189	-0.639595	-0.771293	-0.499094	-0.639620	-0.984967	-1.089714
α_1	0.143063	0.090918	0.09165	0.09333	0.23701	0.21241	0.19035	0.11776	0.124371	0.099245	0.117777	0.112136	0.073428
α_2		0.083399	0.06845	0.09256				0.14262	0.196531	0.140619	0.142484	0.188106	0.184374
α_3			0.02216	0.09116							0.000137	0.127040	0.247802
β_1	0.834871	0.796785	0.78755	0.29526	0.95534	1.10222	1.79642	0.94706	0.687132	1.631502	0.947061	0.327065	0.472415
β_2				0.38345		-0.143379	-1.515765		0.249781	-1.398382		0.594030	-0.094798
β_3							0.68972			0.729119			0.538200
γ_1					-0.096656	-0.084189	-0.060842	-0.106659	-0.130929	-0.068305	-0.106659	-0.159054	-0.171120
Cor.Q.Sta.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.
Lag – 1	-	-	-	-	-	-	-	-					
Lag – 5	0.187	0.216	0.209	0.197	0.239	0.247	0.352	0.269	0.181	0.214	0.269	0.142	0.129
Lag – 10	0.233	0.254	0.254	0.257	0.269	0.275	0.312	0.281	0.192	0.198	0.281	0.177	0.176
Lag – 25	0.694	0.704	0.702	0.712	0.707	0.712	0.776	0.737	0.650	0.697	0.737	0.648	0.683
Lag – 50	0.624	0.602	0.599	0.612	0.627	0.619	0.692	0.611	0.521	0.556	0.611	0.526	0.542
Cor.Sq.Res.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.
Lag – 1	0.622	0.549	0.544	0.564	0.360	0.573	0.935	0.595	0.792	0.170	0.595	0.674	0.377
Lag – 5	0.191	0.238	0.259	0.278	0.179	0.268	0.644	0.349	0.314	0.668	0.349	0.340	0.613
Lag – 10	0.388	0.368	0.369	0.338	0.254	0.315	0.722	0.294	0.299	0.709	0.294	0.250	0.302
Lag – 25	0.505	0.465	0.463	0.419	0.218	0.243	0.436	0.217	0.211	0.632	0.217	0.200	0.187
Lag – 50	0.836	0.797	0.774	0.690	0.464	0.479	0.635	0.439	0.478	0.768	0.439	0.370	0.484
TheilU (Dyn)	0.925433	0.925982	0.92606	0.92608	0.94683	0.94710	0.94985	0.95147	0.944517	0.948327	0.951471	0.944283	0.940861

8. En Uygun Modelin ARCH-LM Testinin Yapılması

Belirlenen en uygun modelinin ARCH etkisinin varlığını araştırmak üzere seriye yönelik 30 gecikmeye kadar gerçekleştirilen ARCH-LM testi sonuçlarının tümünde $|X^2 \text{ İstatistiği}| > |Obs * R^2|$ eşitliği GARCH (1,1) modelinde sağlanmış ve ARCH etkisi giderilmiştir. Bu nedenle model volatilité tahminlerinde kullanılabilir.

9. En Uygun Modelin İstatistikî Analizlerinin Yapılması

Model seçiminde sırasıyla aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

- *Geçmiş Dönem Değişkenlerinin Şimdiki Değişkenliğe Etkisi*

GARCH (1,1) modelinde α katsayısı ARCH etkisinin, β katsayısı ise GARCH etkisinin göstergesidir. Regresyon parametrelerinin toplamı olan $(\alpha + \beta)$, geçmiş dönem değişkenlerinin değişimlerinin şimdiki değişkenlik seviyesine (volatilité) etkisini ifade eder (Adlığ, 2009: 48).

$$\alpha_1 \quad \beta_1$$

$$0.143063 + 0.834871 = 0.977934$$

Bu sonuca göre α ve β katsayılarının toplamlarının 1'den küçük olması durağanlık koşulunun sağlandığını ve volatilitenin tahmin edilebilir yapıda olduğunu belirtir. Modele göre cari dönem volatilitesi üzerindeki değişkenliğin yaklaşık %14'ü geçmiş dönem şoklarından veya beklenmeyen getirilerden, %83'ü de önceki dönem koşullu varyanstan kaynaklanmaktadır.

- *Şok etkisinin kalıcılığın belirlenmesi*

$$1 - 0.143063 - 0.834871 = 0.022066 < 1$$

Piyasadaki olası bir şok geçici nitelikte olmakla birlikte sonucun çok küçük bir değer alması şokun yarılanma süresinin uzun olacağına bir işarettir.

- *Volatilité Yarılanma Sürelerinin Belirlenmesi*

GKURY serisinde meydana gelen bir şokun yarılanma süresi (4)'de yer alan formül yardımıyla hesapladığında 31 gün olarak belirlenmiştir. Piyasa ancak 31 gün sonra eski haline dönebilmektedir.

$$\frac{\ln(0,5)}{\ln(\alpha+\beta)} \quad (\text{Çiçek, 2010: 24}). \quad (4) \quad \frac{-0,693147}{-0,022313} = 31.06$$

10. Endeks Volatilitelerinin Hesaplanması ve Karşılaştırılması

GKURY serisi için en uygun model olarak belirlenen GARCH (1,1) parametreleri ile (5)'teki formüle göre endeksin volatilitesi ve (6)'daki formüle göre de günlük bazda volatilitesi aşağıda hesaplanmıştır (Kayalidere, 2013: 48).

$$\frac{W}{1-\alpha-\beta} \quad (5) \quad \frac{0.00000914}{1-0.143063-0.83871} = 0.0004142119$$

nolu formül ile günlük bazda volatiliteye hesaplırsak;

$$\sqrt{\frac{W}{1-\alpha-\beta}} \quad (6) \quad \sqrt{0.0004142119} = 0.0203$$

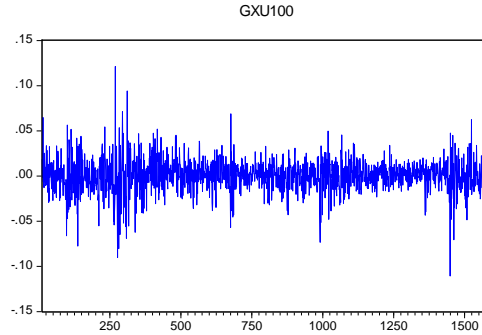
GKURY serisinde günlük bazda volatilitte % 2.03'tür.

B. BİST ULUSAL 100 ENDEKSİ (XU100) VOLATİLİTE ANALİZİ

XU100 Endeksinin 1592 güne ait kapanış fiyatları ile denklem (1) yardımıyla endeksin getiri serisi (GXU100) oluşturulmuş ve seri durağanlıktan arındırılmıştır.

1. Ulusal 100 Endeksi Getiri Serisi Çizgi Grafiği

Şekil 2 yatay ekseninde 1; 26.08.2007 tarihine, 1592; 31.12.2013 tarihine denk gelmektedir. Dikey ekseninde yer alan değerler ilgili gözlem gününe ait olan getiri serisi değerini göstermektedir. Seride oynaklık gözlemlenmektedir. Seride genel dağılımın sıfır ortalama etrafında seyretmesi serinin durağan olduğuna işaretidir.



Şekil 2. GXU100 Serisi Grafiği

2. Ulusal 100 Endeksi Getiri Serisi Kolegramı

GXU100 serisinin değerleri arasındaki otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon katsayıları 50 gecikmeye kadar hesaplanmıştır. n gözlem sayısı olmak üzere ACF ve PACF değerlerinin %5 anlamlılık düzeyinde $(-2\sqrt{\frac{1}{n}}, +2\sqrt{\frac{1}{n}})$ aralığında yer alması serinin durağan olduğunun kanıtıdır. Bu kapsamda GXU100 serisi için; n = 1592 olmak üzere seriye ait ACF PACF değerleri $(-0,0501 - +$

0,0501) aralığındadır. Fakat kesin sonuca varabilmek için seriye birim kök testi uygulanması gerekmektedir.

3. Ulusal 100 Endeksi Getiri Serisinin Birim Kök Testi

GXU100 serisinin durağanlığının kesin olarak belirlenmesi adına seriye birim kök testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

H_0 : birim kök var; seri durağan değil, H_1 : birim kök yok; seri durağan

Tablo 3. GXU100 Serisi Birim Kök Testi

ADF Test Stat.	t-istatistiği	Prob.
	-38.34143	0.0000
Kritik Değ. %1	-3.434278	
Kritik Değ. %5	-2.863162	
Kritik Değ. %10	-2.567681	

Hesaplanan ADF istatistik değeri tüm anlamlılık düzeylerinde kritik değerlerden mutlak değerce büyüktür. GXU100 serisi için kurulan hipotezlerden H_0 hipotezi reddedilmektedir ve seri durağan olarak kabul edilmektedir.

4. Serinin İstatistiksel Tanımlama Testlerinin Yapılması

GXU100 serisi için gerçekleştirilen tanımlayıcı analizlere göre seri 0,000283 getiri ortalamasına sahiptir. Basıklık katsayısının (Kurtosis) kritik değer olan 3'ün üzerinde gerçekleşmesi serinin dik (sivri) olduğunu göstermektedir. Serinin çarpıklık katsayısının (Skewness) -0,213187 olarak belirlenmesi serinin sağ kuyruğunun daha uzun ve serinin sola çarpık olduğunu gösterir. Normal dağılımı gösteren Jarque-Bera istatistiği değeri 1090.328 kritik değer olan 5.99'dan büyük olduğu için serinin normal dağılmadığı söylenmelidir.

5. Uygun ARMA Modelinin Seçilmesi

Serinin temel özellikleri belirlendikten sonra ARCH ailesi modellerini seri üzerine uygulamak için seride ARCH etkisinin varlığının test edilmesi için ise ARCH-LM testinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu testin ilk adımı ise ortalama denkleminin belirlenmesidir. En uygun ARMA modelinin seçiminde ise modeller arasında SC bilgi kriteri en küçük olanın seçimi yapılmıştır.

Elde edilen SC testlerinin sonuçlarına göre $p=0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10$ ve $q=0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10$ değerlerinin tüm kombinasyonları ile oluşturulan modeller arasında SC değeri ARMA (0,0) modeli **-5,144** ile en küçük değeri almıştır.

6. ARCH LM Testi

Uygun ARMA modelinin belirlenmesinden sonra modelin hata teriminin standart varyans varsayımına uygunluğu ARCH LM Testi ile test edilecektir. ARCH ailesi modelleri ile volatilité hesaplaması yapabilmek için seride ARCH etkisinin var olması gerekmektedir.

Seriye yönelik 30 gecikmeye kadar gerçekleştirilen ARCH-LM testi sonuçlarının tümünde $|X^2 \text{ İstatistiği} - \text{Obs} \cdot R^2|$ eşitliği sağlanmıştır. Yani ARCH-LM testi sonuçlarına göre seride ARCH etkisinin olmadığını öne süren H_0 hipotezi reddedilmiştir. GKURY serisinde ARCH etkisinin varlığı ispatlanmıştır.

7. Oynaklık Modellerinin Tahmin Edilmesi

Bu aşamada istatistiksel özellikleri belirlenen, durağanlaştırılan, uygun ARMA (p,q) modelleri bulunarak ortalama denklemi oluşturulan ve ARCH etkisinin varlığı kabul edilen seriler için en uygun oynaklık modelinin tahmini gerçekleştirilmiştir. GXU100 serisinin volatilitésinin belirlenmesi için ARCH, GARCH, EGARCH ve TGARCH modellerinden faydalanılmıştır. Bu kapsamda literatürde en çok kullanılan (p, q) 1,2,3 tercih edilmiştir.

Yapılan tanımlayıcı istatistikler neticesinde;

- GARCH (1,2), GARCH (1,3), GARCH (2,2), GARCH (2,3), GARCH (3,3), TGARCH (1,2), TGARCH (1,3), TGARCH (2,1), TGARCH (2,2), TGARCH (2,3), TGARCH (3,1), TGARCH (3,2), TGARCH (3,3) modelleri, modelin bütün parametrelerin negatif olmama koşulu sağlanmadığından,
- TGARCH (1,1) modeli parametreler toplamının 1'den büyük küçük olması koşulunu sağlamadığından,
- ARCH (1), ARCH (2), ARCH (3) modelleri 1. gecikmelerinin otokorelasyon içerdiği için serideki otokorelasyon sorununu gideremediğinden,

bu modeller volatilité hesaplamaları dışında tutulmuştur.

EGARCH modelleri ise logaritmik olarak hesaplandığından parametrelerinin pozitif olma koşulu ve toplamının 1'den büyük olma koşulu dışında tutulmuştur.

Uygulanan modellerin anlamlılığını sınıadığımızda volatilité hesaplamalarında kullanılmak üzere anlamlı sonuçlar veren modeller GARCH (1,1), GARCH (2,1), GARCH (3,1), GARCH (3,2), EGARCH (1,1), EGARCH (1,2), EGARCH (1,3), EGARCH (2,1), EGARCH (2,2), EGARCH (2,3), EGARCH (3,1), EGARCH (3,2), EGARCH (3,3) modelleri olarak belirlenmiştir.

Modellerden en düşük TIC değeri "0.934822" ile GARCH (1,1) modeline aittir. Bu sebeple GXU100 serisinin volatilité hesaplamalarından GARCH (1,1) modelinin parametreleri kullanılacaktır.

Tablo 4. GXU100 Serisi ARMA(0,0) için Tahmin Modelleri Testi Sonuçları

	GARCH (p,q)				EGARCH (p,q)								
	p=1,q=1	p=2,q=1	p=3,q=1	p=3,q=2	p=1,q=1	p=1,q=2	p=1,q=3	p=2,q=1	p=2,q=2	p=2,q=3	p=3,q=1	p=3,q=2	p=3,q=3
α_0	9.43E-06	1.12E-05	1.21E-	1.81E-	0.522950	0.540312	0.387497	0.604493	0.873944	0.858865	0.601947	0.940266	1.049572
α_1	0.124670	0.097442	0.09745	0.09599	0.20921	0.21740	0.17500	0.12353	0.146275	0.141066	0.123097	0.100709	0.096806
α_2		0.041100	0.02978	0.06085				0.10628	0.210767	0.207403	0.111291	0.203714	0.203184
α_3			0.01954	0.06443							-0.005632	0.074835	0.137323
β_1	0.852767	0.833904	0.82366	0.35435	0.95602	0.89649	1.74165	0.94799	0.227922	0.250785	0.948206	0.235235	0.192475
β_2				0.38056		0.05818	-1.598227		0.699457	0.715574		0.686133	0.512066
β_3							0.825922			-0.037959			0.209005
γ_1					-0.096087	-0.101407	-0.066039	-0.103881	-0.172217	-0.167529	-0.103937	-0.174061	-0.191026
Cor.Q.Sta.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.
Lag – 1	0.047	0.034	0.031	0.027	0.057	0.060	0.096	0.032	0.044	0.042	0.033	0.030	0.027
Lag – 5	0.130	0.111	0.100	0.086	0.173	0.176	0.331	0.122	0.127	0.125	0.124	0.092	0.081
Lag – 10	0.218	0.201	0.193	0.179	0.254	0.257	0.330	0.203	0.209	0.206	0.205	0.174	0.163
Lag – 25	0.496	0.486	0.473	0.453	0.543	0.543	0.697	0.502	0.508	0.508	0.505	0.463	0.445
Lag – 50	0.325	0.297	0.283	0.269	0.334	0.339	0.350	0.286	0.345	0.341	0.289	0.301	0.305
Cor.Sq.Res.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.	Prob.
Lag – 1	0.960	0.580	0.554	0.501	0.628	0.531	0.908	0.505	0.987	0.932	0.505	0.491	0.502
Lag – 5	0.448	0.423	0.419	0.439	0.512	0.455	0.769	0.604	0.727	0.718	0.632	0.609	0.659
Lag – 10	0.544	0.505	0.478	0.439	0.215	0.189	0.571	0.278	0.332	0.329	0.289	0.249	0.295
Lag – 25	0.718	0.688	0.671	0.636	0.206	0.188	0.778	0.219	0.252	0.255	0.225	0.192	0.181
Lag – 50	0.694	0.639	0.593	0.508	0.190	0.180	0.641	0.179	0.213	0.212	0.185	0.153	0.140
TehilU (Dyn)	0.934822	0.935103	0.935669	0.93697	0.95590	0.95591	0.95037	0.95825	0.953769	0.953918	0.958198	0.954454	0.953766

8. En Uygun Modelin ARCH-LM Testinin Yapılması

Yukarıda belirlenen en uygun modelin volatilité tahminlerinden kullanılmadan önce ARCH etkisinin varlığını araştırmak üzere ARCH-LM testi gerçekleştirilmiştir.

Seriye yönelik 30 gecikmeye kadar gerçekleştirilen ARCH-LM testi sonuçlarının tümünde $|X^2 \text{ İstatistiği}| > |Obs \cdot R^2|$ eşitliği kurulan GARCH (1,1) modelinde sağlanmıştır. Yani ARCH-LM testi sonuçlarına göre seride ARCH etkisinin olmadığını ne süren H_0 hipotezi kabul edilmiştir. Seride ARCH etkisi giderilmiştir. Bu nedenle model volatilité tahminlerinde kullanabilir.

9. En Uygun Modelin İstatistiksel Analizlerinin Yapılması

En uygun modelin seçilmesinde sırasıyla aşağdaki adımlar izlenmiştir.

- *Geçmiş Dönem Değişkenlerinin şimdiki Değişkenliğe Etkisi*

GARCH (1,1) modelinde α katsayısı ARCH etkisinin, β katsayısı ise GARCH etkisinin göstergesidir. Regresyon parametrelerinin toplamı olan $(\alpha + \beta)$, geçmiş dönem değişkenlerinin değişimlerinin şimdiki değişkenlik seviyesine (volatilité) etkisini ifade eder.

$$\alpha + \beta$$

$$0.124670 + 0.852767 = 0.977437$$

Bu sonuca göre α ve β katsayılarının toplamlarının 1'den küçük olması bize durağanlık koşulunun sağlandığını ve volatilitenin tahmin edilebilir yapıda olduğunu ifade eder. Aynı zamanda bu rakamın 1'e yakın olması bize BİST Ulusal 100 Endeksinde meydana gelen bir şokun yarılanma süresinin uzun olduğunu belirtir. Modelde cari dönem volatilité üzerindeki değişkenliğin yaklaşık %12,5'ünün geçmiş dönem şoklarından veya beklenmeyen getirilerden, yaklaşık %85'inin de önceki dönem koşullu varyanstan kaynaklandığı ifade edilebilir.

- *şok etkisinin kalıcılığın belirlenmesi*

Aşağdaki eşitliğe göre GXU100 serisinde;

$$1 - 0.124670 - 0.852767 = 0.022563 < 1$$

ıkan sonuca göre piyasadaki olası bir şok geçici niteliktedir. Fakat çıkan sonucun çok küçük bir değer alması şokun yarılanma süresinin uzun olacağına bir işarettir.

- *Volatilité Yarılanma Sürelerinin Belirlenmesi*

GXU100 serisinde meydana gelen bir şokun yarılanma süresini (4)'te yer alan formül yardımıyla hesapladığımızda BİST Ulusal 100 Endeksinde bir şok

olması halinde piyasanın ancak 30 gün sonra eski haline dönebildiğini ifade etmektedir. $(\alpha + \beta)$ sonucunun 1'e çok yakın bir değer olması piyasadaki bir şokun kalıcılığının uzun olduğunu gösteren bir sonuçtur ve burada elde edilen şokun yarılanma süresi sonucu ile örtüşmektedir.

$$\frac{\ln(0,5)}{\ln(0,977437)} \quad ise \quad \frac{-0,693147}{-0,022821} = 30,36$$

10. Endeks Volatilitelerinin Hesaplanması ve Karşılaştırılması

GXU100 serisi için en uygun model olarak belirlenen GARCH (1,1) parametreleri ile (5)'teki formüle göre endeksin volatilitesi ve (6)'daki formüle göre de günlük bazda volatilitesi aşağıda hesaplanmıştır.

$$\frac{w}{1 - \alpha - \beta} \quad (5) \quad \frac{0,00000943}{1 - 0,124670 - 0,852767} = 0,0004179408$$

$$\sqrt{\frac{w}{1 - \alpha - \beta}} \quad (6) \quad \sqrt{0,0004179408} = 0,0204$$

GXU100 serisinin günlük bazda volatilitesi % 2.04'tür.

SONUÇ

Çalışmanın amacı olan GKURY ve GXU100 Endekslerinin karşılaştırılması için volatiliteleri endekslerinin 31/08/2007-31/12/2013 dönemine ait günlük kapanış değerleri kullanılarak incelemeler yapılmıştır. Yapılan incelemelerde serilerde ARCH etkisine rastlanmıştır. Böylelikle serilerin ARCH ailesi modelleri ile volatiliteler tahminleri gerçekleştirilebilecek yapıda olduğu belirlenmiştir. Ayrıca standartlaştırılmış hataların otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon fonksiyonları da incelemeye alınmıştır. Yapılan incelemeler sonrasında söz konusu fonksiyonların katsayıları %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamsız bulunmuş, serilerde var olan ARCH etkisinin ortadan kalktığı belirlenmiştir. Bu sonuca göre ele alınan seriler için uygun bulunan koşullu değişen varyans modelleri volatiliteleri tahminlemede başarılı olmaktadır.

Seriler üzerinde yapılan volatiliteler çalışmaları sonucunda oynaklık kümelenmeleri görülmektedir. Serilerde en büyük oynaklıklar serinin hemen başlarında gerçekleşmiştir. Bunun en önemli nedenlerinden biri oynaklığın olduğu tarihte 2008 Küresel Krizinin yaşanmış olmasıdır.

İncelenen dönem içerisinde Ulusal 100 Endeksinin getirisi Kurumsal Yönetim Endeksi getirisinden daha yüksek gerçekleşmiştir. Sonuçlara göre seriler sola çarpık olarak belirlenmiştir. Serilerin sola çarpık olması ele alınan zaman zarfı içerisinde pozitif yönde getirilerin, negatif yönde getirilerden sayıca daha fazla

olduğunu göstermektedir. Bu sonuç getiri ortalamalarının pozitif olması sonucunu da doğrular niteliktedir. Serilerin kalın kuyruk özelliği taşıması ele alınan zaman zarfı içerisinde bulunan gözlemlerin çoğunluğunun ortalama etrafında bulunmadığını ve ekstrem gözlemlerin olma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Finansal zaman serilerinin bu özelliği serilerde meydana gelen volatiliteler ile örtüşmektedir. Basıklık değerlerine göre de en sivri dağılıma sahip endeks XU100 Endeksidir. Bu sonuç Jarque-Bera değerleri ile de örtüşmektedir. Jarque-Bera değerlerine göre de normal dağılımdan en çok uzaklaşan XU100 Endeksi olmuştur. Çalışma kapsamında ele alınan seriler literatürde de (Akar, 2006; Önal, 2007; Stancik, 2006; Alberg vd., 2008) belirtildiği şekilde finansal serilerin temel özelliği olan sola veya sağa çarpıklık, ortalama civarında normal dağılıma göre daha sivri ve kalın kuyruklu olma özelliğini taşımaktadır.

Finansal zaman serilerinde volatiliteler modelleri ile işlem gerçekleştirebilmek için belirlenmesi gereken ARMA yapıları gerçekleştirilen otokorelasyon ve kısmi otokorelasyon testleri sonucu belirlenmiştir. Sonuçlara göre XKURY Endeksi için ARMA(1,0) modeli, XU100 Endeksi için de ARMA(0,0) modeli uygun model olarak belirlenmiştir.

Modelde yer alan " α " katsayısı ARCH etkisinin, " β " katsayısı ise GARCH etkisinin göstergesidir. Hesaplanan " α " ve " β " katsayılarına göre endekslerin cari dönem volatiliteleri üzerinde " β " katsayısının belirttiği GARCH etkisi hakimdir. GARCH etkisinin volatiliteler üzerinde hakim olması volatiliteler kalıcılığının yüksek olduğunu göstermektedir. Volatiliteler kalıcılığının göstergesi olan " α " ve " β " parametrelerinin toplamları her iki endekste de 1'den küçük bir değer almaktadır. Parametre toplamlarına göre ele alınan endekslerde yaşanan şoklar geçici niteliktedir. Her ne kadar parametrelerin toplamı 1'den küçük olsa da 1'e çok yakın bir değer olması piyasadaki bir şokun kalıcılığının uzun olduğunu gösteren bir sonuçtur. Özellikle resesyon ve finansal kriz dönemlerinde volatiliteler kalıcılığı yükselme eğilimi göstermektedir. Officer (1973) ve Gaygusuz (2008) gerçekleştirdikleri çalışmalarda kriz dönemlerinde hisse senedi piyasası volatilitelerinin tarihin en yüksek değerlerine ulaştığını belirtmişlerdir. Aynı etki 2008 küresel krizinde de görülmektedir. BİST'in yüksek derecede volatilitelere sahip olmasının yanında aynı zamanda söz konusu volatilitenin kalıcılık özelliği gösterdiği Adakale (2009), Ergen (2010), Çiçek (2010) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda da analiz edilmiş ve BİST yapısı altında hesaplanan endekslerin volatiliteler kalıcılığı özelliği taşıdığı tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında ele alınan endekslerde değişkenliğin arttığı ve bu dönemlerde volatiliteler kümelenmelerinin gözlemlendiğini Şekil 1 ve Şekil 3'de sunulan endekslere ait getiri serisi grafiklerinde görülmektedir. Grafiklerin başlangıç tarihi olan 2007 yılının Ağustos ayında sonra meydana gelen 2008 küresel kriz esnasında finansal piyasalarda yaşanan şok, grafikte kendini volatiliteler dalgalanmaları olarak göstermiştir. Fakat söz konusu şok piyasada bir müddet kaldıktan sonra grafikte de görüldüğü üzere piyasa eski durumuna dönmektedir. Gerçekleştirilen analizler neticesinde şokların

finansal piyasalarda kalma süreleri belirlenmiştir. Buna göre şokların piyasayı etkileme süresi ortalama bir ay civarındadır. Bu süre BİST Kurumsal Yönetim Endeksinde 31.06 gün, BİST 100 Endeksinde ise 30.36 gündür. Şok kalıcılığının uzun olduğunun bir göstergesi olan $(\alpha + \beta)$ sonucunun 1'e çok yakın bir değer olması ile burada elde edilen volatilitenin yarılanma süresi sonucu birbiriyle örtüşmektedir. Piyasalardaki volatilitenin yarılanma sürelerinin birbirinden farklı olması Yalama'nın 2008 yılında gerçekleştirdiği doktora tezinde de elde ettiği sonuçlarla örtüşmekte ve söz konusu piyasalar arasında arbitraj imkânı olduğunu göstermektedir. Volatilitenin yarılanma sürelerine yönelik gerçekleştirilen analiz sonuçlarına göre olası bir şok durumunda yatırımcılar finansal piyasalar arasında yatırımlarını yönlendirerek kâr etme imkânı yakalayabilmektedir. Çünkü bir endekste meydana gelen fiyat anomalisi şok öncesi seviyesine geldiğinde diğer bir endekste şokun etkisi halen devam etmektedir. Böylece piyasalar arası aynı nitelikteki finansal araçlarla arbitraj imkânını doğurmaktadır.

Çalışmanın temel amacını sınamak için her iki endeksin de volatiliteleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre BİST Kurumsal Yönetim Endeksinin volatilitesi 0.0004142119 olarak gerçekleşmiş ve ele alınan veriler ve zaman zarfı çerçevesinde BİST 100 Endeksi volatilitelerinden daha düşük olarak belirlenmiştir. Volatilitenin düşük olması söz konusu piyasada risk düzeyinin de daha düşük olduğunun işaretidir. Bu sonuçlara göre Kurumsal yönetim ilkelerini benimseyen firmaların hisse senetlerinden oluşan BİST Kurumsal Yönetim Endeksi volatilitesi etkin piyasalar hipotezi çerçevesinde BIST 100 Endeksi volatilitelerinden daha azdır. Bu piyasada oluşan fiyatlar şeffaflık ilkesi gereği piyasa gelen haberleri diğer endekslerin piyasalarına göre daha net yansıtmaktadır. Bu sebeple söz konusu piyasada diğer piyasalara göre spekülasyona dayalı kâr oranı daha az olmaktadır.

İleriye yönelik çalışmalarda Türkiye ve Dünya literatüründe özellikle Kurumsal Yönetim Endeksine yönelik volatilitenin hesaplanması ve bu volatilitenin ulusal gösterge endeksleri ile karşılaştırılması gerçekleştirilebilir. böylelikle burada elde edilen sonuçların genellenebilirliği sınanmış olur.

KAYNAKÇA

- ADAKALE, Türker (2009), "Finansal Piyasalarda Oynaklığa Dayalı Risk Analizi ve Stres Testleri: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üni. Sosyal Bil. Enst.
- ADLIĞ, Gürhan Şevket (2009), "Finansal Piyasalarda Ardışık Bağımlı Koşullu Varyans Etkileri, Oynaklık Tahmini ve Türkiye Üzerine Bir Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üni. Sosyal Bil. Enst.
- AKAR, Cüneyt (2006). "Finansal Piyasalarda Volatilitenin İMKB Örneği", Doktora Tezi, Uludağ Üni. Sosyal Bil. Enst.

- ALBERG, Dima; SHALİT HAİM ve YOSEF RAMİ (2008), “Estimating Stock Market Volatility Using Asymmetric GARCH Models”, Applied Financial Economics, Sayı. 28, 1201 – 1208
- BALA, Lakshmi ve PREMARATNE, GAMİNİ (2004), “Stock Market Volatility: Examining N. America, Europe and Asia”, Econometric Society 2004 Far East Meeting, N: 479
- CHAND, Sohail; SHAHİD KAMAL ve IMRAN ALİ (2012), “Modeling and Volatility Analysis of Share Prices Using ARCH and GARCH Models”, World Applied Sciences Journal, Cilt 19, Sayı 1, s: 77 – 82
- CLEMENTS, Adam ve SILVENNOINEN ANNASTIINA (2011), “Volatility Timing and Portfolio Selection: How Best to Forecast Volatility”, NCER Working Paper Series 2011 (76), 1 – 14
- ÇİÇEK, Macide (2010), “Türkiye’de Faiz, Döviz ve Borsa: Fiyat ve Oynaklık Yayılma Etkileri”, Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, Cilt: 65, Sayı: 2, s: 1 – 28
- ÇİFTER, Atilla (2010). “Dalgacık Bazlı Uç Değer Teorisi ile Parametrik Olmayan Volatilite Modellemesi”, Doktora Tezi, Marmara Üni. Sosyal Bil. Enst.
- DİJUN, Tan ve YİXIANG, TIAN (2007), “Realized Volatility and Stylized Facts of Chinese Treasury Bond Market”, Canadian Social Science, Cilt: 3, Sayı: 6, s: 1 – 13
- ENGLE, Robert F. ve NG K, VICTOR (1993), “Measuring and Testing The Impact of News on Volatility”, The Journal of Finance, Cilt: 48, Sayı: 5, s: 1149 – 1778
- ERER, Deniz (2011), “Altın Piyasasındaki Oynaklık ve Altın Vadeli İşlem Sözleşmesi ile Korunma Yolu”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üni. Sosyal Bil. Enst.
- ERGEN, Zeynep (2010), “Finansal Varlıkların Volatilite Modelleri ile Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üni. Sosyal Bil. Enst.
- GAYĞUSUZ, Filiz (2008), “Hisse Senedi Piyasa Volatilitesi ve İşlem Hacmi ile İlişkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üni. Sosyal Bil. Enst.
- GLOSTEN, Lawrence R.; RAVI JAGANNATHAN ve DAVID E. RUNKLE (1993), “On the Relation Between the Expected Value and The Volatility of The Nominal Excess Return on Stocks”, The Journal of Finance, Cilt: 48, Sayı: 5, s: 1778–1801
- KAYALIDERE, Koray (2013), “Volatilite Tahmin Modelleri ve Performanslarının Ölçümü. Hisse Senedi Piyasalarında Bir Uygulama”, 1. Basım, Gazi Kitabevi, Ankara
- KARADAĞ, Mehmet Ali (2008), “Analysis of Turkish Stock Market With Markov Regime Switching Volatility Models”, Yüksek Lisans Tezi, ODTÜ

- KİNG, Mervyn A ve WADHWANI, SUSHIL (1990), "Transmission of Volatility Between Stock Markets", *The Review of Financial Studies*, Cilt: 3, Sayı: 1, s: 5 – 33
- KUMAR, S. S. S., (2006), "Forecasting Volatility – Evidence from Indian Stock and Forex Markets", *Indian Institute of Management Kozhikode*, <http://dspace.iimk.ac.in/bitstream/2259/289/1/ForecastingVolatility.pdf> (18.03.2014)
- ÖNALAN, Ömer (2007), "Finansal Zaman Serileri İçin Ortalamaya Dönme Sıçrama Difüzyon Modeli", *Marmarara Üni., İ.İ.B.F Dergisi*, Cilt: 22, Sayı: 1, s: 201 – 224
- OFFİCER, R.R. (1973), "The Variability of The Market Factor of The NYSE", *Journal of Business*, Cilt: 46, Sayı: 3, s: 434-453.
- ÖZGÜMÜŞ, Hasibe (2012), "Makroekonomik Faktörlerin Vadeli İşlem (futures) Sözleşmelerinin Getiri, İşlem Hacmi ve Volatilitesine Etkisi: Vob'ta Bir Uygulama", *Doktora Tezi, Bülent Ecevit Üni. Sosyal Bil. Enst.*
- ÖZGÜN, Zeynep (2011), "Arch Modelleriyle Bazı Ülkelerin Döviz Kurlarının Volatilitésinin İncelenmesi", *Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üni. Sosyal Bil. Enst.*
- RACICOT, Francois Eric ve THEORET, RAYMOND (2010), "Forecasting Stochastic Volatility Using The Kalman Filter: An Application to Canadian Interest Rates and Price-Earnings Ratio", *The Ieb International Journal of Finance*, 2010 (1), 28 – 47
- SARIKAYA, Tuğçe F. N. (2007), "İmkb'de Volatilité, Likidite, İşlem Hacmi ve Getiri İlişkinin Ekonometrik Analizi", *Y.Lisans Tezi, Marmara Üni. Sosyal Bil. Enst.*
- STANCIK, Juraj (2006), "Determinants of Exchange Rate Volatility: The Case of The New EU Members". *Prag, Charles University Center for Economic Research and Graduate Education, Academy of Science of the Czech Republic Economic Institute Discussion Paper Series*, 2006 (158), 1 – 27
- TÜZÜNTÜRK, Selim (2005), "İşlem Sıklığı ve Hacmi ile Fiyat Volatilitési İlişkisi: İmkb Örneği", *Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*
- YALAMA, Abdullah (2008), "Dünya Borsaları ve İmkb'de Oynaklık Yapısının Analizi ve Oynaklık Etkileşimi", *Doktora Tezi, Anadolu Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü*