

## SİGORTA ENDEKSİ GETİRİSİNİN DOĞRUSAL OLMAYAN YAPISI

Özge SEZGİN ALP\*

Erdem KIRKBEŞOĞLU\*\*

### Öz

Son yıllarda piyasaların gelişmesi ile birlikte yatırımcılar yüksek getiri sağlayabilecekleri yeni sektörler arayışı içerisinde girmişlerdir. Finans teorisi normalin üzerinde getirinin mümkün olmadığı etkin piyasalar hipotezine dayanırken getirilerde gözlenen doğrusal olmayan yapı yatırımcıların normalin üzerinde getiri sağlamanın mümkün olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, bu çalışmada yatırımcılar için alternatif bir sektör olarak düşünülen sigorta sektörünü temsilen Borsa İstanbul'da işlem gören halka açık sigorta şirketlerinin paylarından oluşan XSGRT endeksinin getirisinin doğrusallığı test edilmiştir. Çalışmada, Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) süreci ile modellenen getiri verisinin hata terimlerine doğrusallık testleri içerisinde en sık kullanılan Brock, Dechert ve Scheinkman (BDS) testi uygulanmıştır. BDS testi sonuçlarına göre sigorta endeksi getirilerinin doğrusal olmayan bir bağımlılık içerdiği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Sigorta; doğrusal olmama; BDS testi.

**Jel Kodları:** G22, C00, M00

### NON-LINEAR STRUCTURE OF INSURANCE STOCK RETURNS

#### Abstract

With the development of the market in recent years, investors are looking for new sectors that can provide high returns. The finance theory relies on the efficient market hypothesis that means abnormal return is not possible. However, the nonlinear structure of returns shows it is possible to earn abnormal returns. Therefore, the aim is to test the linearity of XSGRT index that is constructed from insurance companies in Borsa İstanbul as an alternative for the investors. In this study, the most popular Brock,

---

\* Yrd.Doç.Dr. Başkent Üniversitesi, Ticari Bilimler Fakültesi, osezgin@baskent.edu.tr

\*\* Yrd.Doç.Dr. Başkent Üniversitesi, Ticari Bilimler Fakültesi, erdemk@baskent.edu.tr

Dechert ve Scheinkman (BDS) linearity test is applied to the residuals that are obtained from generalized autoregressive conditional heteroskedasticity (GARCH) model. According to BDS test, we reach that the returns of insurance industry index has non-linear dependency.

**Keywords:** Insurance; non-linearity, BDS test

**Jel Codes:** G22, C00, M00

## I. Giriş

Özellikle son yıllarda hisse senedi piyasasının gelişmesi ile birlikte yatırımcılar hisse senedi piyasalarında yüksek getiri sağlayabilecekleri yeni sektörler arayışı içerisindeyler. Ancak, finans teorisi normalin üzerinde getirinin mümkün olmadığı tezine dayanan etkin piyasalar hipotezi üzerine kuruludur. Finans teorisine göre yatırımcılar piyasaya gelen bilgileri değerlendirerek hisse senedi piyasasında alım satım kararları almaktadır ve bu da hisse senetleri için bir denge fiyatının oluşmasını sağlamaktadır. Hisse senedi fiyatlandırma modelleri bu denge fiyatının oluşumunda etkin piyasalar hipotezinin sağlandığını varsaymaktadır. Etkin piyasalar hipotezine göre hisse senedi fiyatları, o hisse senedi ile ilgili tüm bilgiyi yansıtır. Burada, yatırımcıların piyasaya gelen tüm bilgiye anında tepki gösterdikleri varsayılmaktadır. Bu durumda, etkin piyasalar hisse senedi fiyatlarının rassal olarak değiştiği ve yatırımcıların normalin üzerinde getiri sağlamasının mümkün olmadığı piyasalardır. Piyasa etkinliği ile ilgili en temel çalışma Fama (1970, 34-105) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, piyasa etkinliği zayıf etkin, yarı-güçlü etkin ve güçlü etkin olarak üçe ayrılmıştır. Güçlü etkin piyasalarda piyasaya açıklanan ve açıklanmayan firma içi tüm bilgilerin hisse senedi fiyatına yansıdığı, yarı-güçlü etkin piyasalarda piyasaya açıklanan ve hisse senedi ile ilgili geçmiş tüm bilgilerin hisse senedi fiyatına yansıdığı ve zayıf etkin piyasalarda ise hisse senedinin geçmişine ait tüm bilginin hisse senedi fiyatına yansıdığı varsayılmaktadır (Duman-Atan ve diğerleri, 2009, 35). Etkin piyasaların dayandığı temel hipotez rassal yürüyüş hipotezidir. Rassal yürüyüş hipotezi, hisse senedi anlık fiyat değişimlerinin geçmiş fiyat hareketliliğinden bağımsız olduğunu ifade eder (Ergül, 2010, 102). Genellikle yapılan uygulamalı çalışmalarda zayıf formda etkinlik, fiyatların rassal yürüyüş hipotezine uyup uymadığının sınanması ile test edilir.

Türkiye’de hisse senedi fiyatlarının etkinliğine ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır. Genellikle çalışmalarda, zayıf formda etkinlik birim kök testleri, varyans oranı testi ve run testi ile test edilmektedir. Matematiksel olarak testlerde hisse senedi getirilerinin bağımsız aynı dağılıma uyup uymadıkları sınanmaktadır. Kocaman (1995, 1), Kıyılar (1997, 1), Özün (1999, 40-71), Zengin ve Kurt (2004, 145-152), Kılıç (1997, 1), Ergül ve diğerleri (2008, 601-629), Ergül (2009, 101-117) ve Zeren ve Kara-Arı (2013, 141-148) çalışmalarında Borsa İstanbul’un etkin bir piyasa olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda Borsa İstanbul’un etkinliğini sınanan Muradoğlu ve Önkal (1992, 197-207), Muradoğlu ve Oktay (1993, 51-62), Balaban (1995, 1), Çevik ve Yalçın

(2003, 21-36) ve zcan ve Yılanı (2009, 100-115) alışmalarında Borsa İstanbul'un etkin piyasa olmadığına ilişkin bulguların olduğunu tartışmışlardır.

Etkin piyasalar testlerinde genellikle doğrusal bir yapı sınanmaktadır. Ancak yatırımcıların risk ve getiriye verdikleri tepkiler doğrusal değildir (ınko, 2006, 24). Hisse senetlerinin getirilerinin doğrusal olmayan yapıya sahip olmaları yatırımcıların normalin üzerinde getiri sağlamasının mümkün olduğunu göstermektedir. Bu durumda doğrusal olmayan fiyat yapısı ve etkin piyasalar hipotezinin geçerliliği aynı anda imknsızdır (zer ve Ertokatlı, 2010, 1140). Hisse senedi fiyat değişimlerini sınanan çalışmaların büyük bir çoğunluğu, finansal verilerin doğrusal olmayan yapısına odaklanmayı ihmal etmektedir. Piyasadaki getirilerin doğrusal olmayan yapıya sahip olduğunun gösterilmesi, hisse senedi fiyatlarının tahmin edilebilir olmasına yönelik bir sonuç içereceği için son yıllarda hisse senedi getirilerinin doğrusallığının sınanmasına ilişkin çalışmalar üzerine yoğunlaşılmaktadır.

İlk olarak 1985 yılında Hinich ve Patterson New York borsasındaki getirilerin doğrusal olmayan bağlantılara sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Finansal menkul kıymetlerin rassal yürüyüş hipotezi ile çelişen bir takım özelliklere sahip olduğunu tartışan Fama ve French (1992, 427-465) ile Poterba ve Summers (1988, 27-59) alışmaları Amerikan hisse senedi piyasasındaki fiyatlarda doğrusal olmayan bir yapı bulunup bulunmadığının araştırılmasını desteklemiştir. Scheinkman ve Le Baron (1989, 311-337) Hinich ve Patterson (1985, 69-77) alışmalarını destekler nitelikli sonuçlar elde etmişlerdir. Hsieh (1989, 339-368) döviz kurlarının doğrusal olmadığını göstermiştir.

Son yıllarda ülkemizde de hisse senedi piyasalarının doğrusallığının test edilmesine ilişkin çalışmalar yürütülmektedir. Özer (2001, 1) yaptığı çalışmada 1988 ile 2001 yılları arasındaki Borsa İstanbul'da işlem gören sektör fiyat endekslerini günlük, haftalık ve aylık getirilerinde doğrusal olmayan bir yapının varlığına ilişkin sonuçlar elde etmiştir. Aynı Şekilde, Erkuş ve Uğur (2014, 171-181) Borsa İstanbul'da işlem gören temel sektör endekslerinin günlük getirilerinde doğrusal olmayan bir yapı olduğu sonucunda ulaşmışlardır. ınko (2006, 23-31) BİST-100 endeksi getirisinin doğrusal bir yapıya sahip olup olmadığını sınamak için günlerin kukla değişken olarak alındığı ARMA modeli, ARMA modeli, GARCH (1,1) modeli ve AR(1)-GARCH(1,1) modeli olmak üzere dört farklı modelden elde edilen standartlaştırılmış hata karelerinin logaritmalarına BDS testi uygulamıştır. Çalışmada, birinci, ikinci ve dördüncü modelden çıkan hata terimleri kullanılarak elde edilen BDS testi sonuçlarına göre getirilerin doğrusal olmayan bir yapıya sahip olduğu bulunmuştur. Özer ve Ertokatlı (2010, 1140-1148) yine BİST-100 endeksi getirisinin doğrusal bir yapıya sahip olup olmadığını BDS testi ile test etmiş ve doğrusal olmadığı bulgusuna ulaşmıştır.

Hisse senetlerinin belirli bir zaman dilimi içindeki seyri incelendiğinde doğrusal olmadığı somut olarak gözlemlense bile ampirik olarak sınamak ve dolayısıyla ispatlamak gereklidir. Zira hisse senetlerindeki fiyat değişimleri, piyasadaki aktörlerin kendi aralarındaki etkileşimlerinden ve yatırımcıların hisse senetlerine ilişkin fiyat getiri ve beklentilerinden yüksek düzeyde etkilenmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, ampirik olarak da doğrusal olmayan bir fiyat

sürecini işaret etmektedir. Özellikle Türkiye gibi devlete bağımlı bir iş sistemine sahip bir bağlamda pazardaki aktörlerin kendi aralarındaki etkileşimler ve devletle olan yakınlaşmalar/ çatışmalar bu fiyat dengesinin belirli bir doğrusalılıkta seyretmesini zorlaştırmaktadır. Özellikle piyasadaki baskın aktörler arasındaki sosyal ve ekonomik etkileşimler kimi zaman belirli yasa ve yönetmeliklerin, kimi zaman da meslek örgütleri tarafından getirilen sınırlama ve denetimlerin uygulanması sürecinde yoğunlaşmaktadır. Aktörlerin eylemlerine bağımlı bu etkileşimler hisse senedi fiyat ve getirilerine de etki etmektedir.

Bu çalışmanın amacı sigortacılık sektöründe hisse senedi fiyat değişimlerinin doğrusal olmayan bir yapıya sahip olup olmadığını sorgulamaktır. Bu kapsamda çalışma, doğrusal fiyat tahmin modellerine kıyasla sigorta sektörüne ilişkin hisse senedi fiyat değişimlerini daha iyi açıklayabilen doğrusal olmayan fiyat tahmin modellerinin üretilmesine imkân sağlayacaktır.

Çalışmanın analiz çevresini sigortacılık sektörünün oluşturmasındaki temel gerekçe, yukarıda sözü edilen bu etkileşimlerin sigortacılık sektöründe son yıllarda yoğunlaşmış olmasıdır. Devlet ve meslek örgütlerinin sektörde yapısal değişimleri destekleyici tavrı özellikle 2007 yılında yürürlüğe giren Sigortacılık Kanunuyla hız kazanmıştır. Bu tarihi takiben yürürlüğe sokulan sektörel yaptırımların odak noktası sigorta şirketlerinin mali yükümlülükleri olmuştur. Sigorta şirketlerinin yükümlülük karşılama yeterlilikleri – diğer adıyla Solvency II kriterleri – sigorta şirketlerine mali açıdan yaptırımlar getiren ancak neticede gerek sigortalıların gerekse de sigorta şirketlerinin hisselerini satın almış aktörlerin güvenini sağlamayı amaçlayan yaptırım mekanizmaları olmuştur. Özetle çalışmada, sigortacılık sektöründeki baskın aktörler arasındaki bu etkileşimlerin doğrusal olmayan bir yapıyı desteklediği öngörülmektedir.

Sigortacılık sektörünün doğrusal olmayan bir yapıya sahip olmasına bir diğer gerekçe ise hisse senedi fiyatlarının poliçe fiyatlarına bağımlı bir yapısının bulunması gösterilebilir. Sigortacılıkta fiyat, geçmiş verilerin kapsamlı tetkiki ile hesaplanmaktadır. Sigorta havuzunu oluşturan sigorta primleri ve ödenen tazminatlar dengesi eşsiz bir aktüeryal dengeyi gerekli kılmaktadır. Gelecekte ortaya çıkacak hasarlar bir sonraki yılda toplanacak sigorta primlerinin düzeyini belirleyecektir. Zira sigortacılık sisteminde primler/fiyatlar hasar ödemelerinden önce belirlenmektedir. Sigorta şirketlerinin üstlendikleri risklerin büyüklükleri dikkate alındığında, olası katastrofik risklerin varlığı durumunda sigorta şirketlerinin mali yapılarının etkilenmemesi mümkün değildir. Sigorta şirketlerinin hasar ödeme gücü, bu şirketlerin hisselerini satın almış bireylerin hisse senedi piyasasına giriş çıkışlarını etkileyecektir. Daha açık bir ifadeyle sigorta primlerinin, muhtemel büyük hasar tazminatı ödemelerine bağımlı yapısı aynı zamanda hisse senedi fiyatlarının doğrusal olmayan bir yapıya sahip olmasına da yol açabilecektir. Özetle sigorta şirketleri için dalgalanmaya müsait tüm diğer giderleri kontrol edebilmek mümkün olabilmesine rağmen, hisse senedi fiyat değişimlerine doğrudan etkisi olan doğrusal olmayan aktüeryal etkenleri kontrol etmek pek fazla mümkün değildir. Bu nedenle çalışmanın temel amacı, sigorta sektörünün doğrusal olmayan bu yapısını ve geleceğe yönelik tahminleri netleştirebilecek bir model sunmaktır.

## 2. Sigortacılık Sektörünün Doğrusal Olmayan Ekonomik Yapısı

Türkiye’de sigortacılık sektörünün son on yılda yaşadığı yapısal değişimin en temel etkeni olarak şüphesiz ki Avrupa Birliğine uyum sürecini göstermek yanlış olmayacaktır. Bilindiğı üzere, finansal hizmetler alanında Avrupa Birliği’nin temel önceliklerinden biri sigortacılık sektöründe bir tek pazar yaratmak olmuştur. Geniş ve tek bir sigorta piyasasının kurulması dünyada bir benzeri daha olmayan bir gelişmedir. Tek bir sigorta piyasası içerisinde şirketler ürünlerini Avrupa Birliği üyesi tüm ülkelerde serbestçe satabildikleri gibi, kişiler de sigortacılık işlemleri için kendi yerleşik buldukları ülke dışında herhangi bir üye devlet sigortacısına başvurabilmektedir. Tek sigorta piyasası ile Avrupa Birliği yalnızca şirketlerin aralarındaki rekabeti arttırmayı değil kişilerin daha iyi ürünlere güvenle erişimini sağlayacak olanakları sunmayı da hedeflemektedir.

AB normlarına uyum sağlama adına devlet ve meslek örgütleri tarafından bir yandan hukuki ve yasal yaptırımlar uygulanmak zorunda kalınırken bir yandan da sigorta şirketlerinin yabancı şirketlere satışı için gerekli alt yapı çalışmalarının tamamlanması amaçlanmıştır. Yabancılaşma oranı dikkate alındığında, Türk sigortacılık sisteminin geleceğine ilişkin pozitif beklentilerin var olduğu açıktır. Özellikle sektördeki yerli sigorta şirketlerinin bir bir dünya devi sigorta şirketleri tarafından satın alınmaya başlanmasıyla Türk sigorta şirketlerinin kurumsallaşma sürecine yöneldiğı gözlemlenmiştir. Her ne kadar sektörel prim büyüklüğü Avrupa ortalamasının bir hayli altında olsa da sigorta sektörünün geçmişe kıyasla göstermiş olduğu büyüme seyri bazı sigorta şirketlerinin borsada işlem görecekt büyüklüğe ve kurumsallığa ulaşmasını da sağlamıştır. Bugün itibariyle Borsa İstanbul’da işlem gören sigorta şirketi sayısı 7’dir. Her ne kadar bu sayı beklentinin altında da olsa sigorta şirketlerine ait hisselerin geçmiş süreçte yatırımcıları ortalamanın üzerinde mutlu ettiğı gözlemlenmiştir.

Şüphesiz ki sigorta şirketlerinin hisselerine sahip bireyler için gelecekte bu olumlu tablonun nasıl bir ivmeyle sürdürüleceğı önemlidir. Bu noktada birçok yatırımcı için geleceğe yönelik yatırım tahminlerinin büyük önem kazanacağı açıktır. Zira günümüz modern toplumlarının ekonomik ve sosyal gelişmişliğine en temel katkıyı sağlayan sigorta endüstrisi, finans sektörünün üç temel ayağından biri olarak kabul edilmektedir. Küreselleşmenin etkisiyle birlikte finans sisteminin üyesi olan devletlerin hızla artan güvence gereksiniminin karşılanması ve maliyet üstlenme gücünün giderek azalması, sigortanın bir risk transfer tekniğı olarak kullanılmasını yaygınlaştırmıştır. Sigortacılık sektörü gelişmiş ülkelerde sermaye piyasalarının gelişiminde, sağlıklı ve istikrarlı bir biçimde büyümesinde anahtar rol oynamaktadır. Bu nedenle sigortayı yalnızca beklenmedik risklere bağılı olarak, zarar görmüş birimlerin zararlarının, havuzda yer alan diğer bireylere yayıldığı basit bir risk aktarım mekanizması olarak görmek doğru olmayacaktır. Sigorta sektörü, kaynakları harekete geçirmekle kalmaz, riski transfer ederek büyük ölçüde kaynakların etkin dağılımına ve ekonomik büyümeye katkıda bulunur. Bunlara ilave olarak işlem maliyetlerini düşürme, likidite yaratma ve yatırımlarda ölçek ekonomisi etkisi oluşturma yoluyla da finansal sistemin etkinliğini artırır. Güçlü bir sigorta sektörü, sosyal güvenlik sistemine alternatif ürünler yaratarak devlet bütçesi üzerindeki baskıyı hafifletir. Hayat sigortaları ve özel emeklilik fonları özellikle gelişmekte olan toplumlarda, kısa dönemli krediler veren bankaların tersine, uzun dönemli fonlarla ülke ekonomisine önemli katkılar sağlar.

Ancak bu beklentilerin tamamının karşılanması için etkin bir sigortacılık sisteminin varlığı şarttır. Etkin bir sigortacılık sistemi ise ancak kanun ve yönetmeliklerle sınırları iyi çizilmiş bir bilimsel altyapının oluşturulmasını gerekli kılar. Devletlerin sigortacılık sistemi üzerindeki kanun yapıcı etkisi, mali açıdan beklentileri karşılayan ve rekabetçi bir sigorta piyasasını yaratır, vatandaşların hak ve menfaatlerini korur, onların sisteme olan güvenini artırır. Toplumsal sigorta bilincinin ve talebinin yaratılması da ancak sağlıklı bir hukuki alt yapıyla mümkün olur.

Bu noktada belirtmek gerekir ki Türk sigorta sektörü, diğer birçok sektöre kıyasla farklı kurumsal özelliklere sahiptir. Özellikle Türkiye’de doksanlı yıllarda yaşanan sigorta şirketlerinin yol açmış olduğu suiistimaller, günümüz sigorta talebini dahi etkilemektedir. Kanuni boşluklar dahilinde ortaya çıkmış bu tür suiistimaller, sigortaya olan güvenin uzun yıllar boyunca onarılamamasına yol açmıştır. Ancak 2007 senesi Türk sigortacılık sistemi için bir dönüm noktası olmuştur. 5684 sayılı Sigortacılık Kanunu, 14.06.2007 tarihli Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu kanunla getirilmiş olan sigorta ve reasürans şirketlerinin faaliyetlerinin, varlıklarının, iştiraklerinin, alacaklarının, öz kaynaklarının, borçlarının, mali bünye ve idari yapılarını etkileyen tüm unsurlarının tespit ve tahliline yönelik yeni düzenlemeler daha etkin bir denetimi sağlayacaktır. Diğer taraftan, sigortacılıktaki denetim diğer anonim şirketlerden farklı olarak sadece normatif denetimi içermediğinden getirilen hükümlerle çok daha geniş, esasa inen ve idareye takdir hakkı tanıyan bir denetim sistemi öngörülmüştür.

Sigortacılık Kanununun yürürlüğe girdiği tarih, aynı zamanda Türkiye ekonomisindeki gelişmelerin, dünya ekonomisi ile entegrasyon çalışmalarının ve mali sektörde yaşanan gelişmelerin yaşandığı bir sürecin içerisindeydi. Sigortacılık Kanununun yürürlüğe girmesinde Avrupa Birliği’ne uyum süreci de önemli bir etken olmuştur. Kırk yılı aşkın bir geçmişe dayanan Avrupa Birliği - Türkiye ilişkileri, 2005 yılında tam üyelik müzakerelerine başlanmasıyla hızlanmıştır. Bu süreci takiben, birçok sektörde olduğu gibi sigortacılık sektörünün de AB normlarına uygun bir niteliğe kavuşturulması gerekli görülmüştür. Özellikle Türkiye’de sigortacılık sektörünün ekonomiye olan katkısının ve sigortalı bilincinin/bilgisinin çok sınırlı olduğu, sigorta işletmelerinin mali açıdan yeterli donanıma sahip olmadığı düşünüldüğünde, ülke olarak alınması gereken çok fazla mesafe olduğu dikkati çekmektedir. Örneğin 2011 yılında Avrupa Birliği ülkelerinde kişi başına düşen sigorta primi 2.757 Dolar iken, Türkiye’de 128 dolar seviyesinde olup bu rakam 661 Dolar olan dünya ortalamasının da altındadır (Türkiye Sigorta Birliği, 2012, 1). Ayrıca Türkiye 33 OECD ülkesi arasında son sırada yer almaktadır (OECD, 2012, 1). Avrupa Birliği ülkelerinde sigortacılık sektörünün gayri safi yurtiçi hasıla içindeki ortalama payı %7,89 iken, Türkiye’de %1,33 seviyesindedir (Türkiye Sigorta Birliği, 2012, 1). Buna ek olarak 2012 yılında yaklaşık 75 milyon nüfusa sahip Türkiye’nin toplam prim üretimi yaklaşık 10 milyar dolar seviyesinde olup kendinden çok daha az nüfusa sahip ülkelerin gerisindedir. Özetle Türkiye, 2011 yılı ilk çeyreğinde Dünya’nın “dünyanın en hızlı büyüyen ekonomisi” başarısını elde etmesine karşın bu başarısını sigortacılık sektörüyle destekleyememiştir.

Son on yılda, sigorta sektöründeki ilerlemenin beklentinin altında olmasından dolayı hükümet, önemli revizyonlar gerçekleştirmiştir. Bu süreçte sigorta hukuku mevzuatı yeniden yazılmış, sigortacılıkla ilgili havuz sistemleri (örneğin, Tarım Sigortaları Havuzu, Doğal Afet

Sigortaları Kurumu) kurulmuş, sigorta bilgi merkezleri (örneğin, Trafik Sigortaları Bilgi Merkezi, Hasar Takip Merkezi, Sağlık Sigortaları Bilgi Merkezi) kurulup sağlıklı istatistiklerin toplanması, sigorta sahtekârlıklarının ve sigorta yaptırmayanların tespit edilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca sigortacılık eğitiminin yaygınlaştırılması için yeni örgütlenmelere (örneğin, Sigortacılık Eğitim Merkezi) gidilmiş, sosyal medyada kamu spotu niteliğinde sigortacılıkla ilgili çok sayıda reklam ve tanıtıma yer verilmiştir. Hükümetin sigortacılık sektörüne olan artan ilgisine verilebilecek bir diğer örnek bireysel emeklilik sistemidir. Hükümet bu sistemin işleyişini hayat sigortası şirketlerine devretmiş ve katılımcılara önemli teşvikler (%25 ekstra devlet katkısı, vergi avantajı gibi) sunmuştur. Ayrıca halen tarım sigortalarında %50 prim desteği de devlet tarafından sağlanmaktadır.

Bu teşviklerin yanı sıra çıkarılan mevzuatlarda sigortalıların hak ve menfaatlerinin korunması ilkesi temel alınarak, sigortalıların sisteme olan güveninin yeniden sağlanması amaçlanmıştır. Ayrıca yine sigortalıları korumak amacıyla, mali yeterlilik, sermaye yeterliliği, yükümlülük karşılama yeterliliği ve ödeme gücü ile ilgili uyum kriterleri (Solvency II) yürürlüğe girmiştir.

Yukarıda bahsedilen hususlara ek olarak, yeni kanunda sigorta satışı ve pazarlaması üzerine de önemli düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Sigortacılık yapısı itibarıyla hizmet sunumunu gerektiren bir faaliyet konusu olduğundan, sigorta ve reasürans araçları, sigorta endüstrisinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır. İlgilileri arayıp bularak müşteri kitlesi yaratmak esasına dayanan modern piyasa düzeninde sigorta ve reasürans araçlarının taşıdığı değer artmıştır. Sigorta araçları, sigortalılarla bağlantıyı kuran, onların taleplerine uygun ürünleri sunan, ürünler için en doğru bilgilendirmeyi yapan, yerel ve bölgesel ürün beklentilerini tespit eden, sigorta satış sürecine ilişkin geri bildirimleri ilk alan kişiler olması nedeniyle sigorta satış sürecinin en önemli aktörleridir.

Özetle, Türkiye ekonomisinin ve finans sisteminin etkinliğini artırmayı amaçlayan Türk sigorta sektörü, bir yandan uluslararası ekonomi ile entegrasyona hız verirken diğer yandan da son yıllarda artan yabancı sermaye girişi ile birlikte hızlı bir değişim göstermektedir. Sektörün yaşadığı bu hızlı değişim nedeniyle sektör aktörleri, ekonominin aktörleri ve sektöre girmeyi düşünen yerli ve yabancı aktörlerin ileriye dönük plan ve öngörülerini yapması zorlaşmıştır. Burada önemsenmesi gereken nokta, devlet, meslek örgütleri ve sigorta şirketleri arasındaki etkileşimlerin yoğunluğudur. Alandaki baskın aktörler arasındaki ilişkilerin yoğunluğu kimi zaman sigorta şirketlerinin hisselerini satın almış kesim için olumsuz sonuçlar yaratabilmektedir. Türkiye ekonomisindeki büyümeye rağmen, sigortacılık sektörünün yasal ve düzenleyici çevresinde yaşanan değişimler geleceğe yönelik kar beklentilerinin tetkikini daha gerekli bir hale getirmektedir.

Birçok sektörde olduğu gibi sigortacılık sektörünün gelişiminde, en önemli çevresel etken olarak devlet, hükümet ve meslek örgütlerinin sektörel müdahalelerini söylemek yanlış olmayacaktır. Genellikle bu tür aktörlerin müdahaleleri yasal düzenlemeler üzerinden gerçekleşmektedir. Öyle ki ülke yöneticileri tarafından uygulamaya sokulan yasal düzenlemeler kimi zaman hem örgütler hem de endüstriler tarafından endişe yaratacak boyutlara dahi

ulaşabilmektedir (Reger ve diğerleri, 1992, 190). Devlet ve hükümet rejimleri, seçim sonuçları, iktidar muhalefet ilişkileri, güç dengeleri, politik istikrar veya istikrarsızlık, resmi makamlarla ilişkilerin etkinlik derecesi, devletin çeşitli organlarının iş hayatına müdahale eğilimi, özelleştirme veya devletleştirme eğilimleri gibi politik çevrede ortaya çıkan unsurlar, örgütlerin ve mesleki birliklerin gelişim sürecinde önemli rol oynamaktadır (Ülgen ve Mirze, 2004, 83).

### 3. Yöntem

#### 3.1. Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) Modeli

Mandelbrot (1963: 417) ve Fama (1965: 103) hisse senetlerinin getirilerinin normalden daha yüksek basıklık değerine sahip ve düşük veya yüksek volatilitelere kümeleri sergileyen dağılım yapısına sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Bu makalelerin sonucu, getiri varyansının (tarihsel volatilitelere tahmininin) risk için direkt olarak kullanılmasının uygun bir ölçü olmadığı sonucunu beraberinde getirmiştir. Bu sorunu çözmek için 1982 yılında Engle (1982, 987-1008) zaman içerisinde değişen Koşullu Değişen Varyans (ARCH) modelini ortaya koymuştur. Bu gelişmenin sonunda 1986 yılında Bollerslev (1986, 307-327) GARCH modelini geliştirmiştir.

GARCH tipi modellerde gerekli iki denklem vardır. Bunlardan birincisi koşullu ortalama denklemi ve ikincisi ise volatilitelere modellenmesinde kullanılan koşullu varyans denklemdir. Koşullu ortalama denklemde bağımlı değişkenin zamana bağlı değişimleri modellenirken, koşullu varyans denkleminde, ortalama denkleminde elde edilen hata terimleri ile koşullu varyans gecikme değerleri model için girdi olarak kullanılmaktadır. Bu şekilde GARCH modelleri hisse senedi getirilerinin dağılımlarındaki özellikleri yakalayabilmektedir. GARCH tipi modelinin en basit ve verimli tipi GARCH(1, 1) modelidir. Aynı zamanda, BDS testinin GARCH (1,1) süreci sonrası elde edilen standartlaştırılmış hata terimlerinin karelerin logaritmasının doğru sonuçlar verdiği düşünülmektedir (Çinko, 2006: 25). Bu nedenle, BDS testi GARCH (1,1) modelinden çıkan hata terimlerine uygulanmıştır.

GARCH(1,1) modeli ile volatilitelere modellenmeden önce hisse senedinin getirisindeki değişiklikleri açıklayan bir ortalama denkleminin oluşturulması gerekmektedir. Ortalama denklemi verinin özelliklerine göre farklı modellerden oluşabilmektedir. En basit olarak ortalama denklemi Eşitlik 1'de model ile modellenir. Eşitlik 1'den elde edilen hata değerleri Eşitlik 2'de verilen GARCH(1,1) volatilitelere modeli içerisinde kullanılır. Böylece, hisse senedi verisindeki zamana bağlı volatilitelere ve volatilitelere kümelemesi yapısı tahminlere yansıtılmış olur.

$$R_t = \mu + u_t \quad u_t = \sigma_t z_t \quad (1)$$

$$\sigma_t^2 = \beta_0 + \beta_1 u_{t-1}^2 + \beta_2 \sigma_{t-1}^2 \quad (2)$$

#### 3.2. Brock, Dechert ve Scheinkman (BDS) Doğrusallık Testi

BDS Brock, Dechert ve Scheinkman (1987, 1) tarafından geliştirilen test (daha sonra



Brock, Dechert, Scheinkman ve LeBaron, 1996 olarak yayınlanmıştır) verilerin doğrusallığının sınanması için sık kullanılan testtir. BDS testinde sıfır hipotezi, rassal olmayan dinamikleri tespit etmek amacı ile verinin bağımsız benzer dağılıma sahip olup olmadığı tezini içermektedir. BDS testi herhangi bir doğrusal tahmin modelinin hata terimlerine uygulanırsa tahminden arda kalan bağımlılık yapısını ve ihmal edilen doğrusal olmayan kısmın tespit edilmesine yarar.

BDS testi kaos teorisinden gelen korelasyon integraline dayanmaktadır. Test istatistiğinin hesaplanması için öncelikle durağanlaştırılmış veri seti için zaman serisi verisini  $m$  boyutlu vektöre dönüştüren bir  $m$  (gömülü boyut, embedding dimension), sayısı belirlenir. Böylece Eşitlik 3'de görüldüğü şekilde bir dizi sayı bir dizi vektöre dönüştürülmüş olur.

$$\begin{aligned} x_1^m &= (x_1, x_2, \dots, x_m) \\ x_2^m &= (x_2, x_3, \dots, x_{m+1}) \\ &\vdots \\ x_{N-m}^m &= (x_{N-m}, x_{N-m+1}, \dots, x_N) \end{aligned} \quad (3)$$

BDS test istatistiği farklı boyutlarda korelasyon integralinin hesaplanması ile elde edilen test istatistiğidir. Bu nedenle ikinci olarak Eşitlik 4'de verilen korelasyon integrali hesaplanır.

$$C_{\varepsilon, m} = \frac{1}{N_m(N_m - 1)} \sum_{i \neq j} I_{i, j; \varepsilon}$$

Burada,  $I_{i, j; \varepsilon} = 1$  Eğer  $\|x_i^m - x_j^m\| \leq \varepsilon$   
 $= 0$  diğer haller

Brock, Dechert ve Scheinkman (1987, 1) makalelerinde zaman serilerinin bağımsız benzer olduğu durumda  $C_{\varepsilon, m} \approx [C_{\varepsilon, 1}]^m$  olduğunu göstermişlerdir. Aynı zamanda özel koşullar altında  $[C_{\varepsilon, m} - (C_{\varepsilon, 1})^m]$ 'in sıfır ortalama ve formülü Eşitlik 5'de verilen  $V_{\varepsilon, m}$  varyans değeri ile asimptotik Normal dağılıma uyduğu gösterilmiştir.

$$V_{\varepsilon, m} = 4[K^m + 2 \sum_{j=1}^{m-1} K^{m-j} C_{\varepsilon}^{2j} + (m-1)^2 C_{\varepsilon}^{2m} - m^2 K C_{\varepsilon}^{2m-2}] \quad (5)$$

Burada,

$$K = K_{\varepsilon} = \frac{6}{N_m(N_m - 1)(N_m - 2)} \sum_{i < j < N} h_{i, j, N; \varepsilon}; h_{i, j, N; \varepsilon} = \frac{[I_{i, j; \varepsilon} I_{j, N; \varepsilon} + I_{i, N; \varepsilon} I_{N, j; \varepsilon} + I_{j, i; \varepsilon} I_{i, N; \varepsilon}]}{3}$$

Bu durumda BDS testi Eşitlik 6'da verildiği şekilde hesaplanmaktadır.

$$BDS_{\varepsilon,m} = \frac{\sqrt{N}[C_{\varepsilon,m} - (C_{\varepsilon,1})^m]}{\sqrt{V_{\varepsilon,m}}} \sim N(0,1) \quad (6)$$

## 4. Uygulama

### 4.1. Veri

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören halka açık sigorta şirketlerinin paylarından oluşan XSGRT endeksinin, 5684 sayılı Sigortacılık Kanunu'nun yürürlüğe girdiği 14.06.2007 tarihi ile 2014 yılı sonuna kadar olan tarih aralığındaki ikinci seans kapanış fiyatları verisi kullanılmıştır. 2007 yılının başlangıç noktası olarak alınmasının nedeni bu tarihten sonra Türkiye'de sigortacılık sektöründe yasal ve düzenleyici çevredeki baskıların fazlalaşmasıdır (Kırkbeşoğlu, 2011: 1327). Bu tarihten itibaren devletin öncelikli hedefi, sigortalılara güven veren ve güçlü bir sigorta piyasası yaratmak olmuştur. Bu nedenle 2007 senesini takiben çıkarılan tüm yasa ve yönetmeliklerin odak noktası sigorta şirketlerinin yükümlülük karşılama yeterlilikleri ve mali yapılarının güçlendirilmesi üzerinedir. Dolayısıyla mevcut yasa ve yönergelerin 2007 yılını takiben yoğunlaşması ile birlikte borsada işlem gören sigorta şirketlerine ait hisselerin doğrusal olmayan bağımlı bir değişime sahne olduğu öngörülmektedir.

BDS testi için verinin durağan olması çok önemlidir bu nedenle çalışmada logaritmik getiriler kullanılmıştır. Böylece logaritmik dönüşüm sayesinde günlük getirilerin durağan stokastik süreçte uyduğu varsayımı kullanılabilir. Logaritmik getiri serisine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1.** Getirilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	Ortalama	Std.Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera	P-Değ
Getiri	0,000191	0,19594	-0,52968	8,488612	2445,086	0,000000

Zaman serisi verilerinin tanımlayıcı istatistikleri geçmişte olup biten ile ilgili güçlü bir fikir ipuçları verir. Bu nedenle, fikir edinmek için tanımlayıcı istatistikler değerlendirerek yoluyla verilere bakmak çok önemlidir. Modelleme yapılırken modelin veri ile ilgili teorik varsayımları iyi yansıtması ve verinin temel özelliklerini yakalaması gerekir. Bu temel özelliklerinden biride ortalamadır. Ortalama dağılımın yer parametresidir. Ortalama tek başına veri hakkında yeterli bilgi vermemektedir. Bu nedenle, verinin yorumlanması için değişkenlik ölçüsü olan standart sapmanın da değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Standart sapma ortalamadan sapmanın ölçüsüdür ve ne kadar küçükse modellerin temsil gücü o derece yüksektir. Tablo 1'de görüldüğü

üzere logaritmik getirilerin ortalaması 0,000191 ve standard sapma değeri ise 0,019594'dir.

GARCH modellerinin uygulanmasında verinin hangi istatistik dağılımına uyduğu önemlidir. Bu nedenle, verinin standart normal dağılıma uyup uymadığı ile ilgili arpıklık, basıklık değeri incelenip aynı zamanda Jarque Bera uyum iyiliği testi ile değeriendirilmelidir. Standart normal dağılım sıfır basıklığını vardır. Pozitif basıklık daha «sivri» dağılımı ve negatif basıklık ise daha “düz” bir dağılımı gösterir. Çarpıklık dağılımı asimetrik derecesini belirler. Sıfır arpıklık değeri verinin simetrik dağılıma sahip olduğunu gösterirken, negatif arpıklık değeri sola çarpık bir dağılım olduğunu, pozitif arpıklık değeri ise sağa çarpık bir dağılım olduğunu göstermektedir. Tablo 1’de görüldüğu üzere basıklık değeri 8,488612 ve arpıklık değeri -0,529679’ dir. Bu durumda sigorta endeksi logaritmik getirilerinin normal dağılımdan daha sivri ve sola çarpık bir dağılıma sahip olduğu söylenebilir. Jarque Bera uyum iyiliği test istatistiğine göre verilerin normal dağılıma uyduğu sıfır hipotezi red edilmektedir. Sonuçlar, logaritmik getiri veri setinin normal dağılmadığını göstermektedir.

#### 4.2. Uygulama Sonuçları

BDS testinin durağan serilere uygulanması nedeniyle öncelikle logaritmik getiri serinin durağanlığı Geliştirilmiş Dickey Fuller (ADF) birim kök testi ile test edilmiştir. Serin durağanlığını test eden birçok birim kök testi (unit root test) vardır. Bunlardan en sık kullanılanı ADF birim kök testidir. ADF testinde sıfır hipotezi birinci gecikmeli değerin katsayısının olması durumunu göstermektedir. Sıfır hipotezi serinin durağan olmamasını yansıtmaktadır ve test istatistiği değeri MacKinnon tablo değeri ile karşılaştırılması ile test edilmektedir.

Logaritmik getiri serisi için trend ve sabit katsayıdan oluşan model, sadece keşişim katsayını içeren model ve her ikisini de içermeyen modeller kurulmuş ve her model için durağanlığı test etmek amacı ile ADF testi uygulanmıştır. ADF testi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. Getiri serisi için ADF birim kök testi sonuçları**

	Hiçbiri	Keşişim	Keşişim/ Trend
ADF Test İst.	-39,462	-39,45452	-39,4563
P-Değ.	0,0000	0,0000	0,0000

Tablo 2’ye göre logaritmik getiri serisi her üç modelle de test edildiğinde, serilerin durağan olmaması sıfır hipotezi P-değeri 0,05 değeriinden küçük olduğu için %95 güven düzeyinde reddedilmiş, yani serilerin durağan oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Verilerin durağan olduğu sonucuna ulaşıldıktan sonra sigorta endeksine ilişkin fiyat verisinin logaritmik getirisi ile öncelikle GARCH(1,1) tahmin modeli oluşturulmuştur. GARCH(1,1) model parametreleri tahmin edilirken logaritmik getiri serisi normal dağılıma uymadığı için finans verileri için alternatif olarak sıklıkla kullanılan genelleştirilmiş hata dağılımı (ged) kullanılmıştır.

İlk olarak, GARCH(1,1) modeli ile tahmin edilen seri için standartlaştırılmış hata terimleri alınmış ve hata terimlerine BDS testleri uygulanmıştır. BDS testi uygulanırken  $m$  ve  $\varepsilon$  değerlerinin seçimi ile ilgili bir standart bulunmamaktadır. Ancak  $m$  değerinin 6'dan küçük olması ve  $\varepsilon$  değerinin ise veri setinin standart sapmanın 0,5 ile 2 katı arasında seçilmesi önerilmektedir (Çinko,2006, 26). Bu nedenle değişik  $m$  ve  $\varepsilon$  değerleri için analiz tekrarlanmıştır. BDS testi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

**Tablo 3.** Standartlaştırılmış hatalar için BDS testi sonuçları

		$\varepsilon/\sigma$				
		0,5	1		1,5	
<b>m</b>	<b>BDS İst.</b>	<b>P-Değ.</b>	<b>BDS İst.</b>	<b>P-Değ.</b>	<b>BDS İst.</b>	<b>P-Değ.</b>
2	0,000550	0,4932	0,002101	0.2465		0,0773
3	0,000388	0,4913	0,002946	0.2042		0,0554
4	4,12E-05	0,8898	0,002217	0.3192		0,0637
5	1,30E-05	0,9246	0,001982	0.2890		0,0564
6	-8,54E-06	0,8844	0,001606	0.2691		0,0804

BDS test istatistiği normal dağılıma uymaktadır bu nedenle test istatistiği sonuçları normal dağılım tablosu ile karşılaştırılarak veya P-değerleri incelenerek sonuçlar yorumlanabilir. Tablo 3'de verilen sonuçlara göre her  $m$  ve  $\varepsilon$  değeri için veri setinin bağımsız benzer dağılıma sahip olmadığı, diğer bir ifade ile doğrusal olmayan bir bağımlılık olduğu söylenebilir.

Önceki bölümlerde BDS testinin GARCH (1,1) süreci sonrası elde edilen standartlaştırılmış hata terimlerinin karelerin logaritmasına uygulandığı durumda doğru sonuçlar verdiği belirtilmişti. Bu nedenle, ikinci olarak GARCH(1,1) modeli ile tahmin edilen seri için standartlaştırılmış hata terimlerinin karelerinin logaritmasına BDS testi uygulanmıştır ve sonuçlar Tablo 4'de verilmiştir.

**Tablo 4.** Standartlaştırılmış hataların karelerinin logaritması için BDS testi sonuçları

		$\varepsilon/\sigma$				
		0,5	1		1,5	
<b>m</b>	<b>BDS İst.</b>	<b>P-Değ.</b>	<b>BDS İst.</b>	<b>P-Değ.</b>	<b>BDS İst.</b>	<b>P-Değ.</b>
2	0,000610	0,4427	0,000253	0,8846	0,000253	0,8846
3	0,000272	0,6330	-0,000221	0,9217	-0,000221	0,9217
4	-5,31E-05	0,8623	-0,001333	0,5398	-0,001333	0,5398
5	4,12E-05	0,7749	-0,000774	0,6745	-0,000774	0,6745
6	4,80E-05	0,4449	-0,000218	0,8801	-0,000218	0,8801

Tablo 4'den görüleceği üzere standartlaştırılmış hata terimlerinin karelerinin logaritmasına BDS testi uygulandığında da her  $m$  ve  $\epsilon$  değeri için veri setinin bağımsız benzer dağılıma sahip olmadığı, diğer bir ifade ile doğrusal olmayan bir bağımlılık olduğu söylenebilir.

## 5. Sonuç ve neriler

Hisse senedi fiyat değişimlerini sınanan çalışmaların büyük bir çoğunluğu, finansal verilerin doğrusal olmayan yapısına odaklanmayı ihmal etmektedir. Piyasadaki getirilerin doğrusal olmayan yapıya sahip olduğunun gösterilmesi, hisse senedi fiyatlarının tahmin edilebilir olmasına yönelik bir sonuç içereceği için son yıllarda hisse senedi getirilerinin doğrusallığının sınanmasına ilişkin çalışmalara ilgi artmıştır. Ancak lkemizde hisse senedi piyasalarının doğrusallığının test edilmesine ilişkin çalışmalar, sigortacılık sektörü gibi doğrusal olmayan yapıda piyasaları sınamaktan uzak kalmıştır. Özellikle Türkiye gibi devlete bağımlı iş sistemine sahip bağlamlarda, pazardaki aktörlerin kendi aralarındaki etkileşimler ve devletle olan yakınlaşmalar/çatışmalar bu fiyat dengesinin belirli bir doğrusallık da seyretmesini zorlaştırmaktadır. Türkiye'de sigortacılık sektörü de yapısal özellikleri açısından benzer şekilde doğrusal olmayan bir yapıya sahiptir. Özellikle 2007 yılında yürürlüğe giren Sigortacılık Kanununu takiben devletin sigortacılık sektörü üzerindeki etkinliği ve denetiminin arttığı görülmektedir. Bu süreçte devletin öncelikli hedefi, sigortalılara güven veren ve güçlü bir sigorta piyasası yaratmak olmuştur. Bu nedenle 2007 senesini takiben çıkarılan tüm yasa ve yönetmeliklerin odak noktası sigorta şirketlerinin yükümlülük karşılama yeterlilikleri ve mali yapılarının güçlendirilmesi üzerinedir. Bu düzenlemeler yalnızca sigortalıların değil aynı zamanda sigorta şirketlerinin hisselerini satın almış aktörlerin güvenini sağlamayı amaçlayan yaptırım mekanizmaları olmuştur.

Türkiye'de sigortacılık sektörünün yaşadığı bu hızlı değişim nedeniyle sektör aktörleri, ekonominin aktörleri ve sektöre girmeyi düşünen yerli ve yabancı aktörlerin ileriye dönük plan ve öngörüler yapması zorlaşmıştır. Özellikle sigorta şirketlerinin hisselerini satın alacak yatırımcılar için piyasanın doğrusal olmayan değişim dinamiklerine sahip olması riskli bir durumu ifade etmektedir. Bu kapsamda alışmamızda Borsa İstanbul'da işlem gören halka açık sigorta şirketlerinin paylarından oluşan XSGRT endeksinin getirisinin doğrusal bir yapıya sahip olup olmadığını sınamayı amaçladık. Çalışmada, Genelleştirilmiş Otoregresif Koşullu Değişen Varyans (GARCH) süreci ile modellenen getiri verisinin hata terimlerine doğrusallık testleri içerisinde en sık kullanılan Brock, Dechert ve Scheinkman (BDS) testi uygulanmıştır. BDS testi sonuçlarına göre sigorta endeksi getirilerinin doğrusal olmayan bir bağımlılık içerdiği sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla alışma bulguları, sigortacılık sektöründeki yapısal değişim süreçlerinin bu doğrusal olmayan bağımlılık ilişkisini yaratmada etki sağlayabileceği sonucunu ortaya koymuştur. Diğer bir ifadeyle bulguların doğrusal olmayan yapıyı desteklemesi, literatürde devlete bağımlı iş sistemlerinde sıklıkla görülen hkmetlerin tavrı, seçim sonuçları, iktidar muhalefet ilişkileri, güç dengeleri, politik istikrar veya istikrarsızlık, resmi makamlarla ilişkilerin etkinlik derecesi, devletin çeşitli organlarının iş hayatına müdahale eğilimi, zelleştirme veya devletleştirme eğilimleri gibi politik çevrede ortaya çıkan unsurların, örgütlerin ve mesleki birliklerin gelişim sürecine etki sağladığı tezini doğrulamıştır.

**Kaynaklar**

- BALABAN, E. (1995). "Informational efficiency of the İstanbul securities exchange and some rationale for public regulation". **The Central Bank of Republic of Turkey Research Department Paper**, No: 9502.
- BALABAN, E., CANDEMİR, H. B. ve KUNTER, K. (1996). "Stock market efficiency in a developing economy", **The Central Bank of the Republic of the Turkey Research Department Paper**, No:9612.
- BOLLERSLEV, T. (1986). "Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity", **Journal of Econometrics**, 31, 307-327.
- BROCK, W. A., ve SAYERS C. L.. (1988). "Is the business cycle characterized by deterministic chaos?". **Journal of Monetary Economics**, 22, 71-90.
- BROCK, W. A., W. DECHERT, ve J. SCHEINKMAN. (1987). "A test for independence based on the correlation dimension". **Working paper**, University of Wisconsin at Madison, University of Houston, and University of Chicago.
- BROCK, W.A., W.D. DECHERT, J.A. SCHEINKMAN ve B. LEBARON (1996). "A test for independence based on the correlation dimension", **Econometric Reviews**, 15, 197-235.
- ÇEVİK, E. İ. (2012). "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda etkin piyasa hipotezinin uzun hafıza modelleri ile analizi: Sektörel bazda bir inceleme", **Journal of Yasar University**, 26(7), 4437 – 4454.
- ÇEVİK, F. ve YALÇIN, Y. (2003). "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) için zayıf etkinlik sınaması: Stokastik birim kök ve kalman filtre yaklaşımı", **Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi**, 1, 21-36.
- ÇİNKO, M (2006). "İstanbul Menkul Kıymetler Borsası 100 endeksinin doğrusallık testi". **Ekonometri ve İstatistik**, 3, 23-31.
- DUMAN-ATAN, S., ÖZDEMİR, Z. A. ve ATAN, M. (2009). "Hisse senedi piyasasında zayıf formda etkinlik: İMKB üzerine ampirik bir çalışma", **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 24(2) 33-48.
- ENGLE, R. F. (1982). "Autoregressive conditional heteroskedasticity with estimates of the variance of U.K. inflation", **Econometrica**, 50, 987-1008.
- ERGÜL, N. (2009). "Ulusal Hisse Senedi Piyasası'nda etkinlik", **BİGA Yönetim Bilimleri Dergisi**, 7(1), 101-117.
- ERGÜL, N., AKEL, V. ve DUMANOĞLU, S. (2009). "Haftanın günü etkisi İMKB İkinci Ulusal Pazar'da geçerli midir?", **Maliye ve Finans Yazıları Dergisi**, 22, 57-73.
- ERGÜL, N., AKEL, V., DUMANOĞLU, S. (2009). "Sektör endekslerinde haftanın günü etkisinin araştırılması", **Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi**, 11(2), 129-152.
- ERGÜL, N., DUMANOĞLU, S. ve AKEL, V., (2008). "İMKB'de günlük anomaliler", **Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi**, 25(2), 601-629.
- ERKUŞ, H. ve UĞUR, (2014). "A. Nonlinear market behavior at the İstanbul stock exchange", **Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi**, 13(49), 171-181.
- FAMA, E. (1965). "The behavior of stock market prices", **Journal of Business**, 38, 34-105.
- FAMA E. (1970) "Efficient capital markets: A review of theory and empirical works", **Journal of Finance**, 25, 34-105.
- FAMA, E., ve FRENCH, K. (1992). "The cross-section of expected stock returns", **Journal of Finance**, 47(2), 427-465.
- GÜNAY, S. (2015). "Chaotic structure of the BRIC countries and Turkey's stock market", **International Journal of Economics and Financial Issues**, 2015, 5(2), 515-522.

- HINICH, M. J, ve PATTERSON, D.M. (1985), "Evidence of nonlinearity in daily stock returns", **Journal of Business and Economic Statistics**, 3, 69-77.
- HSIEH, D. A. (1989), "Testing for non-linear dependence in daily foreign exchange rates", **Journal of Business**, 62(3), 339-368.
- HSIEH, D. A. (1993). "Implications of nonlinear dynamics for financial risk management", **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 28(1), 41-64.
- KASMAN, A. ve KIRKULAK, B. (2007). "Türk hisse senedi piyasası etkin mi? Yapısal kırılmalı birim kök testlerinin uygulanması", **İktisat İşletme ve Finans**, 22, 68-78.
- KILIÇ, S.B. (1997). "Türk hisse senedi piyasasında zayıf formda etkinliğin sınanması", **III. Ulusal Ekonometri-İstatistik Sempozyumu Bildirileri**, Bursa, 29-30 Mayıs.
- KIRKBEŞOĞLU, E. (2011). "Strategic reactions of organizations to legal environment: A typology for industries in the process of institutionalization". 7th International Strategic Management Conference. Fransa/Paris, 1322-1328.
- KIYILAR, M. (1997). "Etkin pazar kuramı ve etkin pazar kuramının İMKB'de irdelenmesi test edilmesi", **SPK**, No:86.
- KOCAMAN, .B. (1995). "Yatırım teorisinde modern gelişmeler ve İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda bazı değerlendirme ve gözlemler", **İMKB Araştırma Yayınları**, No:5.
- KONDAK, N. E. (1997). "The efficient market hypothesis revisited: Some evidence from the İstanbul stock exchange", **Capital Markets Board of Turkey**, No:83.
- KÖSE, A. (1993). "Etkin pazar kuramı ve İMKB'de etkin pazar kuramının zayıf şeklini test etmeye yönelik bir çalışma: Filtre kuralı testi", **İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Dergisi**, 22.
- LIN, K. (1997) "The ABC's of BDS", **Journal of Computational Intelligence in Finance**. 97(July/August), 23-26.
- MANDELBROT, B. (1963). "The variation of certain speculative prices", **Journal of Business**, 36, 394-419.
- MURADOĞLU, G. ve OKTAY, T. (1993). "Türk hisse senedi piyasasında zayıf etkinlik: Takvim anomalileri", **Hacettepe Üniversitesi İİBF**, 11, 51-62.
- MURADOĞLU, G. ve ÖNKAL, D. (1992). "Türk hisse senedi piyasasında yarı güçlü etkinlik" **METU Studies in Development**. 19 (2), 197-207.
- OECD. (2012). Sigorta İstatistikleri. <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=INSIND>. (16.06.2013).
- ÖZCAN, B. ve YILANCI, V. (2009). "Türk hisse senedi piyasasının zayıf formda etkinliğinin testi", **İktisat İşletme ve Finans**, 24, 100-115.
- ÖZER, G. ve ERTOKATLI, C. (2010). "Chaotic processes of common stock index returns: An empirical examination on İstanbul Stock Exchange (ISE) market", **African Journal of Business Management**, 4(6), 1140-1148.
- ÖZER, H. (2001) "The distributional properties and weak efficiency in İstanbul stock exchange: A sectoral analysis", **İktisat Tezi**, Bilkent Üniversitesi.
- ÖZÜN, A. (1999). "Kaos teorisi, hisse senedi getirilerindeki doğrusal olmayan davranışlar, zayıf işlem ve gelişen piyasalarda piyasa etkinliği: İMKB örneği", **İMKB Dergisi**, 3, 40-71.
- POTERBA, J. M. ve SUMMERS, L. H. (1988). "Mean reversion in stock prices: evidence and implications", **Journal of Financial Economics**, 22, 27-59.
- REGER, R.K., DUHAIME, I.M. ve STIMPET, J.L. (1992). "Deregulation, strategic choice, risk and financial performance", **Strategic Management Journal**, 13(3), 189-204.
- SCHEINKMAN, J.A., ve B. LEBARON (1989), "Non-linear dynamic and stock returns", **Journal of Business**, 62(3), 311-337.

- TÜRKİYE SİGORTA BİRLİĞİ, (2012). Sigorta İstatistikleri. <http://tsb.org.tr/resmi-istatistikler.aspx?pageID=909>. (15.05.2013).
- ÜLGEN, H. ve MİRZE, S.K. (2004). “İşletmelerde stratejik yönetim”, **Literatür Yayınları**, No: 13, 3.Baskı, İstanbul.
- YILANCI, V. (2012) “Detection of nonlinear events in Turkish Stock Market”, **Journal of Applied Economic Sciences**, 7(1), 93-96.
- ZENGİN, H. ve KURT, S. (2007). “İMKB'nin zayıf ve yarı güçlü formda ekonometrik analizi”, *Öneri Dergisi*, 21(6), 145-152
- ZEREN, F., KARA H. ve ARI, A. (2013). “Piyasa etkinliği hipotezi: İMKB için ampirik bir analiz”. **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 36, 141-148.