

Doğuş Üniversitesi Dergisi, 10 (1) 2009, 26-40

## BANKACILIK SEKTÖRÜ HİSSE SENEDİ PİYASASININ ETKİNLİĞİ: YAPISAL KIRILMA VE GÜÇLÜ HAFIZA

### *EFFICIENCY OF BANKING SECTOR STOCK MARKET: STRUCTURAL BREAK AND LONG MEMORY*

**Emrah İsmail ÇEVİK**

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi,  
İ.İ.B.F. İşletme Bölümü  
emrahic@yahoo.com

**Sedat ERDOĞAN**

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi,  
İ.İ.B.F. İşletme Bölümü  
erdogansedat@hotmail.com

**ÖZET:** Bu çalışmada 2001 kriz sonrası dönem olan 2003-2007 yılları arasında Türk bankacılık sektörünün zayıf formda etkinliği yapısal kırılma testleri ve güçlü hafıza modelleri ile araştırılmıştır. Yapısal kırılmayı göz önünde bulundurmadan elde edilen sonuçlar bankacılık sektöründe zayıf formda etkinliğin varlığına işaret etmektedir. Bunun yanı sıra, hisse fiyat serilerinin tümünde yapısal kırılma tespit edilmiş ve kırılmanın etkisi ortadan kaldırıldığında fiyat serilerinin güçlü hafıza özelliği gösterdiği ve uzun dönemde ortalamasına geri döndüğü tespit edilmiştir. Bu sonuç bankacılık sektörünün zayıf formda etkin olmadığını göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Etkin Piyasa Hipotezi ; Bankacılık Sektörü ; Yapısal Kırılma ; Güçlü Hafıza

**JEL Sınıflaması:** G14 ; C14; C22

**ABSTRACT:** This study provides empirical evidence on weak form efficiency of the stock market in the banking sector after 2001 economic crisis in Turkey over a period of 1990-2007. It has been investigated with structural break test and long memory models. The results obtained ignoring the structural breaks point out that there exist a weak form efficiency in the stock market. Besides, it has been determined structural break effect in all stock prices series. It has been concluded that the stock prices series is mean reverting long memory process after removing the structural break effect. This result indicates that banking sector is not weak form efficient.

**Keywords:** Efficient Market Hypothesis ; Banking Sector ; Structural Breaks ; Long Memory

**JEL Classification:** G14 ; C14; C22

### 1. Giriş

Sermaye piyasalarındaki etkinliğin araştırılması yaklaşık bir yarım asırdır yapılmakta ve hala daha yapılmaya devam edilmektedir. Yatırımcıların daha az risk alarak daha yüksek getiri elde etmeye çalışmaları, etkinlikle ilgili çalışmalara olan ilgiyi artırmıştır. Sermaye piyasası yatırımcıları, yatırım yaparken öncelikli olarak hisse senedi fiyatlarını etkileyen ve/veya etkileme ihtimali olan bilgilerini incelemekte daha sonra da mevcut değeri ve olması gereken değeri hakkında bir kaniya varmaya çalışmaktadırlar. Böylece piyasa araştırmaları sonucunda muhtemel düşük veya yüksek değerlendirilmiş hisse senetlerini tahmin etmeye çalışmaktadırlar. Bu çalışma neticesinde ellerindeki hisse senetlerinin piyasada yüksek değerlendirildiği yönünde bulgu elde eden yatırımcılar hisse senetlerini satmayı düşünmektedir. Yatırımcılar hisse senetlerinin piyasada düşük değerlendirildiği yönünde bulgular elde ederlerse de hisse senedi satın almaya çalışmaktadırlar.

Etkin Piyasa Hipotezi yatırımcıların geçmiş verilerden yola çıkarak hisse senetlerinin gelecekteki fiyatları hakkında bir bilgiye sahip olamayacaklarını savunmaktadır. Çünkü bu hipoteze göre, hisse senedi fiyatını etkileyebilecek olan tüm bilgiler daha önce fiyata yansdığı için normalin üzerinde bir getiri elde etme imkanı yoktur. Böylelikle de yatırımcıların düşük veya yüksek değerlenmiş hisse senedi aramalarının hiç de rasyonel olmayacağı savunulmaktadır. Yine hipoteze göre; hisse senetlerinin fiyatları teknik olarak değerlendirilerek geleceğe dönük bir yön tahmininde bulunulmasının da anlamlı olmayacağı görüşü benimsenmektedir. Çünkü hisse senedi fiyatlarının hareketinin yönü ve şiddeti kestirilemez.

Etkin Piyasa Hipotezi çalışmalarıyla araştırmacılar hipotezin gerçek bir piyasada nasıl sonuç verdiğini sorgulamaktadırlar. Piyasada “Etkinlik sağlanamamıştır.” tarzında bir bulguya varılıyorsa; hala teknik analiz yaparak gelecekteki hisse senedi fiyatlarının tahminine çalışanların yüksek kar elde edilebilir varsayımı geçerliliğini korur. Dolayısıyla da piyasada düşük veya yüksek değerlenmiş hisse senedi arayanların rastlantısal olmayan yüksek getiri elde etme şansı hala daha devam edecektir.

Geçmişte yapılan etkin piyasa hipotezi ile ilgili araştırmalarda genellikle gelişmiş ülkelerin piyasalarının zayıf tipte etkinliği sağladığına dair bulgular elde edilmiştir. Gelişmekte olan piyasalarda yapılan çalışmalarda ise, zayıf tipte etkinliğin sağlandığını gösteren çalışmaların yanı sıra etkin piyasanın sağlanmadığını gösteren çalışmalara da rastlanmaktadır. Çalışmamızın da konusunu oluşturan İMKB’de etkinlik sorgulamasıyla ilgili 1990’lı yılların başından beri çalışma yapılmaktadır.

Bu çalışmada bankacılık sektörünün zayıf tipte etkinliği güçlü hafıza (long memory) modelleri ve yapısal kırılma testleri ile araştırılmıştır. Bu kapsamda bankacılık sektörüne ait endeks ve bu endeks kapsamında yer alan on adet hisse senedinin fiyatlarının bütünleşme dereceleri araştırılmıştır. Sektörün etkinliğine dair bulgular yatırımcılar açısından yol gösterici özellik taşıyacaktır. Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünün ardından ikinci bölümde Etkin Piyasa Hipotezi, üçüncü bölümde literatür özetine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde çalışmada kullanılan ekonometrik yöntemler kısaca tanıtılacak, beşinci bölümde model sonuçları yer alacaktır. Son bölümde elde edilen bulgular üzerine genel bir değerlendirme yer alacaktır.

## 2. Etkin Piyasa ve Etkin Piyasa Hipotezi

Etkin piyasa olgusuyla ilgili ilk bulgular Maurice Kendall (1953) tarafından ortaya konulmuştur. Londra’da Kraliyet İstatistik Derneği’nde sunduğu çalışmasının konusu hisse senedi ve temel madde fiyatlarının davranışı üzerinedir. Kendall’ın çalışmayı yapma amacıyla çalışma sonrası bulguları arasında hiç beklenmedik bir fark ortaya çıkmıştır. Aslında bu çalışmada, düzenli fiyat dalgalanmalarının aranmasına karşın bulgular hiç de bu yönde değildir. Fiyatlar rasgele değişme eğilimdeydi ve herhangi bir gündeki piyasanın yükselme veya düşme olasılığı bir önceki günden tamamen bağımsız olarak oluşmaktadır (Brealey ve Myers, 2003).

Kendall’ın çalışmasının sonuçları gerçekten de çok büyük yankı uyandırmıştı. Çünkü kabul edilmesi çok zordu. Tıpkı bir paranın havaya atıldığında yazı veya turadan herhangi biri gelme ihtimali gibi hisse senetlerinin fiyatlarının da rastlantısal olarak oluşur tarzında bir söylem çok büyük şüphe uyandırmaktaydı (Brealey ve Myers,

2003). Çünkü piyasada teknik analiz yaparak hisse senetlerinin fiyatını tahmin etmeye çalışan birçok yatırımcı vardı. Bir gün birinin çıkıp sizin bu yaptıklarınızın gerçeklikle hiçbir bağlantısı yok, demesi çok güçlü bir söylemdi. Dolayısıyla bu hipotezin uzun soluklu bir incelemeden geçirilmesi şarttı.

Herhangi bir piyasadaki etkinlikten söz edebilmek için o piyasada; dağıtımsal etkinlik, işletimsel etkinlik ve bilgisel etkinlik sağlanmış olmalıdır. Menkul kıymet piyasalarının her üç etkinliğe de sahip olması gerçekten de çok zordur. Dolayısıyla etkinlik kavramını açıklamada daha özele inilmekte ve bilgisel etkinlikten yararlanılarak etkinlik şu şekilde tarif edilmektedir: Borsaya gelen bilgi bütün yatırımcılara eşanlı ulaşıyorsa ve borsadaki tüm firmaların bilgileri piyasadaki tüm aktörler tarafından temin edilebiliyorsa bu borsa etkin bir borsadır (Atan vd., 2006).

Finansal piyasalardaki etkinlikle ilgili sorgulamalar neticesinde Fama (1970) tarafından Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) ortaya konulmuştur. Bu hipoteze göre piyasada hisse senedi fiyatı oluşurken menkul kıymetle ilgili tüm bilgiler fiyat oluşumunu etkilemektedir ve bu bilgiler ışığında piyasada fiyat değişimleri yaşanmaktadır (Balaban, 1995). Menkul kıymetlerle veya menkul kıymet fiyatlarını etkileyebilecek herhangi bir bilgi borsadaki tüm yatırımcılara aynı anda ulaşıyorsa ve yine borsada işlem gören şirketlerin bilgileri piyasadaki tüm aktörler tarafından kolayca elde edilebiliyorsa piyasanın etkinliğinden söz edilebilir (Atan vd., 2006).

Etkin Piyasa Hipotezi'nin temelini oluşturan belli başlı varsayımlar vardır. Gitman (2003) bu varsayımları aşağıdaki gibi sıralamaktadır:

1. Menkul kıymetler tipik olarak dengededir yani menkul kıymet fiyatlamaları doğru şekilde yapılmaktadır.
2. Herhangi bir zamandaki menkul kıymet fiyatları; firmaların ve menkul kıymetlerin tüm kamuya açık bilgilerini yansıtmaktadır. Yeni bilgiler çok hızlı bir şekilde fiyatlara yansımaktadır.
3. Menkul kıymetler tamamen ve doğru bir şekilde fiyatlandıkları için yatırımcılar hisse senetlerinin düşük veya yüksek fiyatlanmasıyla ilgili zaman kaybetmezler.

Fama (1970); zayıf tipte, yarı güçlü tipte ve güçlü tipte olmak üzere üç tür etkinlik tanımlı yapmıştır ve etkinlikle ilgili sınıflandırma yaparken bilgiyi ön plana çıkarmıştır (Kasman ve Kırkulak, 2007). Etkinlikle ilgili sınıflandırma yaparken; menkul kıymetlerin fiyatına etki eden geçmiş bilgileri, kamuya açıklanmış bilgileri ve firmaların içerden öğrenilebilen bilgilerini kullanmış ve bilgi sayısı arttıkça etkinliğin derecesinin de artacağını ifade etmiştir.

### 2.1. Zayıf Tipte Etkinlik

Zayıf tipte etkinlik kuramı, menkul kıymetin halka arz tarihinden itibaren fiyatını etkileyebilecek tüm bilgileri yansıttığını varsayar, dolayısıyla menkul kıymetin fiyatını inceleyerek aşırı kar edilemeyeceğini savunur (Kahraman ve Erkan, 2005). Menkul kıymetlerin fiyatları oluşurken tüm geçmiş bilgiler fiyat oluşumunu etkilediği için piyasada, bu argümanlarda fiyat farklılığı aramanın gereksiz olduğu mantıksal çıkarımına ulaşılmaktadır. Menkul kıymetler tesadüfi olarak hareket edecekler ve dolayısıyla da geçmiş veriler gelecekteki fiyatlarını oluşturmayacaktır (Balaban, 1995). Menkul kıymet fiyatlarının tahmin edilmeye çalışılmasının gereksiz bir eylemden başka bir şey olmadığına göre, piyasada teknik analist olarak çalışan

uzmanların yapabileceği tahminler şansın ötesinde sonuçlar üretmeyecektir. O halde bu şekilde bir çaba ancak zaman kaybı olacaktır.

*Menkul kıymetlerin fiyatının oluşumunda sadece geçmiş veriler mi etkilidir?*, tarzında bir soru karşısında hayır cevabı, *Başka ne tür veriler etkili olabilir?*, tarzında irdeleyici bir soruya muhatap olmamızı sağlamaktadır. Elbette menkul kıymetler tüm geçmiş bilgileri yansıtmaktadır, bunun yanında fiyat oluşumunu etkileyen; finans piyasaları hakkında yorum yapan basın unsurları, yönetim kurulu başkanının yıllık açıklaması ve menkul kıymet fiyatları hakkında kanaat önderliği yapan kişi veya kurumlar gibi unsurlar da fiyat oluşumunda oldukça önemli katkı oluşturabilmektedir. Bu verilerin varlığı, zayıf tipte etkin bir piyasada teknik analiz yapmanın imkansızlığını savunmasına karşın temel analiz yapmanın fiyatlamada anlamlı bilgileri oluşturabileceği varsayımını yadsımamaktadır. O halde, bu tür bir piyasada temel analistlere ihtiyaç vardır ve yorumları neticesinde pozisyon almak rastlantının ötesinde bir kazanç oluşumuna neden olabilir (Brealey ve Myers, 2003).

## 2.2. Yarı Güçlü Tipte Etkinlik

*Piyasanın etkinliği hakkında yarı güçlü tipte bir etkinlik düzeyine sahiptir*, tarzında bir önerme kurarsak bu durum bize; hisse senedi fiyatlarının oluşumunda piyasanın geçmiş bilgilerinin yanı sıra tüm kamuya açık bilgilerin de etkili olduğunu ifade edecektir. Şirket hakkında yapılan tahminler, yapılan açıklamalar anında piyasaya dağıldığı için hisse senedi fiyatları da bu veriler ışığında yeni fiyatını bulacak ve piyasadaki hiçbir yatırımcı normalin üzerinde bir getiri elde edemeyecektir (Taner ve Kayalidere, 2002).

Yarı güçlü tipte etkinlik düzeyine sahip bir piyasada, firmaların kar-zarar durumları, kar payı dağıtım politikaları, eğer varsa birleşme planları gibi bilgilerin birçoğu finansal haberler yapan, piyasaları çok iyi takip eden akademisyenler ve analistler tarafından değerlendirilmektedir. Böylelikle firmaların hisse senedi fiyatlarında değişmeye neden olabilecek bilgilere gazeteler ve ekranlar vasıtasıyla çok kolay bir biçimde ulaşılabilir. Sonuç olarak hisse senedi fiyatlarıyla ilgili olarak kolay kolay beklenmedik bir durumla karşı karşıya kalınmayacaktır. Dolayısıyla da hiç kimse aldığı pozisyon nedeniyle normalin üzerinde bir getiri elde edemeyecektir.

Yarı güçlü tipte etkinlik aynı zamanda zayıf tipte etkinliği de kapsamaktadır. Zayıf tipte bir piyasada teknik analiz yaparak aşırı kar elde edemeyen analistler, yarı güçlü tipte de bu amaca ulaşamayacaktır. Zayıf tipte etkin bir piyasada temel analiz yaparak yüksek kar elde edebilme şansına sahip temel analistler ise yarı güçlü tipte etkinliğe sahip bir piyasada bu şanslarını kaybetmiş olacaklardır. Çünkü piyasayı ve hisse senetlerinin fiyatını etkileyen tüm bilgiler kamuya açıklanmakta ve piyasa bu bilgiler ışığında çok çabuk bir şekilde kendini yeni duruma uyarlamaktadır. Eğer normalin ötesinde bir bilgi kaynağı yoksa ve/veya verilerin bir kısmı daha kamuya açıklanmadan birileri tarafından elde edilip yeni pozisyon oluşturma suretiyle yüksek kar elde etme imkanı doğurmuyorsa, hiç kimse normalin üzerinde bir getiri elde edemeyecektir (Atan vd., 2006).

## 2.3. Güçlü Tipte Etkinlik

Güçlü tipte etkin piyasada fiyatlar sadece kamuya açıklanmış bilgileri değil, şirketten ve ekonomiden elde edilen tüm bilgileri de yansıtmaktadır. Etkinliğin tamamen sağlandığı piyasada fiyatlar adil olacaktır ve piyasadaki hiç kimse normalin üzerinde rastlantı eseri olmayan bir gelir elde edemeyecektir. Çünkü fiyatı oluşturan tüm

bilgiler piyasada var olduğu için, yine piyasaya gelen yeni bilgiler de çok çabuk bir şekilde fiyat oluşumuna yansıtıldığı için menkul kıymetlerin fiyatı aşırı değerlendirme veya az değerlendirme gibi bir durumla asla karşılaşmayacaktır (Brealey ve Myers, 2003).

Güçlü formda etkin bir piyasada işletme içerisindeki tüm bilgilerde piyasaya yansımıştır. Bu nedenle piyasada menkul kıymet fiyatlarının değerlendirilmesindeki şüpheler tamamen ortadan kalkmış olacak ve ne tarihi verilerden yola çıkan teknik analistler ne de kamunun sahip olmadığı bilgilere sahip olamayacak olan temel analistler normalin ötesinde bir kazanç elde edebileceklerdir (Atan v.d., 2006). Ayrıca işletme içerisindeki bilgiler de çok çabuk bir şekilde piyasaya yansıtılacağı ve piyasada çok çabuk bir şekilde dağılacığı için herkes aynı anda aynı bilgilere sahip olacaktır. Bu durumda hiç kimse başkasının bilmediği bir değerlendirme fark bilgisine sahip olmamış olacaktır. Böylece piyasadaki fiyatlar anında revize edilecektir.

### 3. Literatür Taraması

Etkin Piyasa Hipotezi'ni test etmeye çalışan ilk araştırmacıların çoğu, bu çalışmalarını gelişmiş ülke hisse senedi piyasa verileri üzerine yapmışlardır. Gelişmiş ülkeler üzerine yapılan ampirik çalışma bulgularının birkaçı şu şekildedir: Roberts (1959), Fama (1965), yaptıkları çalışmalarda hisse senedi fiyatlarının rastsal olarak hareket ettiklerini görmüşlerdir (Atan vd., 2006). Barkoulas ve Baum (1996), Dow Jones Endüstri Endeksi üzerinde yaptıkları güçlü hafıza çalışmasında, birkaç hisse senedinin dışında piyasada güçlü hafızanın var olmadığını görmüşlerdir. Tolvi (2003), Finlandiya hisse senedi piyasasında güçlü hafızanın olup olmadığıyla ilgili çalışmada güçlü hafızanın var olduğu; dolayısıyla da etkin piyasa hipotezinin sağlanmadığı varsayımına ulaşılmıştır. Baillie ve Morana (2007), S&P 500 getirileri üzerine yaptıkları çalışmada, piyasanın etkin bir piyasa olduğunu ve hisse senedi fiyatlarının güçlü hafıza içermediğini yani geçmiş fiyatların geleceğe dair beklentileri anlamlı çıkarmayacağı sonucunu elde etmişlerdir.

Gelişmekte olan ülkelerde yapılan ampirik çalışmalardan elde edilen sonuçların birkaçı şu şekildedir: Wright (1996), gelişmekte olan 17 ülke hisse senedi getirileri üzerine yaptığı çalışmada 7 ülkenin hisse senetlerinin güçlü hafıza modeline uygun sonuçlar gösterdiğini görmüştür. Barkoulas, Baum ve Travlos (2000), gelişmekte olan bir piyasa olarak Yunan hisse senedi piyasasında güçlü hafızanın varlığını, yani etkin bir piyasanın sağlanmadığını görmüşlerdir. Sourial (2002), Ocak 1996 ile Haziran 2001 tarihleri arasında Mısır hisse senedi piyasasında, IFC-Global Endekste haftalık getiriler üzerine yaptığı çalışmada güçlü hafızanın varlığı sonucunu elde etmiştir.

İMKB'de yapılan etkin piyasa hipotezinin sınanmasıyla ilgili çalışmalarda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Kimi çalışmalarda hisse fiyatlarında rastsal yürüyüşe rastlanırken kimi çalışmalarda da geçmiş veriler kullanılarak geleceğe dair fiyat tahminlerinin yüksek getirilere ulaşılabilirliğini gösteren bulgulara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmaların birkaçı şu şekildedir: Balaban (1995), İMKB günlük bileşik endeksini kullanarak 4 Ocak 1988 ile 5 Ağustos 1994 döneminde zayıf formda ve yarı güçlü formda etkin piyasa hipotezini sınamıştır ve hisse senedi fiyatlarının rastsal yürüyüş izlemediğini yani İMKB'nin etkin bir piyasa olmadığını bulmuştur. Balaban, Candemir ve Kunter (1996), gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye üzerine yaptığı etkinlikle ilgili çalışmada, etkin piyasa hipotezinden anlamlı sapmalar elde etmiştir. Yani piyasa etkinliğinin sağlanmadığı yönünde güçlü deliller bulmuşlardır. Taner ve Kayalidere (2002), İMKB'de 1995-2000 yılları arasında işlem gören ve 31

Aralık'ta hesap dönemi biten sanayi işletmeleri üzerine yaptıkları çalışmada, piyasa değerine göre portföy oluşturulması halinde incelenen dönem ve uygulanan modele göre normalin çok üzerinde bir getiri elde edemeyeceğini elde etmişlerdir. Kahraman ve Erkan (2005), 01.01.1996- 27.10.2004 dönemi İMKB 100 endeksi kapanış fiyatlarına serisel korelasyon testi uygulanmışlar ve tesadüfi yürüyüşe rastlamamışlardır. Yani zayıf tipte etkinliğin sağlanmadığı bulgusuna ulaşmışlardır. Atan vd. (2006), tarafından yapılan çalışmada İMKB 100 endeksinin 02.01.2003-09:30'dan 30.12.2005- 16:30 zaman aralığında 1 dakikalık yüksek frekanslı fiyat değerleri kullanılmış ve yöntem olarak birim kök, R/S ve GPH testleri uygulanmıştır. Sonuç olarak ise İMKB'de zayıf tipte etkinlik olduğuna ulaşmışlardır. Kasman ve Kırkulak (2007), 1988-2005 dönemi haftalık veriler kullanarak İMKB'nin etkinliğini incelemişlerdir. Yöntem olarak Zivot-Andrews (ZA) tek kırılmalı ve Lumsdaine-Papel (LP) iki kırılmalı birim kök testleri uygulanmış ve fiyat serilerinin zayıf formda etkin piyasa ile tutarlı rastsal yürüyüş gösterdiği bulgusuna varmışlardır.

#### 4. Ekonometrik Yöntemler

Hisse senedi piyasasının etkinliğini ölçmenin en basit yolu, hisse fiyatlarının durağan olup olmadığını araştırmaktan geçmektedir. Hisse fiyatlarının durağanlığını araştırmak için yapılan birim kök testi sonuçlarına göre, hisse fiyatları durağan olarak bulunursa piyasanın zayıf formda etkin olduğuna dair kanıya sahip olabiliriz. Bununla beraber birim kök testleri serilerin bütünleşme derecelerini bir veya sıfır gibi tamsayı olarak ele aldığından, serilerin bütünleşme derecesini parçalı olarak inceleyen güçlü hafıza modellerinin kullanılması daha esnek sonuçlar verebilmektedir. Ayrıca gerek birim kök testleri, gerekse güçlü hafıza modelleri serilerde yapısal kırılmaların varlığı durumunda yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Bu amaçla piyasanın etkinliğini araştırmadan önce yapısal kırılmanın varlığı araştırılmalıdır. Bu bölümde uygulamada kullanılan yöntemler hakkında kısa bilgiler yer alacaktır.

##### 4.1. Bai-Perron Çoklu Yapısal Kırılma Testi

Bai ve Perron (1998, 2003), serilerde çoklu yapısal kırılmayı test edebilmek için alternatif bir yöntem önermişlerdir. Bai ve Perron (bundan sonra BP), hata kareler toplamının global minimum değerlerini elde eden etkili bir algoritma geliştirmişlerdir. Bu algoritma dinamik programlama temeline dayanmakta ve her bir kırılma noktası için En Küçük Kareler yöntemini gerektirmektedir. m kırılma (m+1 farklı rejim) ile aşağıdaki doğrusal regresyon denklemi oluşturulsun:

$$\begin{aligned} y_t &= x_t' \beta + z_t' \delta_1 + u_t, & t = 1, \dots, T_1 \\ y_t &= x_t' \beta + z_t' \delta_2 + u_t, & t = T_1 + 1, \dots, T_2 \\ &: \\ y_t &= x_t' \beta + z_t' \delta_{m+1} + u_t, & t = T_m + 1, \dots, T \end{aligned} \quad (4.1)$$

modelde  $y_t$  bağımlı değişken,  $x_t$  (px1) ve  $z_t$  (qx1) boyutlu değişkenler vektörü,  $\beta$  ve  $\delta_j$  ( $j=1, \dots, m$ ) katsayı vektörü ve  $u_t$  hata terimlerini göstermektedir. ( $T_1, \dots, T_m$ ) bilinmeyen kırılma noktalarıdır. Her bir m bölümü için,  $\beta$  ve  $\delta_j$ 'lerin EKK tahminleri  $\sum_{i=1}^{m+1} \sum_{t=T_{i-1}+1}^{T_i} [y_t - x_t' \beta - z_t' \delta_i]^2$  hata kareler toplamının minimize edilmesiyle elde edilir.

BP (2003) kırılma sayısının belirlenmesinde aşağıdaki testleri önermiştir,

- Sıfır hipotezin kırılma yoktur, alternatif hipotezin k kadar kırılma vardır şeklinde oluşturulduğu  $\text{SupF}_T(k)$  istatistiği,
- Sıfır hipotezin kırılma yoktur, alternatif hipotezin en fazla  $M$  ( $1 \leq m \leq M$ ) kadar bilinmeyen kırılma olduğu  $\text{UDmax}$  ve  $\text{WDmax}$  double maksimum testleri,
- Sıfır hipotezin  $l$ , alternatif hipotezin  $l+1$  kırılma şeklinde oluşturulduğu ardışık (sequential)  $\text{supF}_T(l+1 | l)$  testidir.

BP (2003), model boyutunun seçiminde Yao (1988), tarafından geliştirilen Bayesyen Bilgi Kriteri (BIC), Liu, Wu ve Zidek (1994), tarafından geliştirilen Schwarz kriterinin modifiye edilmiş hali olan LWZ kriteri ve son olarak BP tarafından geliştirilen ardışık  $\text{supF}_T(l+1 | l)$  testine dayanan ardışık (sequential) model seçme kriterlerini önermiştir.

#### 4.2. Güçlü Hafıza Modelleri

Güçlü hafıza (long memory) veya başka bir ifadeyle uzun vadeli bağımlılık, zaman serilerinin özelliğini uzun dönem gecikmeli korelasyon yapısıyla tanımlamaktadır. Eğer bir seri güçlü hafıza özelliği gösterirse, serinin birbirine uzak gözlemleri arasında zamana bağlı kalıcılık söz konusudur. Diğer taraftan zayıf hafıza veya kısa dönemli bağımlılık zaman serilerinin özelliklerini kısa dönemli olarak tanımlar. Zayıf hafızalı zaman serileri için uzun dönem gecikmeli gözlemler arasındaki korelasyonlar önemsiz hale gelir. Standart otoregresif hareketli ortalama süreci (ARIMA modeller) zayıf hafıza özelliği gösteren modellerdir (Barkoulas v.d. 1999: 92).

Parçalı bütünleşme kavramı yazında ilk olarak Granger ve Joyeux (1980) ve Hosking (1981) tarafından yapılan çalışmalarda yer bulmuştur. Otoregresif Parçalı Bütünleşik Hareketli Ortalama (ARFIMA) olarak bilinen modeller düşük frekanslı dinamiklerin modellenmesinde esnekliği arttırmaktadır.

ARIMA (p, 1, q) modeli aşağıdaki gibidir;

$$\Phi(L)(1-L)Y_t = \Theta(L)\varepsilon_t \quad (4.2)$$

burada L gecikme operatörü,  $\varepsilon_t$  normal dağılımlı hata terimi ve,

$$\Phi(L) = 1 - \phi_1 L - \dots - \phi_p L^p$$

$$\Theta(L) = 1 + \theta_1 L + \dots + \theta_q L^q$$

şeklinde tanımlanmaktadır.  $\Phi(L)$  ve  $\Theta(L)$ 'nin kökleri birim çemberin dışında olduğunda durağanlık ve ortalamaya dönme durumu sağlanmış olacaktır.

Diebold ve Rudebusch (1989), parçalı bütünleşme için Denklem (4.2)'nin genelleştirilmiş halini önermektedir. ARFIMA model aşağıdaki gibi yazılmaktadır;

$$\Phi(L)(1-L)^d Y_t = \Theta(L)\varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim (0, \sigma_\varepsilon^2) \quad (4.3)$$

burada d reel sayı olan bütünleşme parametresidir. Denklem (4.3)'de polinomial yapının birim çember dışında olması durağanlığı ve eski duruma dönmeyi ifade

etmektedir.  $(1-L)^d$  parçalılığı gösteren bölüm binom açılımla sonlu bir MA süreci şeklinde aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$(1-L)^d = 1 - dL + \frac{d(d-1)}{2!}L^2 - \frac{d(d-1)(d-2)}{3!}L^3 + \dots \quad (4.4)$$

Denklem (4.3)'te  $d \geq 0.5$  için süreç durağan olmayacak ve serinin varyansı toplanmayacak şekilde sonsuz olacaktır. Hosking (1981),  $-0.5 < d < 0.5$  ve  $d \neq 0$  durumunda ARFIMA modelin korelasyon fonksiyonunun,  $\rho(\cdot)$ ,  $j \rightarrow \infty$  iken  $j^{2d-1}$ 'in oranı olacağını göstermiştir. Sonuç olarak ARFIMA sürecinin otokorelasyon fonksiyonu  $j \rightarrow \infty$  durumunda sifira hiperbolik olarak yaklaşırken, durağan ARMA süreci için daha hızlı bir şekilde geometrik olarak yaklaşır.  $0 < d < 0.5$  için  $n \rightarrow \infty$  durumunda  $\sum_{j=-n}^n |\rho(j)|$  toplanamaz ve ARFIMA süreci güçlü hafıza olarak adlandırılır. Süreç  $d=0$  için zayıf hafıza ve  $d < 0$  için orta hafıza olarak adlandırılır (Barkoulas vd. 1999: 93). Hisse fiyatlarının bütünleşme derecelerinin 1'e eşit veya büyük olması rastsal yürüyüş gösterdiği anlamına gelecek ve zayıf tipte etkin piyasa göstergesi olarak kabul edilecektir.

Literatürde parçalı bütünleşme parametresi olan  $d$ 'nin belirlenmesinde kullanılan yöntemler parametrik ve yarı parametrik yöntemler olarak adlandırılmaktadır. Bunun yanı sıra parametrik yöntemlerde parçalı bütünleşme parametresini elde edebilmek için model formunun doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla çalışmada serilerin Fourier dönüşümüne dayanan yarı parametrik yöntemler tercih edilmiştir. Yarı parametrik yöntemler arasında literatürde en popüler olanı Geweke ve Porter-Hudak (1983) (bundan sonra GPH) tarafından geliştirilen log-periodogram yöntemidir. Bununla birlikte GPH yönteminin bir takım sorunlar içermesinden dolayı Phillips (1999a ve 1999b) tarafından geliştirilen "Modifiye Edilmiş Log-Periodogram" (bundan sonra MLP) yöntemi kullanılmış ve sonuçlar karşılaştırılmalı olarak verilmiştir.

#### 4.2.1. Geweke ve Porter-Hudak Yarı Parametrik Yöntem

Parçalı bütünleşme parametresinin belirlenmesinde yazında en sık kullanılan yöntem Geweke ve Porter-Hudak (1983) tarafından geliştirilmiş log-periodogram regresyonudur. Parçalı bütünleşmede hafıza parametresi  $d$ 'nin tahmini için model formu aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$(1-L)^d Y_t = u_t \quad (4.5)$$

burada  $u_t$  sıfır ortalama ile durağan hata terimlerini ifade etmektedir. GPH  $d$  parametresinin tahminini aşağıdaki regresyon denklemi ile elde etmektedir (Özdemir, 2003):

$$Y_j = \alpha - dZ_j + \varepsilon_j, \quad j = 1, 2, 3, \dots, m \quad (4.6)$$

burada,

$$Y_j = \log I(\lambda_j), \quad Z_j = \log \left[ 4 \sin^2 \left( \lambda_j / 2 \right) \right], \quad m = T^\lambda \quad \text{ve} \quad \varepsilon_i \sim \text{i.i.d.} \left( 0, \pi^2 / 6 \right)$$



olarak tanımlanır.  $d$  bütünleşme derecesi  $Y_j$ 'nin  $Z_j$  ( $j=1, 2, \dots, m$ ) üzerine regresyonu ile elde edilir.  $m$  ordinat sayısı olup  $T \rightarrow \infty$  iken  $m/T \rightarrow 0$  sağlamak üzere  $T$ 'nin bir fonksiyonudur.  $I(\lambda_j)$  periodogram olup

$$I(\lambda_j) = (1/2\pi T) \left| \sum_{t=1}^T Y_t e^{it\lambda_j} \right|^2$$

biçiminde tanımlanmaktadır ve  $\lambda_j = 2\pi j/T$  ( $j=1,2,\dots,m$ ) şeklinde ifade edilir. GPH,  $d \in (-0.5, 0)$  olduğunda  $T \rightarrow \infty$  iken  $(\log T)^2/m \rightarrow 0$  ise  $m$  gibi bir dizinin olduğunu tartışmıştır.

GPH,  $d$  parametresinin asimtotik normal ve tutarlı olduğunu sadece  $d < 0$  durumu için ispatlamışlardır. Son zamanlarda Robinson (1990, 1995)  $0 < d < 0.5$  durumu için bütünleşme parametresinin asimtotik normal ve tutarlı olduğunu ispatladığı bir yöntem geliştirmiştir ve Velasco (1999) ek kısıtlamalar altında  $0.5 < d < 1$  durağan olmayan durum için asimtotik teori sağlamıştır. Agiakoglu v.d. (1993) GPH tahmininin sonlu örnek sapmasında önemli problemlere sahip olduğunu ve Denklem 4.5'teki  $u_t$ 'nin AR(1) veya MA(1) süreçleri için oldukça etkisiz olduğunu belirtmişlerdir. Onlar ayrıca GPH tahmininin ilk farklar için sabit olmadığını ve buna dayanarak testin yanıltıcı olduğunu tartışmışlardır (Choi ve Zivot, 2007).

#### 4.2.2. Modifiye Edilmiş Log Periodogram Yöntemi

Phillips (1999a ve 1999b), bütünleşme parametresi için  $d \geq 0.5$  durumunda ve AR (1) ve MA(1) sürecinde dahi tutarlı sonuçlar veren GPH yönteminin geliştirilmiş hali olan "Modifiye Edilmiş Log-Periodogram" yöntemini geliştirmiştir. MLP tahmini aşağıdaki gibi elde edilmektedir:

$$\hat{d} = -0.5 \frac{\sum_{j=1}^m y_j \log I_u(\lambda_j)}{\sum_{j=1}^m y_j^2} \quad (4.7)$$

burada

$$y_j = \left\{ \log \left| 1 - e^{i\lambda_j} \right| - m^{-1} \sum_{j=1}^m \log \left| 1 - e^{i\lambda_j} \right| \right\}$$

şeklinde ifade edilir. Phillips (1999b)  $\hat{d}$ 'nin dağılımının  $N(0, \pi^2/24)$  şeklinde asimtotik normal olduğunu ifade etmiştir.

Yarı parametrik yöntemlerde ordinat sayısı olan  $m$ 'in belirlenmesi önemli bir sorun teşkil etmektedir. GPH,  $\lambda$  değerinin 0.5 alınması gerektiğini savunmuştur. Hurvich v.d. (1998), asimtotik ortalama hata karesini minimize eden  $m$  değerinin  $O(T^{4/5})$  olduğunu bulmuş ve bu kuralı uygulayarak GPH parametre tahmininin asimtotik normal olduğunu saptamıştır. Maynard ve Phillips (2001), çalışmalarında  $\lambda=0.75$  kullanmışlardır. Kim ve Phillips (2000), simülasyon çalışmalarına dayanarak  $\lambda$ 'nın 0.7 ile 0.8 değerleri arasında olması gerektiğinin bulmuşlardır (Choi ve Zivot, 2007). Bu amaçla çalışmada ordinat sayısının belirlenmesinde  $\lambda=0.75$  değeri göz önünde bulundurulmuştur.

## 5. Çalışmanın Kapsamı ve Model Sonuçları

Çalışmada 2003 ile 2007 yılları arasında bankacılık sektörüne ait hisse senetleri ile oluşturulan endeks değeri ve bu endeks içinde yer alan on hissenin günlük kapanış fiyatları <http://www.analiz.com> resmi internet adresinden temin edilmiştir. 2001 krizinde bankacılık sektörü ağır bir darbe aldığından dolayı, krizin etkisinin ortadan kalktığı dönem olan 2003 yılı çalışmanın başlangıç yılı olarak seçilmiştir. Günlük hisse fiyatlarında senkronize olmama sorunu mevcut olduğundan dolayı haftalık hisse fiyatları hesaplanmıştır. Bu amaçla her bir hisse için Çarşamba gününün kapanış fiyatı elde edilmiştir ve eğer Çarşamba tatil gününe denk gelmiş ise takip eden Perşembe gününün kapanış fiyatı alınmıştır<sup>1</sup>. Elde edilen haftalık getirilere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 1’de yer almaktadır<sup>2</sup>.

Tablo 1’deki sonuçlara göre, ele alınan dönem içinde elde edilen ortalama getirilerin tümü pozitif olarak bulunmuştur. Kriz sonrası dönemde dünyada yaşanan likidite bolluğunu ve bunun borsalara, dolayısıyla İMKB’ye olumlu yansımaları göz önünde bulundurursak bu durum beklentileri karşılar niteliktedir. En yüksek hisse getirisi FİNANSBANK, en düşük hisse getirisi AKBANK hisselerine aittir. Bunun yanı sıra oynaklığı en yüksek hisse ŞEKERBANK, en düşük hisse ise AKBANK olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 1. Hisselere Ait Özet İstatistikler<sup>3</sup>**

	Ortalama	Maksimum	Minimum	Std. Sapma
<b>ENDEKS</b>	0.0086	0.1350	-0.1320	0.0497
<b>AKBNK</b>	0.0054	0.1440	-0.3210	0.0601
<b>ALNTF</b>	0.0073	0.2490	-0.2510	0.0695
<b>FINBN</b>	0.0123	0.2370	-0.3030	0.0650
<b>GARAN</b>	0.0100	0.1870	-0.1520	0.0611
<b>ISCTR</b>	0.0055	0.1900	-0.4080	0.0673
<b>SKBNK</b>	0.0089	0.3770	-0.7300	0.0952
<b>TEBNK</b>	0.0101	0.2130	-0.6450	0.0820
<b>TEKST</b>	0.0080	0.3870	-0.3980	0.0836
<b>TKBNK</b>	0.0055	0.2450	-0.2830	0.0664
<b>TSKB</b>	0.0074	0.3290	-0.5080	0.0799

### 5.3. Bai-Perron Çoklu Kırılma Testi

BP kırılma testi sonuçları EK 2 Tablo 4 ve Tablo 5’de verilmiştir. Tablo 4 çoklu kırılma için test istatistiklerini ve model seçim ölçütlerine göre kırılma sayılarını belirtmekte, Tablo 5 tespit edilen kırılma sayısına serilerin ortalamasında meydana gelen değişimleri göstermektedir.

BP testinden elde edilen sonuçlara göre, bankacılık sektör endeksi için  $SupF_T(1)$  ve  $SupF_T(2)$  istatistikleri anlamsız, fakat  $SupF_T(k)$  ( $k=3, 4$  ve  $5$  için),  $UD_{max}$ ,  $WD_{max}$  ve  $SupF(l+1 | l)$  ( $l=1$  ve  $2$  için) testleri %1 önem düzeyinde anlamlı elde edilmiştir. Bu sonuç seride çoklu kırılmanın varlığını işaret etmektedir. Model seçim ölçütlerinden BIC ve LWZ endeksin ortalamasında dört kırılmanın olduğunu belirtmektedir. Tüm

<sup>1</sup> Özellikle haftanın ilk günleri daha fazla işlem yapılmakta ve haftanın son günü ise işlem hacmi daha düşük olmaktadır. Seler (1996), İMKB’de gün getirilerinin özellikle hafta başı olan Pazartesi ve Salı günlerinde ve hafta sonunda Cuma gününde farklılaştığına yönelik bulgular elde etmiştir.

<sup>2</sup> Haftalık getiriler logaritmik fark alınarak hesaplanmıştır.

<sup>3</sup> Tablolarda hisse senetlerine ait kısaltılmış isimler kullanılmıştır. Tam isimler EK 1 Tablo 3’te verilmiştir.

test sonuçlarına göre ENDEKS değişkeni için dört kırılma tespit edilmiştir. Serinin ortalamasındaki değişim ve kırılma zamanları Tablo 5’de verilmiştir.<sup>4</sup> Bununla beraber FINBN değişkeni dışındaki diğer tüm değişkenler için dört kırılma tespit edilirken, FINBN için üç kırılma elde edilmiştir.

#### 5.4. Yapısal Kırılma Göz Önünde Bulundurulduktan Sonraki Güçlü Hafıza Model Sonuçları<sup>5</sup>

Choi ve Zivot (2007), yapmış oldukları çalışmalarında, serilerde gerçekleşen yapısal kırılmaların yarı parametrik yöntemlerde sahte güçlü hafızaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Onlar bu nedenle Bai-Perron testinden yapısal kırılmanın etkisinden arındırılmış seriyi belirten hata terimlerini  $\hat{u} = y_t - \hat{\delta}_j$  şeklinde elde etmişler ve hata terimleri için tekrar yarı parametrik yöntemi uygulamışlardır. Benzer yöntem takip edilerek seriler yapısal kırılmanın etkisinden arındırılarak GPH ve MLP yöntemleri uygulanmış ve sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her iki yöntemle tahmin edilen bütünleşme parametreleri beklenildiği gibi düşüş göstermiştir. Bankacılık sektörünün zayıf formda etkin olabilmesi için tahmin edilen bütünleşme parametrelerinin istatistiksel olarak bire eşit olması gerekmektedir. Bu amaçla bütünleşme parametrelerinin istatistiksel olarak bire eşit olup olmadığı test edilmiştir. Test sonuçlarına göre, bütünleşme derecesi bire eşittir sıfır hipotezi %5 önem düzeyinde ret edilmiştir. Bu sonuç bankacılık sektörüne ait endeks değerinin ve bu sektöre ait hisse fiyatlarının güçlü hafıza özelliği taşıdığını göstermekte ve zayıf formda etkinlik hipotezini ret etmektedir.

**Tablo 2. Yapısal Kırılma Düzeltildikten Sonraki Güçlü Hafıza Model Sonuçları**

Değişkenler	$\lambda$	İstatistik	GPH	MLP	Değişkenler	$\lambda$	İstatistik	GPH	MLP
ENDEKS	0.75	$\hat{d}$	0.514	0.546	SKBNK	0.75	$\hat{d}$	0.685	0.856
		Std. Hata	(0.095)	(0.083)			Std. Hata	(0.095)	(0.083)
		p-değeri	[0.000]	[0.000]			p-değeri	[0.000]	[0.041]
AKBNK	0.75	$\hat{d}$	0.440	0.373	TEBNK	0.75	$\hat{d}$	0.538	0.533
		Std. Hata	(0.095)	(0.083)			Std. Hata	(0.095)	(0.083)
		p-değeri	[0.000]	[0.000]			p-değeri	[0.000]	[0.000]
ALNTF	0.75	$\hat{d}$	0.589	0.621	TEKST	0.75	$\hat{d}$	0.641	0.744
		Std. Hata	(0.095)	(0.083)			Std. Hata	(0.095)	(0.083)
		p-değeri	[0.000]	[0.000]			p-değeri	[0.000]	[0.001]
FİNBN	0.75	$\hat{d}$	0.653	0.626	TKBNK	0.75	$\hat{d}$	0.476	0.437
		Std. Hata	(0.095)	(0.083)			Std. Hata	(0.095)	(0.083)
		p-değeri	[0.000]	[0.000]			p-değeri	[0.000]	[0.000]
GARAN	0.75	$\hat{d}$	0.515	0.579	TSKB	0.75	$\hat{d}$	0.657	0.698
		Std. Hata	(0.095)	0.083			Std. Hata	(0.095)	(0.083)
		p-değeri	[0.000]	[0.000]			p-değeri	[0.000]	[0.000]
İSCTR	0.75	$\hat{d}$	0.550	0.531					
		Std. Hata	(0.095)	(0.083)					
		p-değeri	[0.000]	[0.000]					

1) ( ) içindeki değerler elde edilen tahmin değerlerin asimptotik standart hatalarıdır. [ ] içindeki değerler sıfır hipotezin d=1 alternatif hipotezin d≠1 şeklinde kurulduğu test istatistiğine karşılık gelen olasılık değerleridir.

<sup>4</sup> Hisse fiyatları için de BP test sonuçlarının yorumlanması benzer şekildedir. Yer kazanmak açısından sadece kırılma sayıları yorumlanacaktır.

<sup>5</sup> Yapısal kırılma testinden önce serilerin durağan olup olmadığı ADF birim kök testi ve güçlü hafıza modelleri ile araştırılmış ve tüm hisse fiyatlarının durağan olmadığı tespit edilmiştir.

## 6. Sonuç

Etkin Piyasa Hipotezi yatırımcıların geçmiş verilerden yola çıkarak gelecekteki hisse senetleri fiyatları hakkında bir bilgiye sahip olamayacaklarını savunmaktadır. Çünkü bu hipoteze göre, hisse senedi fiyatını etkileyebilecek olan tüm bilgiler daha önce fiyata yansdığı için normalin üzerinde bir getiri elde etme imkanı yoktur. Böylelikle de yatırımcıların düşük veya yüksek değerlendirilmiş hisse senedi aramalarının hiç de rasyonel olmayacağı savunulmaktadır. Yine hipoteze göre; hisse senetlerinin fiyatları teknik olarak değerlendirilerek geleceğe dönük bir yön tahmininde bulunulmasının da anlamlı olmayacağı görüşü benimsenmektedir.

Çalışmada bankacılık sektörünün zayıf formda etkinliği zaman serisi analiz teknikleri ile araştırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla bankacılık sektör endeksi ve bu endeks içinde yer alan on hisse senedine ait haftalık kapanış fiyatları elde edilmiştir. İlk olarak serilerin durağanlığı birim kök testleri ile araştırılmış ve tüm serilerin birinci farklarda durağan olduğu sonucu elde edilmiştir. İkinci olarak serilerin bütünlüşme derecelerini kesirli olarak inceleyen yarı parametrik güçlü hafıza modelleri uygulanmıştır. Gerek birim kök testleri gerekse yarı parametrik yöntem sonuçlarına göre bankacılık sektörüne ait hisse senedi piyasasının zayıf formda etkin olduğu bulunmuştur. Bunun yanı sıra serilerde meydana gelen yapısal kırılmalar serilerde sahte birim kök sürecine neden olabilmektedir. Bu nedenle gerek birim kök testleri gerekse yarı parametrik yöntemlerin tutarlı sonuçlar verebilmesi için serilere yapısal kırılma testlerinin uygulanması gerekmektedir. Bu amaçla serilerde çoklu yapısal kırılmayı araştıran Bai-Perron testi yapılmış ve tüm değişkenler için yapısal kırılmanın varlığı tespit edilmiştir.

Hisse senedi fiyatlarından yapısal kırılmanın etkisi Choi ve Zivot (2007) tarafından önerilen yöntem ile arındırılarak tekrar yarı parametrik güçlü hafıza modelleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre tüm seriler için bütünlüşme parametreleri beklenildiği gibi düşüş göstermiştir. Hisse senedi fiyatları güçlü hafıza özelliği göstermiş ve kovaryans durağan olarak elde edilmiştir. Diğer bir ifadeyle bankacılık sektörüne ait hisse senetleri fiyatları uzun dönemde ortalamasına geri dönme eğilimi göstermektedir. Bu sonuç bankacılık sektörüne ait hisse senedi piyasası için zayıf formda etkinliğin geçerli olmadığını göstermektedir.

## Referanslar

- AGIAKOGLU, C., P. NEWBOLD, M. WOHR, (1993). Bias in an estimator of the fractional difference parameter, *Journal of Time Series Analysis*, Vol. 14, 235-246. ss.
- ATAN, M., Z.A. ÖZDEMİR, S. DUMAN, M. KAYACAN, D. BOZTOSUN, (2006). İMKB'nin etkinlik düzeyinin zaman serisi ekonometrisi ile analizi. [Erişim adresi: [www.finansbilim.com/ufs2006/Makaleler/IMKBNINETKINLIK.pdf](http://www.finansbilim.com/ufs2006/Makaleler/IMKBNINETKINLIK.pdf), Erişim tarihi: 22.10.2007].
- BAI J., P. PERRON, (1998). Estimating and testing linear models with multiple structural changes, *Econometrica*, 66, 47-78. ss.
- BAI, J., P. PERRON, (2003). Computation and analysis of multiple structural change models, *Journal of Applied Econometrics*, 18, 1-22. ss.
- BAILLIE, T.R. (2007). *Modeling long memory and structural breaks in conditional variances: An adaptive FIGARCH approach*. University of London, Department of Economics in its series Working Papers, No: 593.

- BALABAN, E., H.B. CANDEMİR, K. KUNTER (1996). *Stock market efficiency in a developing economy: Evidence from Turkey*. The Central Bank of The Republic of Turkey, Research Department, No: 9612
- BALABAN, E. (1995). *Informational efficiency of the İstanbul securities exchange and some rationale for public regulation*. The Central Bank of The Republic of Turkey, Research Department, No: 9502.
- BARKOULAS, J., F.C. BAUM, (1996). *Long term dependence in stock returns*. Boston College Working Papers in Economics, No: 314.
- BARKOULAS, J., W.C. LABYS, J.I. ONOCHIE (1999). *Long memory in future prices*. The Financial Review, 34, 91-100. ss.
- BARKOULAS, J., F.C. BAUM, N. TRAVLOS, (2000). *Long memory in the Greek stock market*. Boston College Working Papers in Economics, No: 356.
- BREALEY, R.A., S.C. MYERS, (2003). *Principles of corporate finance*, New York, McGraw Hill Companies.
- CHOI, K., E. ZIVOT, (2007). Long memory and structural changes in the forward discount: An empirical investigation. *Journal of International Money and Finance*, 26, 342-363. ss.
- DIEBOLD, F.X., G.D. RUDEBUSCH, (1989). Long memory and persistence in aggregate output, *Journal of Monetary Economics*, 24, 189-209. ss.
- FAMA. E.F. (1965). The Behavior of stock market prices. *Journal of Business*, 38, 34-105. ss.
- FAMA. E.F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical works, *Journal of Finance*, 25, 383-417. ss.
- GEWEKE, J., S. PORTER-HUDAK, (1983). The estimation and application of long memory time series models. *Journal of Time Series Analysis*, 4, 221-238. ss.
- GITMAN, L.J. (2003). *Principles of managerial finance*, Boston. Pearson Education.
- GRANGER, C.W.J., R. JOYEUX, (1980). An introduction to long memory time series models and fractional differencing. *Journal of Time Series Analysis*, 1, 15-39. ss.
- HOSKING, J.R.M. (1981). Fractional differencing. *Biometrika*, 68, 165-76. ss.
- HURVICH, C., R., DEO, J. BRODSKY, (1998). The Mean squared error of Geweke and Porter-Hudak's estimator of the long memory parameter of a long memory time series. *Journal of Time Series Analysis*, 16, 17-41. ss.
- KAHRAMAN, D., M. ERKAN, (2005). İstanbul menkul kıymetler borsasında tesadüfi yürüyüş testi. *Yönetim ve Ekonomi*, 12 (1), 1-14. ss.
- KASMAN, A., B. KIRKULAK, (2007). Türk hisse senedi piyasası etkin mi?: yapısal kırılmalı birim kök testlerinin uygulanması. *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi*, 22, (253), 68-78. ss.
- KIM, C.S., P.C.B. PHILLIPS, (2000), Modified log-periodogram regression. *Yale University Working Paper*.
- LIU, J., S. WU., J.V. ZIDEK, (1997). On segmented multivariate regressions, *Statistica Sinica*, 7, 497-525. ss.
- MAYNARD, A., P.C.B. PHILLIPS, (2001). Rethinking an old empirical puzzle: Econometric evidence on the forward discount anomaly. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 671-708. ss.
- ÖZDEMİR, Z.A. (2003). Satın alma gücü paritesinin kesirli eşbütünleşme analizi: Türkiye uygulaması. *VI. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, Ankara.
- PHILLIPS, P.C.B. (1999a). Discrete Fourier transforms of fractional processes, *Unpublished working paper*, 1243, Cowles foundation for research in

- economics, Yale University, [Erişim adresi: <http://Cowles.Econ.Yale.Edu/P/Cd/D12a/D1243.pdf>], Erişim tarihi: 16.08.2007].
- PHILLIPS, P.C.B. (1999b). Unit root log-periodogram regression, Unpublished working paper, No. 1244, Cowles foundation for research in economics, Yale University, [Erişim adresi: <http://Cowles.Econ.Yale.Edu/P/Cd/D12a/D1244.pdf>], Erişim tarihi: 16.08.2007].
- ROBERTS, H. (1959). Stock market patterns and financial analysis: Methodological suggestions, *Journal of Finance*, 14 (1), 1-10. ss.
- ROBINSON P.M. (1995). Log-Periodogram regression of time series with long range dependence, *Annals Of Statistics*, 23, 1048-1072. ss.
- ROBINSON, P.M. (1990). Time series with strong dependence. *Advances in Econometrics*, 6th World Congress, Cambridge University Press, Cambridge.
- SELER, İ. (1996). *Haftanın günleri: İMKB'ye etkileri üzerine bir inceleme, sermaye piyasası ve İMKB üzerine çalışmalar*, Ünal Ofset, Ankara.
- SOURIAL, M.S. (2002). The Future of the stock market channel in Egypt. *EconWPA In Its Series Finance*, No: 204002.
- TANER, T.A., K. KAYALIDERE, (2002). 1995-2000 döneminde İMKB'de anomali araştırması. *Yönetim ve Ekonomi*, 9 (1-2), 1-24. ss.
- TOLVI, J. (2003). Long memory in a small stock market, *Economics Bulletin in Its Journal Economics Bulletin*, No:3.
- VELASCO, C. (1999). Non-stationary Log-periodogram regression. *Journal of Econometrics*, 91, 325-371. ss.
- WRIGHT, H.J. (1999). Long memory in emerging market stock returns, *International Finance Discussion Papers*, No: 650.
- YAO, Y.C. (1988). Estimating the number of change-points via schwarz' criterion, *Statistics and Probability Letters*, 6, 181-189. ss.

## EK 1: DEĞİŞKENLER TABLOSU

**Tablo 3. Değişkenler Tablosu**

DEĞİŞKENLER	AÇIKLAMA
ENDEKS	BANKACILIK SEKTÖR ENDEKSİ
AKBNK	AKBANK
ALNTF	ALTERNATİFBANK
FINBN	FİNANSBANK
GARAN	GARANTİ BANKASI
ISCTR	İŞ BANKASI (C)
SKBNK	ŞEKERBANK
TEBNK	T.EKONOMİ BANK.
TEKST	TEKSTİLBANK
TKBNK	T. KALKINMA BANK.
TSKB	TÜRKİYE SINAİ VE KALKINMA BANK.

## EK 2: BAI-PERRON ÇOKLU KIRILMA TEST SONUÇLARI

Tablo 4. Bai-Perron Çoklu Kırılma Testi Sonuçları

Hisse	ENDEKS	AKBNK	ALTNF	FİNBN	GARAN	İSCTR	SKBNK	TEBNK	TEKST	TKBNK	TSKB
İstatistik	Test										
	SupF <sub>1</sub> (1)	3.149	7.839***	10.462**	1.431	2.772	5.362	0.183	0.332	31.620*	20.978*
SupF <sub>1</sub> (2)	3.171	44.920*	43.025*	19.847*	5.441	45.371*	14.698*	68.732*	60.779	22.631*	25.388*
SupF <sub>1</sub> (3)	64.617*	54.772*	167.543*	235.374*	24.924*	70.172*	70.466*	50.554*	59.906*	45.968*	25.542*
SupF <sub>1</sub> (4)	63.667*	106.996*	127.893*	231.276*	42.466*	67.978*	66.348*	46.528*	87.781*	149.859*	29.018*
SupF <sub>1</sub> (5)	185.536*	100.248*	113.987*	560.706*	63.346*	53.507*	48.317*	60.675*	46.238*	108.558*	58.856*
UDmax	185.536*	106.996*	167.543*	560.706*	63.346*	70.126*	70.466*	68.732*	87.781*	149.859*	58.856*
WDmax	464.407*	250.927*	285.317*	1403.479*	158.558*	134.969*	131.733*	151.873*	174.287*	297.540*	147.320*
SupF <sub>1</sub> (2   1)	14.627*	23.115*	19.332*	1.606	14.349*	45.588*	5.695	8.081***	4.530	6.999	3.450
SupF <sub>1</sub> (3   2)	25.038*	38.713*	14.760*	41.627*	8.926***	2.045	7.658	24.555*	5.409	26.474*	0.384
SupF <sub>1</sub> (4   3)	2.127	3.007	1.959	0.659	3.117	15.950*	0.261	0.756	1.163	8.980	6.457
SupF <sub>1</sub> (5   4)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Bilgi Kriterlerine Göre Kırılma Sayısı											
BIC	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
LWZ	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4
Sequential	0	3	2	0	0	0	0	0	1	1	0

1) Model spesifikasyonu  $z_t = \{1\}$ ,  $q=1$ ,  $p=0$ ,  $h=35$ ,  $m=5$  ve  $\epsilon=0.15$  olarak belirlenmiştir.

2) \*, \*\* ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 önem düzeylerindeki kırılmanın varlığını belirtir.

Tablo 5. Çoklu Kırılma İçin Model Tahminleri

ENDEKS		AKBNK		ALTNF		FİNBN									
$\hat{\delta}_1$	9.596 (0.157)	$\hat{T}_1$	2003:10	$\hat{\delta}_1$	0.901 (0.085)	$\hat{T}_1$	2003:09	$\hat{\delta}_1$	-0.690 (0.054)	$\hat{T}_1$	2003:12	$\hat{\delta}_1$	-1.068 (0.087)	$\hat{T}_1$	2003:11
$\hat{\delta}_2$	10.298 (0.074)	$\hat{T}_2$	2004:12	$\hat{\delta}_2$	1.476 (0.022)	$\hat{T}_2$	2004:08	$\hat{\delta}_2$	-0.302 (0.093)	$\hat{T}_2$	2004:12	$\hat{\delta}_2$	-0.301 (2.447)	$\hat{T}_2$	2004:12
$\hat{\delta}_3$	10.816 (0.073)	$\hat{T}_3$	2005:08	$\hat{\delta}_3$	1.789 (0.072)	$\hat{T}_3$	2005:08	$\hat{\delta}_3$	0.202 (0.042)	$\hat{T}_3$	2005:08	$\hat{\delta}_3$	0.896 (0.238)	$\hat{T}_3$	2005:08
$\hat{\delta}_4$	11.298 (0.054)	$\hat{T}_4$	2006:11	$\hat{\delta}_4$	2.346 (0.079)	$\hat{T}_4$	2006:05	$\hat{\delta}_4$	0.801 (0.067)	$\hat{T}_4$	2006:09	$\hat{\delta}_4$	1.784 (0.061)		
$\hat{\delta}_5$	11.423 (0.057)			$\hat{\delta}_5$	2.126 (0.031)			$\hat{\delta}_5$	0.928 (0.060)			$\hat{\delta}_5$			
GARAN		İSCTR		SKBNK		TEBNK									
$\hat{\delta}_1$	-0.252 (0.199)	$\hat{T}_1$	2003:10	$\hat{\delta}_1$	0.615 (0.085)	$\hat{T}_1$	2003:09	$\hat{\delta}_1$	-0.477 (0.092)	$\hat{T}_1$	2004:02	$\hat{\delta}_1$	0.621 (0.851)	$\hat{T}_1$	2003:10
$\hat{\delta}_2$	0.560 (0.072)	$\hat{T}_2$	2004:12	$\hat{\delta}_2$	1.332 (0.067)	$\hat{T}_2$	2004:10	$\hat{\delta}_2$	-0.014 (0.137)	$\hat{T}_2$	2004:12	$\hat{\delta}_2$	1.355 (0.067)	$\hat{T}_2$	2004:08
$\hat{\delta}_3$	1.128 (0.059)	$\hat{T}_3$	2005:09	$\hat{\delta}_3$	1.845 (0.049)	$\hat{T}_3$	2005:08	$\hat{\delta}_3$	1.285 (0.136)	$\hat{T}_3$	2005:11	$\hat{\delta}_3$	2.011 (0.394)	$\hat{T}_3$	2005:07
$\hat{\delta}_4$	1.547 (0.065)	$\hat{T}_4$	2006:11	$\hat{\delta}_4$	2.273 (0.087)	$\hat{T}_4$	2006:11	$\hat{\delta}_4$	1.787 (0.133)	$\hat{T}_4$	2006:11	$\hat{\delta}_4$	3.012 (0.162)	$\hat{T}_4$	2006:06
$\hat{\delta}_5$	1.864 (0.151)			$\hat{\delta}_5$	1.863 (0.023)			$\hat{\delta}_5$	1.969 (0.326)			$\hat{\delta}_5$	2.851 (0.109)		
TEKST		TKBNK		TSKB											
$\hat{\delta}_1$	-0.955 (0.062)	$\hat{T}_1$	2003:12	$\hat{\delta}_1$	0.693 (0.057)	$\hat{T}_1$	2003:12	$\hat{\delta}_1$	-1.048 (0.184)	$\hat{T}_1$	2003:12				
$\hat{\delta}_2$	-0.786 (0.141)	$\hat{T}_2$	2004:12	$\hat{\delta}_2$	0.998 (0.100)	$\hat{T}_2$	2004:09	$\hat{\delta}_2$	-0.381 (0.303)	$\hat{T}_2$	2005:01				
$\hat{\delta}_3$	0.209 (0.080)	$\hat{T}_3$	2005:08	$\hat{\delta}_3$	1.618 (0.087)	$\hat{T}_3$	2005:07	$\hat{\delta}_3$	0.753 (0.109)	$\hat{T}_3$	2005:09				
$\hat{\delta}_4$	0.868 (0.101)	$\hat{T}_4$	2006:05	$\hat{\delta}_4$	2.158 (0.027)	$\hat{T}_4$	2006:05	$\hat{\delta}_4$	1.540 (0.200)	$\hat{T}_4$	2006:05				
$\hat{\delta}_5$	0.537 (0.097)			$\hat{\delta}_5$	1.848 (0.051)			$\hat{\delta}_5$	0.911 (0.140)						

1) ( ) değerler (seri korelasyon ve değişen varyans için düzeltilmiş) katsayıların standart hatalarıdır. [ ] değerler kırılma yılları için %90 önem düzeyinde güven aralıklarıdır.