

# İSTANBUL MENKUL KIYMETLER BORSASI'NDA EŞHAREKETLİLİK VE ASİMETRİK AYARLAMA

Ebru Yüksel\* - Güldal Güteryüz\*\*

## Özet

Bu makale, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'na (İMKB) ait farklı sektör endeksleri arasındaki simetrik ve asimetrik eştümleşme ilişkilerini incelemektedir. Çalışmaya konu olan endeksler ISE100, sanayi, mali, hizmetler ve teknolojidir. Bu çalışmayı yapmak için Engle Granger eştümleşme ile Ender ve Siklos (2001) eşikli kendiyile bağlaşımlı (EKB) ve moment-eşikli kendiyile bağlaşımlı (M-EKB) yöntemleri kullanılmıştır. Makalenin temel bulgusu sektör endeksleri arasında kısa ve uzun dönemli istatistiksel bağıntının olmadığıdır. Bu sonuç İMKB'nda sektör endeksleri arasında portföy çeşitlendirmesinin getiri sağlayabileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Asimetrik Ayarlama, Eştümleşme, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB), Sektör Endeksi

## Abstract

The aim of this paper is to examine symmetric and asymmetric relationship among sector indices of Istanbul Stock Exchange (ISE) using Engle Granger cointegration and Enders and Siklos (2001)

---

\* Öğr. Gör. Dr., Hacettepe Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü 06800 Beytepe Ankara Türkiye eyuksel@hacettepe.edu.tr

\*\* Yrd. Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi Yrd. Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü 06800 Beytepe Ankara Türkiye guldal@hacettepe.edu.tr

threshold autoregressive (TAR) and momentum-TAR models. The indices are ISE100, industry, finance, services and technology. It is mainly found that there is no long-run and short-run significant correlation among sector indices. This result shows that there are benefits of portfolio diversification among sector indices in ISE.

**Keywords:** Asymmetric Adjustment, Cointegration, Istanbul Stock Exchange (ISE), Sector Index

## 1. Giriş

Finansal riskleri azaltmak ve sermayeyi etkin bir şekilde değişik yatırım araçları arasında dağıtabilmek için farklı yatırım enstrümanları arasındaki uzun dönemli ve kısa dönemli bağıntıları bilmek hem finansal karar vericiler hem de araştırmacılar için önemlidir. Yatırımcıların kullandığı birçok enstrüman arasında devlet tahvili, hazine bonusu, hisse senetlerinin alınıp satıldığı menkul kıymetler borsası sayılabilir. Bu yatırım araçları arasında en çok rağbet gören menkul kıymetler borsasıdır. Bir menkul kıymetler borsasının davranışını, hisse senetlerinin fiyat ve işlem hacmi performansını en iyi yansıtan araç borsa endeksleridir. Bu yüzden menkul kıymetler borsasının yapısı, bu borsada alınıp satılan hisse senetlerinin davranışları ve borsa endeksleri hakkında yapılan çalışmalara önem verilmektedir.

Bir ülkenin menkul kıymetler borsası hem genel hem de sektörel ekonomiyi ilgilendiren iç ve dış faktörlerden etkilenir. Borsa endeksleri yatırımcıların değişik ekonomik olaylara verdiği tepkiler sonucunda hisse senedi fiyatları ve işlem hacimlerinde meydana gelen değişimler yoluyla artış ya da azalış gösterirler. Bu yüzden borsa endeksleri bir ülkenin genel ekonomik durumunu yansıtan göstergelerden biri olarak kabul edilir. Ekonomik olaylar farklı sektörleri değişik biçimlerde etkileyebilir diğer bir deyişle, farklı sektörler için borsa endeksleri aynı ekonomik olaylara farklı tepkiler verebilir. Genel borsa endeksinde olduğu gibi sektörel endeksler de ait oldukları sektörlerin ekonomik ve finansal durumunu anlatan göstergeler olarak değerlendirilebilir. Buradan hareketle sektör endeksleri arasındaki ilişkiyi incelemek hem genel ekonomi hem de sek

törel ekonomiler hakkında yatırımcılar ve finansal karar vericiler için değerli bilgiler ortaya çıkarabilir.

Ekonominin genel durumu hakkında bilgi veren gösterge olarak kullanılmanın yanı sıra, borsa endeksleri menkul kıymete dönüştürülerek yatırım aracı olarak da kullanılabilir. Bu menkul kıymetler firmaların hisse senetleri gibi borsada alınıp satılan yatırım araçlarıdır. Bayramoğlu ve Pekkaya (2010)'da belirtildiği gibi gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede yatırımcılar borsa endekslerinden türetilen menkul kıymetlere (örneğin, Nasdaq 100, Standard & Poors 100, Standard & Poors 500, Dow Jones Industrial Index gibi) yatırım yapmakta ve bu yöndeki eğilim artmaktadır. Bu yüzden borsa endekslerinin davranışlarını ve aralarındaki bağlantıyı incelemek yatırımcılar açısından finansal riskleri azaltmak ve yatırım stratejileri oluşturmak için önem taşımaktadır.

Menkul kıymetler borsalarında, genel endeksin yanı sıra farklı kriterler göz önünde tutularak geliştirilmiş alt endeksler de hesaplanmaktadır. Örneğin, sektör endeksleri o endekste yer alan firmaların hisse senetlerinin performansını ölçmekte kullanılmaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde, sektör endeksleri arasındaki kısa ve uzun dönemli bağıntıyı incelemenin iki önemli amacı bulunmaktadır: birincisi yatırımcılar için portföy çeşitlemesi ve risk azaltılması için bilgi elde etmek, ikincisi karar vericiler ve araştırmacılar için farklı sektörlerin ve bu sektörlerde bulunan firmaların finansal performanslarını analiz etmek. Ekonomik gelişmelere farklı sektörler benzer tepkiler veriyorsa, o sektörlerin birlikte hareket ettiğini ve bu sektör endeksleri arasında yapılan portföy çeşitlemesinin beklenen getiriyi sağlamayabileceğini söyleyebiliriz. Diğer taraftan farklı tepkiler riskin azaltılması ve beklenen getirinin elde edilmesi için fırsatların var olduğu anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmanın amacı İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB)'nda hesaplanan genel endeks ve sektör endeksleri arasındaki kısa ve uzun dönemli bağıntıların incelenmesidir. Gelişmekte olan bir ülke olarak Türkiye için böyle bir çalışmanın yapılmasının araştırmacılar, karar vericiler ve yerli ve yabancı yatırımcılar için önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bu çalışmayla Türkiye'deki

sektörlerin finansal davranışlarını borsa endekslerini kullanarak karşılaştırma imkânı elde edilmiştir.

İMKB sektör endeksleri arasındaki eştümleşme ilişkisini daha önce Berument ve diğerleri (2005) incelemiş ve istatistiksel olarak anlamlı bağıntılar bulamamışlardı. Bizim çalışmamız üç noktada Berument ve diğerleri (2005)'nin makalesinden ayrılmaktadır: Birincisi, Berument ve diğerleri (2005)'nin incelemediği ISE100 ve teknoloji endeksleri bu çalışmada yer almaktadır. İkincisi, bu çalışma 2003 yılından sonrasını da kapsamaktadır. Üçüncüsü ise bu çalışma Engle Granger simetrik eştümleşme modeline ek olarak asimetrik ayarlamayı da inceleyen Ender ve Siklos (2001) eşikli kendiyile bağışlımlı (EKB) ve moment-eşikli kendiyile bağışlımlı (M-EKB) yöntemlerini de kullanmıştır. Böylece sektör endeksleri arasındaki hem simetrik hem de asimetrik ayarlama özellikleri incelenmiştir.

Al-Fayoumi ve diğerleri (2009) benzer bir çalışmayı Amman Menkul Kıymetler Borsası için gerçekleştirmişlerdir. Genel, sanayi, mali ve hizmetler endeksleri arasındaki eştümleşme ve nedensel ilişki analizi göstermiştir ki bu endeksler arasındaki portföy çeşitlemesi getiri sağlamakta ve nedensellik genel, mali ve sanayi endekslerinden hizmetler endeksine doğru görölmektedir.

Menezes ve diğerleri (2004) ise Portekiz menkul kıymetler borsasında işlem gören 23 büyük firmanın hisse senetlerinin fiyatları ile genel borsa endeksi arasındaki asimetrik fiyat aktarım mekanizmasını incelediler. Asimetrik eşikli eştümleşme analizi sonuçlarına göre borsa endeksi ile hisse senedi fiyatları arasında kısıtlı eştümleşme bağıntısı ve asimetrik ayarlama bulunmaktadır.

Shen ve diğerleri (2007) Çin'in Shanghai ve Shenzhen menkul kıymetler borsaları arasındaki uzun dönemli asimetrik eştümleşme bağıntısını incelemişler ve uzun dönemli simetrik ve dönemsel asimetrik ilişki bulmuşlardır. Daha sonra Lim ve diğerleri (2009) Shanghai ve Shenzhen borsalarının etkinliğini inceleyip yine bu iki borsa arasında uzun dönemli eştümleşme bağıntısının varlığını ortaya koymuşlardır.

Zaman serileri arasındaki uzun dönemli bağıntıları incelemek için genellikle eştümleşme analizi kullanılır. Bu çalışmada da İMKB’nda hesaplanan genel endeks (ISE100) ve sektör endeksleri (sanayi, mali, hizmetler ve teknoloji) arasındaki uzun dönemli ilişkiyi incelemek için Engle ve Granger (1987) simetrik eştümleşme ve Enders ve Siklos (2001) asimetrik eştümleşme yöntemleri kullanılmıştır. Son yıllardaki zaman serisi analizi çalışmaları göstermiştir ki makroekonomik değişkenler arasında asimetrik ayarlama davranışı görülmektedir (örneğin, Menezes ve diğerleri, 2006, Guidi, 2009, Bonga ve Makakabule, 2010, İbrahim ve Habibullah, 2010). Bu yüzden, İMKB’nda hesaplanan endeksleri daha ayrıntılı inceleyebilmek için bu endeksler arasındaki hem simetrik hem de asimetrik ayarlama özelliklerini analiz etmek faydalı olacaktır. Daha önce İMKB endeksleri için asimetrik ayarlama özelliğini dikkate alan bir çalışma yapılmadığı için bu çalışmanın yatırımcılara ve araştırmacılara yararlı bilgiler sunacağına inanmaktayız.

Makalenin geri kalan kısmında 2. bölüm kullanılan eştümleşme yöntemleri hakkında bilgi vermekte, 3. bölüm kullanılan veriyi tanıtır ve analiz sonuçlarını açıklamakta ve son olarak 4. bölüm makaleyi özetlemektedir.

## 2. Kullanılan Yöntemler

Bu çalışmada borsa endeksleri arasındaki uzun dönemli bağıntıyı incelemek için iki yöntem kullanılmıştır: Endeksler arasındaki simetrik eştümleşmeyi analiz etmek için geleneksel Engle Granger testi ve endeksler arasındaki asimetrik ayarlama özelliklerini incelemek için Enders ve Siklos (2001) eşikli eştümleşme yöntemi (Makalede kullanılan ekonometrik terimler için Türk Dil Kurumu tarafından hazırlanan TDK Ekonometri Terimleri Sözlüğü esas alınmıştır).

### 2.1. Engle Granger Testi

Engel ve Granger (1987) göstermiştir ki eğer iki veya daha fazla durağan olmayan serinin doğrusal bileşimi durağansa, bu

durağan olmayan seriler eştümleşiktir. Varsayalım ki  $y_t$  ve  $x_t$  birim köke sahip iki durağandııı seri ve eştümleşme ilişkisi de

$y_t = \alpha + \beta x_t + u_t$  (1) olsun. Bu denklemde  $\alpha$  ve  $\beta$  modelin parametreleri,  $u_t$  hata terimidir.  $\beta$  parametresi,  $y_t$  ve  $x_t$  arasındaki ayarlama derecesini gösterir ve  $x_t$  değişkenindeki değişimler bu parametre ile  $y_t$  değişkenine aktarılır. Eğer  $\beta$  1'den küçükse, bu iki değişken arasında tam ayarlanmanın olmadığı anlamına gelir. (1) numaralı denklem hata terimi yalnız bırakılarak řu şekilde de yazılabilir:  $u_t = y_t - \alpha - \beta x_t$  (2)

Eğer bu denklemdeki hata terimi birim köke sahip değilse, yani durağansa, bu durumda  $y_t$  ve  $x_t$  değişkenleri eştümleşiktir.

## 2.2. Eşikli Eştümleşme

Enders ve Siklos (2001) tarafından açıklanan eşikli kendiyile bağlaşımli (EKB) yöntemi durağan olmayan iki değişken arasında uzun dönemli ve asimetrik bir bağıntının olup olmadığını incelemek için kullanılır. Eşikli eştümleşme yönteminin ilk adımında tıpkı Engle Granger testinde olduğu gibi durağan olmayan iki değişken arasında yukarıda verilen (1) numaralı denklem tahmin edilir.

$y_t$  ve  $x_t$  arasındaki ayarlama derecesini ve asimetriyi incelemek için aşağıda verilen (3) numaralı bağıntı tahmin edilir.

$$\Delta u_t = I_t \rho_1 u_{t-1} + (1 - I_t) \rho_2 u_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3)$$

Buradaki  $u_t$ , (1) numaralı denklemde verilen standart eştümleşme denkleminin hata terimini,  $\varepsilon_t$  sıfır ortalamalı ve sabit değişirlikli özdeş ve bağımsız rassal bir değişkeni,  $\Delta$  sembolü önüne geldiği terimin iki ardışık zamandaki değerleri arasındaki farkı temsil etmektedir.  $I_t$  ise aşağıda (4) numaralı denklemde açıklanan ikili gösterge değişkenidir.

$$I_t = \begin{cases} 1 & \text{if } u_{t-1} \geq \tau \\ 0 & \text{if } u_{t-1} < \tau \end{cases} \quad (4)$$

Bu tanımda kullanılan  $\tau$  eşik değeridir ve birçok ekonomik uygulamada sıfır olarak alınmaktadır. Yukarıda verilen (3) numaralı denklemde  $\rho_1 u_{t-1}$  uzun dönemli dengeden pozitif sapmalar için ayarlama derecesi,  $\rho_2 u_{t-1}$  uzun dönemli dengeden negatif sapmalar için ayarlama derecesini belirtmektedir (Enders ve Siklos, 2001). Eşitlenme yok sıfır önsavı için  $\rho_1 = \rho_2 = 0$  testi, simetrik ayarlama var sıfır önsavı için  $\rho_1 = \rho_2$  testi kullanılır.

Eğer (4) numaralı denklemdeki  $u_{t-1}$  terimi  $\Delta u_{t-1}$  olarak değiştirilirse, yani  $I_t$  ikili gösterge değişkeni bir önceki dönemin hata teriminin kendisi yerine hata terimindeki değişime bağlı hale getirilirse, bu durumda moment-eşikli kendiyle bağlantılı (M-EKB) yöntemi elde edilmiş olur. EKB ve M-EKB modelleri arasındaki fark şöyle açıklanabilir: EKB modeli asimetrik zirve/çukur hareketlerini yakalar ve uzun dönemli dengeden pozitif/negatif sapmaların hangisinin daha kalıcı ve uzun süreli olduğunu analiz etmekte kullanılır. M-EKB modeli ise asimetrik ve keskin daralma/genişleme hareketlerinin gözlenmesi için uygundur.

### 3. Veri ve Tahmin Sonuçları

Analiz için kullanılan veri seti 30.06.2000 tarihinde başlayıp 08.06.2010 tarihinde biten İMKB'ne ait ISE100, sanayi, mali, hizmetler ve teknoloji endekslerinin günlük değerleridir. Bütün seriler T.C. Merkez Bankası'nın Elektronik Veri Dağıtım Sistemi (EVDS)'den alınmıştır. Her seride 2486 gözlem noktası bulunmaktadır ve tüm analizler için serilerin doğal logaritmaları kullanılmıştır.

İlk olarak, İMKB endeksleri arasındaki kısa dönemli ilişkiyi incelemek için serilerin büyüme oranları arasındaki ilişki katsayısı hesaplanmıştır. Aşağıda Tablo 1'de de görüldüğü gibi endeksler arasındaki bağıntı seviyesi oldukça yüksektir (Makaledeki bütün tablolarda sanayi endeksi için San., mali endeks için Mal., hizmetler endeksi için Hiz. ve teknoloji endeksi için Tek. kısaltmaları kullanılmıştır). Ancak ilişki katsayısının 1 olduğu durumda endeksler arasında portföy çeşitlemesi kısa dönemde beklenen getiriyi sağla-

mayacağı için bu katsayıların istatistiksel olarak 1'e eşit olup olmadığını test ettik. Ramanathan (2002)'da açıklanan önsav testine göre ISE100-San. ve ISE100-Mal. Çiftleri için ilgileşim katsayısının 1'e eşit olduğu sıfır önsavı %1 anlamlılık seviyesinde red edilememiştir. Ancak diğer tüm endeks çiftleri için sıfır önsavı red edilmiştir, diğer bir deyişle bu endeks çiftleri arasındaki ilgileşim katsayısı istatistiksel olarak 1'den farklıdır. Bu durumda genel olarak İMKB endeksleri arasında kısa dönemli portföy çeşitlemesinin getiri sağlayabileceği ortaya çıkmaktadır.

**Tablo 1:** İMKB endekslerinin büyüme oranları arasındaki ilgileşim katsayıları

	ISE100	San.	Mal.	Hiz.	Tek.
ISE100	1,00	0,95	0,98	0,88	0,82
San.	0,95	1,00	0,91	0,84	0,81
Mal.	0,98	0,91	1,00	0,83	0,79
Hiz.	0,88	0,84	0,83	1,00	0,74
Tek.	0,82	0,81	0,79	0,74	1,00

ISE100 endeksini oluşturan firmaların hisse senetlerinin fiyatlarını ve işlem hacimlerini incelediğimizde mali sektörden firmaların yaklaşık %60'lık bir paya sahip olduğunu, sanayi sektöründen firmalarına yaklaşık %22'lik bir paya sahip olduğunu görmekteyiz. Ayrıca mali endeksin yaklaşık %96'sı, sanayi endeksinin de yaklaşık %78'i ISE100 genel endeksinde temsil edilmektedir. Bu oranlar ISE100-San. ve ISE100-Mal. endeks çiftleri için bulunan yüksek ilgileşim katsayılarını ve kısa dönemli bağıntının yapısını açıklamaktadır.

Endeksler arasındaki uzun dönemli bağıntıyı araştırmak için birinci olarak Engle Granger eştümleşim ikinci olarak da eşikli eştümleşim yöntemleri uygulanmıştır. Analize başlamak için öncelikle serilerin durağan olup olmadıkları test edilmiş bunun için Genişletilmiş Dickey Fuller (GDF) testi kullanılmıştır. Aşağıdaki Tablo 2'de verilen GDF testi sonuçlarına göre tüm düzey serilerde %1 anlamlı-



lık seviyesinde birim kök bulunmuş ancak serilerin birinci değişim düzeylerinde birim kökler ortadan kalkmış ve serilerin birinci değişim düzeyleri durağan hale gelmiştir. Bu da bize tüm serilerin birinci dereceden tümleşik,  $I(1)$ , olduğunu ve daha sonraki eştümleşme analizlerinde kullanılabilceğini göstermektedir.

**Tablo 2:** İMKB endeksleri için GDF test sonuçları

Düzyen	GDF Test İstatistiği*		Birinci değişim	GDF Test İstatistiği*	
	Kesme	Yönelim ve Kesme		Kesme	Yönelim ve Kesme
ISE100	-0,84	-2,55	ISE100	-14,60	-14,61
San.	-0,83	-2,30	San.	-10,74	-10,74
Mal.	-0,88	-2,41	Mal.	-14,57	-14,57
Hiz.	-0,47	-4,15	Hiz.	-50,72	-50,73
Tek.	-2,65	-2,87	Tek.	-13,70	-13,75

\* %1 anlamlılık seviyesinde Mac Kinnon kritik değerleri: Kesme -3,43, Yönelim ve Kesme -3,96.

Birim kök testinin ardından Engle Granger eştümleşme yöntemiyle İMKB endeksleri arasındaki uzun dönemli ilişki analiz edilmiş ve Tablo 3'te sonuçlar verilmiştir. Bu analiz için gerekli kritik değerler MacKinnon (2010)'da verilen formül ve tablolar kullanılarak hesaplanmıştır.

**Tablo 3:** İMKB endeksleri için Engle Granger eştümleşme analizinin sonuçları

	Test İstatistiği		Kritik Değer (%1)		Sonuç
	Kesme	Yönelim ve Kesme	Kesme	Yönelim ve Kesme	
ISE100-San.	-2,56	-2,59	-3,90	-4,33	Eşitümleşme yok
ISE100-Mal.	-2,48	-2,60	-3,90	-4,33	Eşitümleşme yok
ISE100-Hiz.	-2,70	-2,76	-3,90	-4,33	Eşitümleşme yok
ISE100-Tek.	-1,74	-0,85	-3,90	-4,33	Eşitümleşme yok

San.-Mal.	-2,45	-2,38	-3,90	-4,33	Eştleşme yok
San.-Hiz.	-2,73	-2,69	-3,90	-4,33	Eştleşme yok
San.-Tek.	-2,17	-0,51	-3,90	-4,33	Eştleşme yok
Mal.-Hiz.	-2,69	-2,76	-3,90	-4,33	Eştleşme yok
Mal.-Tek.	-1,85	-1,31	-3,90	-4,33	Eştleşme yok
Hiz.-Tek.	-0,78	-1,69	-3,90	-4,33	Eştleşme yok
ISE100-San. Mal.	-3,17	-3,49	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
ISE100-San. Hiz.	-2,63	-2,63	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
ISE100-San. Tek.	-2,55	-2,63	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
ISE100 Mal. Hiz.	-2,64	-2,59	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
ISE100 Mal. -Tek.	-3,00	-3,12	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
ISE100-Hiz.-Tek.	-3,48	-3,37	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
San.-Mal.-Hiz.	-2,49	-2,40	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
San.-Mal.-Tek.	-2,97	-2,98	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
San.-Hiz.-Tek.	-3,07	-2,93	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
Mal.-Hiz.-Tek.	-3,63	-3,56	-4,30	-4,67	Eştleşme yok
ISE100-San. Mal.-Hiz.	-4,84*	-4,85	-4,65	-4,98	Eştleşme yok
ISE100-San. Mal.-Tek.	-3,42	-3,69	-4,30	-4,98	Eştleşme yok
ISE100-San. Hiz.-Tek.	-3,47	-3,48	-4,30	-4,98	Eştleşme yok
ISE100-Mal. Hiz.-Tek.	-2,84	-2,83	-4,30	-4,98	Eştleşme yok
San.-Mal. Hiz.-Tek.	-2,87	-2,86	-4,30	-4,98	Eştleşme yok
ISE100-San.-Mal.-Hiz.-Tek.	-4,84	-4,84	-4,97	-5,26	Eştleşme yok

\* 'Birim kök vardır' sıfır önsavının red edildiğini gösterir.

Yukarıda verilen Tablo 3'ün sonuçları gösteriyor ki, İMKB endeksleri arasında, bir istisna hariç, uzun dönemli eştleşme ilişkisinden söz edemeyiz. Ancak ISE100-San.-Mal.-Hiz. Kombinasyonu

için kesme belirginleştirmesi olduğu haldeki test sonucu eştümleşmenin varlığının red edilemediğini göstermektedir.

İMKB endeksleri arasındaki uzun dönemli bağıntıda asimetrik zirve/çukur hareketlerini yakalamak için EKB modeli kullanılmıştır. EKB analizinin sonuçlarının verildiği aşağıdaki Tablo 4'te ikinci ve üçüncü sütunlar ('Kullanılan Yöntemler' bölümünde açıklanan)  $\rho_1$  ve  $\rho_2$  ayarlama parametrelerinin aldığı değerleri, parantez içindekiler de ilgili  $t$  istatistiklerini göstermektedir. Dördüncü sütun  $\rho_1 = \rho_2 = 0$  testi için kullanılan  $F$  istatistiğini, beşinci sütun  $\rho_1 = \rho_2$  testi için kullanılan  $F$  istatistiğini parantez içindeki ilgili  $\rho$ -değeriyle birlikte vermektedir. EKB modeline göre 'Eşitümleşme yok' sıfır önsavını sınamak için iki test istatistiği kullanılmaktadır. Bunlar  $\rho_1$  ve  $\rho_2$  ayarlama parametrelerinin  $t$  istatistiklerinden büyük olanı ve  $\rho_1 = \rho_2 = 0$  testi için kullanılan  $F$  istatistiğidir. Büyük olan  $t$  istatistiği Enders ve Siklos (2001)'da Tablo 2-Panel A'da verilen kritik değerle,  $F$  istatistiği ise aynı makalede Tablo 1-Panel A'da verilen kritik değerle karşılaştırılmıştır. Buna göre %1 anlamlılık düzeyinde  $t$  istatistiği için kritik değer -2,52 ve  $F$  istatistiği içinse bu değer 7,89'dur. Eşitümleşme bulunan kombinasyonlar için beşinci sütunda verilen  $\rho$ -değerleri %1 anlamlılık seviyesinde simetrik ayarlama olup olmadığını test etmek için kullanılmıştır.

**Tablo 4:** İMKB endeksleri için EKB modeline göre eştümleşme ve simetrik ayarlama test sonuçları ( $\tau = 0$ )

	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_1 = \rho_2 = 0$	$\rho_1 = \rho_2$	Sonuç
ISE100-San.	0,01 (-2,37)	0,003 (-1,27)	3,61		Eşitümleşme yok
ISE100-Mal.	0,01 (-2,00)	0,01 (-1,71)	3,47		Eşitümleşme yok
ISE100-Hiz.	0,003 (-1,45)	0,01 (-2,34)	3,79		Eşitümleşme yok
ISE100-Tek.	0,0003	0,002	2,13		Eşitümleşme yok

	(-0,36)	(-2,03)			
San.-Mal.	0,004 (-1,41)	0,01 (-2,05)	3,08		Eştleme yok
San.-Hiz.	0,003 (-1,51)	0,004 (-2,46)	4,15		Eştleme yok
San.-Tek.	,0002 (-0,29)	0,002 (-2,40)	2,91		Eştleme yok
Mal.-Hiz.	0,003 (-1,39)	0,005 (-2,23)	3,46		Eştleme yok
Mal.-Tek.	0,0005 (-0,47)	0,002 (-2,03)	2,16		Eştleme yok
Hiz.-Tek.	0,0001 (-0,07)	0,001 (-1,11)	0,62		Eştleme yok
ISE100-San.- Mal.	0,01 (-2,50)	0,01 (-1,96)	5,03		Eştleme yok
ISE100-San.-Hiz.	0,01 (-2,09)	0,004 (-1,49)	3,29		Eştleme yok
ISE100-San.- Tek.	0,01 (-2,05)	0,004 (-1,50)	3,23		Eştleme yok
ISE100-Mal.-Hiz.	0,005 (-1,54)	0,01 (-2,04)	3,26		Eştleme yok
ISE100-Mal.- Tek.	0,01 (-2,08)	0,01 (-2,39)	5,01		Eştleme yok
ISE100-Hiz.-Tek.	0,004 (-1,69)	0,01 (-3,12)	6,28		Eştleme yok
San.-Mal.-Hiz.	0,003 (-1,37)	0,005 (-2,17)	3,30		Eştleme yok
San.-Mal.-Tek.	0,004 (-1,42)	0,01 (-2,25)	3,53		Eştleme yok
San.-Hiz.-Tek.	0,004	0,005	5,26		Eştleme yok

	(-1,63)	(-2,80)			
Mal.-Hiz.-Tek.	0,005 (-1,73)	0,007 (-3,07)	6,23		Eştümleşme yok
ISE100-San.- Mal.-Hiz.	0,02* (-2,90)	0,03 (-4,44)	13,89*	0,84 (0,36)	Eştümleşme var Simetrik ayarlama
ISE100-San.- Mal.-Tek.	0,01 (-2,75)	0,01 (-2,05)	5,88		Eştümleşme yok
ISE100-San.- Hiz.-Tek.	0,01 (-2,90)	0,005 (-1,54)	5,40		Eştümleşme yok
ISE100-Mal.- Hiz.-Tek.	0,01 (-1,70)	0,01 (-2,05)	3,54		Eştümleşme yok
San.-Mal.-Hiz.- Tek.	0,004 (-1,48)	0,01 (-2,11)	3,32		Eştümleşme yok
ISE100-San.- Mal.-Hiz.-Tek.	0,02* (-2,75)	0,04 (-4,63)	14,34*	1,57 (0,21)	Eştümleşme var Simetrik ayarlama

**\* %1 seviyesinde anlamlıdır.**

Tablo 4'ün sonuç sütununa göre iki kombinasyon dışında endeksler arasında eştümleşme ilişkisi olmadığı görülmüştür. Eştümleşme bağıntısı olan ISE100-San.-Mal.-Hiz. ve ISE100-San.-Mal.-Hiz.-Tek. Kombinasyonları için zirve/çukur hareketleri uzun dönemde simetrik olarak dengeye ulaşmaktadır.

EKB analizinden sonra endeksler arasındaki asimetric ve dik daralma/genişleme hareketlerini incelemek için M-EKB modeli uygulanmıştır. Aşağıda bulunan Tablo 5 uygulama sonuçlarını göstermektedir. Test basamakları, daha önce açıklanan EKB test yöntemiyle aynıdır ancak önsav testleri için kullanılan kritik değerler Enders ve Siklos (2001) makalesindeki Tablo 2-Panel B ve Tablo 1-Panel B'den alınmıştır. Buna göre Tablo 5'te ikinci ve üçüncü sütunlarda verilen  $\rho_1$  ve  $\rho_2$  parametrelerinin  $t$  istatistiklerinden büyük olanı -2,41 kritik değeriyle, dördüncü sütunda verilen  $F$  istatistiği ise 8,43 kritik değeri ile karşılaştırılmıştır.

**Tablo 5:** İMKB endeksleri için M-EKB modeline göre eştümleşme ve simetrik ayarlama test sonuçları ( $\tau = 0$ )

	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_1 = \rho_2 = 0$	$\rho_1 = \rho_2$	Sonuç
ISE100-San.	0,01 (-2,48)	0,003 (-1,14)	3,72		Eştümleşme yok
ISE100-Mal.	0,003 (-0,86)	0,01 (-2,84)	4,41		Eştümleşme yok
ISE100-Hiz.	0,004 (-1,66)	0,005 (-2,07)	3,51		Eştümleşme yok
ISE100-Tek.	0,001 (0,69)	0,003 (-3,27)	5,59		Eştümleşme yok
San.-Mal.	0,001 (-0,40)	0,01 (-3,09)	4,85		Eştümleşme yok
San.-Hiz.	0,001 (-0,49)	0,005 (-2,12)	3,38		Eştümleşme yok
San.-Tek.	0,0003 (-0,40)	0,002 (-2,47)	3,14		Eştümleşme yok
Mal.-Hiz.	0,004 (-1,69)	0,004 (-1,88)	3,19		Eştümleşme yok
Mal.-Tek.	0,0001 (-0,09)	0,002 (-2,54)	3,24		Eştümleşme yok
Hiz.-Tek.	0,001 (0,60)	0,002 (-1,77)	1,75		Eştümleşme yok
ISE100-San.- Mal.	0,01 (-2,29)	0,01 (-2,19)	5,03		Eştümleşme yok
ISE100-San.-Hiz.	0,01 (-2,37)	0,003 (-1,21)	3,54		Eştümleşme yok
ISE100-San.-Tek.	0,01	0,004	3,19		Eştümleşme yok

	(-1,96)	(-1,59)			
ISE100-Mal.-Hiz.	0,002 (-0,52)	0,01 (-3,07)	4,84		Eştümleşme yok
ISE100-Mal.-Tek.	0,01 (-1,99)	0,01 (-2,46)	5,01		Eştümleşme yok
ISE100-Hiz.-Tek.	0,003 (-1,37)	0,01 (-3,39)	6,70		Eştümleşme yok
San.-Mal.-Hiz.	0,002 (-0,76)	0,01 (-2,83)	4,28		Eştümleşme yok
San.-Mal.-Tek.	0,003 (-0,99)	0,01 (-2,67)	4,06		Eştümleşme yok
San.-Hiz.-Tek.	0,01 (-2,64)	0,003 (-1,67)	4,88		Eştümleşme yok
Mal.-Hiz.-Tek.	0,004 (-1,52)	0,01 (-3,27)	6,50		Eştümleşme yok
ISE100-San.-Mal.-Hiz.	0,03 (-3,94)	0,03* (-3,46)	13,60*	0,27 (0,60)	Eştümleşme var Simetrik ayarlama
ISE100-San.-Mal.-Tek.	0,01 (-2,58)	0,01 (-2,25)	5,90		Eştümleşme yok
ISE100-San.-Hiz.-Tek.	0,01 (-1,86)	0,01 (-2,46)	4,76		Eştümleşme yok
ISE100-Mal.-Hiz.-Tek.	0,004 (-1,16)	0,01 (-2,59)	4,03		Eştümleşme yok
San.-Mal.-Hiz.-Tek.	0,002 (-0,54)	0,01 (-3,05)	4,80		Eştümleşme yok
ISE100-San.-Mal.-Hiz.-Tek.	0,03 (-3,78)	0,03* (-3,64)	13,58*	0,06 (0,80)	Eştümleşme var Simetrik ayarlama

\* %1 seviyesinde anlamlıdır.

Tablo 5'in sonuç sütunu göstermektedir ki, M-EKB testinin sonuçları EKB test sonuçlarıyla uyumludur ve iki kombinasyon dışında

endeksler arasında eştümleşme ilişkisi bulunamamıştır. EKB analizinde olduğu gibi ISE100-San.-Mal.-Hiz. ve ISE100-San.-Mal.-Hiz.-Tek. kombinasyonları için bulunan eştümleşme ilişkisinde daralma/genişleme hareketleri simetrik olarak uzun dönemli denge seviyesine gelmektedir.

#### 4. Sonuç

Bu makalenin amacı İMKB’da hesaplanan sektör endeksleri ve genel endeks arasındaki simetrik/asimetrik eştümleşme hareketlerinin varlığını araştırmaktır. Kısa dönemli analiz sonuçlarına göre ISE100-Mal. ve ISE100-San. kombinasyonları hariç endeksler arasındaki ilişileşim katsayıları 1’den farklıdır. Bu durum ISE100 endeksinin %60’ının finans sektörü firmalarından, %22’sinin de sanayi sektörü firmalarından oluşmasıyla açıklanabilmektedir. Bu yüzden bu endeksler arasında kısa dönemli eşhareketlilik ilişkisi görülebilmektedir. Uzun dönemli analiz için kullanılan Engle Granger, EKB ve M-EKB yöntemleri birbiriyle uyumlu sonuçlar vermiş ve İMKB endeksleri arasında uzun dönemli simetrik/asimetrik eştümleşme ilişkisinin olmadığını göstermiştir. Bu bulgu Berument ve diğerleri (2005)’nde yapılan çalışmanın sonucuyla aynıdır. Ancak ISE100-San.-Mal.-Hiz. ve ISE100-San.-Mal.-Hiz.-Tek. kombinasyonları için geleneksel Engle Granger testinin aksine hem EKB hem de M-EKB modelleri uzun dönemli eştümleşme ilişkisi yakalamıştır. Bu kombinasyonlar için zirve/çukur ve daralma/genişleme hareketlerinin uzun dönemli dengeye simetrik olarak ulaştığı görülmüştür. Sonuç olarak İMKB endeksleri arasında, istisnai durumlar olsa da genelde, kısa dönemli ve uzun dönemli istatistiksel olarak anlamlı eşhareketlilik ve eştümleşme bağıntılarına rastlanmaması, İMKB’nda endeksler ve sektörler arasında yapılacak portföy çeşitlemesinin risk azaltma ve getiri sağlama olanakları sunduğunu göstermektedir.

#### KAYNAKÇA

- [1] Al-Fayoumi, N.A., B.A. Khamees, ve A.A. Al-Thuneibat. 2009. Information Transmission among Stock Return Indexes: Evidence from the Jordanian



Stock Market. *International Research Journal of Finance and Economics* 24: 194- 208.

- [2] Bayramoglu, M.F., ve M. Pekkaya. 2010. İMKB Tarafından Hesaplanan Endekslerde Yeni Gelişmeler ve İMKB Şehir Endeksleri. *Journal of Accounting and Finance* 200- 215.
- [3] Berument, H., Y. Akdi, ve C. Atakan. 2005. *An Empirical Analysis of Istanbul Stock Exchange Sub-Indexes*. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics* 9(3): 1- 12.
- [4] Bonga, L.B., ve M. Makakabule. 2010. Modeling Stock Returns in the South African Stock Exchange: A Nonlinear Approach. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences* 19: 168- 177.
- [5] Enders,W., ve P. Siklos. 2001. Cointegration and threshold adjustment. *Journal of Business and Economic Statistics* 19: 166- 176.
- [6] Engle, R.E., ve C.W.J. Granger. 1987. Cointegration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica* 55: 251- 76.
- [7] Guidi, F. 2009. Volatility and Long-Term Relations in Equity Markets: Empirical Evidence from Germany, Switzerland, and the UK. *The Icfai University Journal of Financial Economics* 7(2): 7- 39.
- [8] Ibrahim, M.H., ve M.S. Habibullah. 2010. Stock market and aggregate consumption asymmetry: evidence from Malaysia. *Studies in Economics and Finance* 27(1): 19- 29.
- [9] Lim, K.P., M.S. Habibullah, ve M.J. Hinich. 2009. The Weak-form Efficiency of Chinese Stock Markets: Thin Trading, Nonlinearity and Episodic Serial Dependencies. *Journal of Emerging Market Finance* 8(2): 133- 163.
- [10] MacKinnon, J.G. 2010. Critical Values for Cointegration Tests. *Queen's Economics Department Working Paper* 1227.
- [11] Menezes, R., A. Dionisio, ve D.A. Mendes. 2004. Asymmetric price transmission within the Portuguese stock market. *Physica A* 344: 312-316.
- [12] Menezes, R., N.B. Ferreira, ve D.A. Mendes. 2006. Co-Movements and Asymmetric Volatility in the Portuguese and U.S. Stock Markets. *Nonlinear Dynamics* 44: 359- 366.
- [13] Ramanathan, R. 2002. *Introductory Econometrics with Applications*. 5th edition. South- Western, Ohio.
- [14] Shen, C.H., C.F. Chen, ve L.H. Chen. 2007. An empirical study of the asymmetric cointegration relationships among the Chinese stock markets. *Applied Economics* 39(11): 1433- 1445.