

Türkiye’de Konut Fiyatları Dinamiklerinin Dalgalanma Etkisi Hipotezi Çerçevesinde Analizi

Özet

Çalışmada Türkiye’deki 26 bölge düzeyi için bölgesel konut fiyatlarında “dalgalanma etkisi” hipotezinin geçerliliği Merkez Bankası Veri Dağıtım Sistemi’nden elde edilen aylık (2010Ocak1-2014Ocak1), üçer aylık (2010Q1-2014Q1) ve yıllık frekanstaki (2010-2014) konut fiyat endeksi veri setleri için incelenmektedir. İlk kez, İngiliz konut ekspertizleri tarafından İngiltere’nin güney doğusunda meydana gelen şokların zamanla İngiltere’nin kuzey batısındaki konut fiyatlarını etkilemesi olarak gözlemlenen bu etkinin varlığı Türkiye’de aylık konut fiyat endeksi veri seti için panel SURADF birim kök sınaması; üçer aylık veri seti için panel CADF birim kök sınaması ve yıllık veri seti için birinci nesil panel birim kök testleri ile incelenmiş ve durağan olan serilerin ortalamaya dönüş süreleri yarı-ömür analizi ile hesaplanmıştır. Durağanlık analizi sonuçlarına göre, aylık veri seti için TR21, TR71, TR72 ve TRC3 bölgelerinde ve üçer aylık veri seti için sadece TR71 bölgesinde dalgalanma etkisi hipotezinin geçerli olduğu; ancak, yıllık veri seti için hiçbir bölge düzeyinde dalgalanma etkisi hipotezinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Dalgalanma Etkisi Hipotezi, Bölgesel Konut Fiyatları, Yakınsama, İkinci Nesil Panel Birim Kök Testleri*

The Analysis of Turkish House Price Dynamics in the Framework of Ripple Effect

Abstract

The study focuses on the validity of “Ripple Effect” hypothesis on regional housing prices in 26 regions in Turkey, using monthly (2010Jan-2014Jan), quarterly (2010Q1-2014Q1) and annual (2010-2014) House Price Index data obtained from Central Bank Data Distribution System. First, it was British housing experts who have observed the existence of this effect described as shocks occurred in South East England affecting housing prices in North West of England over time. Panel SURADF Unit Root Test for monthly data; Panel CADF Unit Root Test for quarterly data and First Generation Panel Unit Root Test for annual data are used to analyze the validity of this effect in Turkey. Also, mean reversion is calculated by half-life analysis. According to the results of stationarity analysis, Ripple Effect Hypothesis is valid for monthly data in TR21, TR71, TR72 and TRC3 region levels and for quarterly data in only TR71 region level, but any regional level Ripple Effect occurs for annual data.

Keywords: *Ripple Effect Hypothesis, Regional Housing Prices, Convergence, Second Generation Panel Unit Root Tests*

Sinem Güler KANGALLI UYAR¹

Nihal YAYLA²

¹ Araş. Gör. Dr., Pamukkale Üniversitesi, İ.İ.B.F. Ekonometri Bölümü, skangalli@pau.edu.tr

² Prof. Dr., Pamukkale Üniversitesi, İ.İ.B.F. İktisat Bölümü, nyayla@pau.edu.tr

1.Giriş

Yarattığı katma değer ve istihdam olanaklarıyla ülke ekonomileri için çoğu zaman bir kaldıraç görevini üstlenen konut sektörü ekonomide ayrı bir öneme sahiptir. Büyük ölçüde ulusal sermayeye dayanan Türkiye İnşaat Sektörü, yüzlerce meslek dalını ilgilendirmesi nedeniyle istihdam ve üretim sürecini önemli ölçüde etkilemektedir. Ulusal ve uluslararası alanlarda büyük bir deneyime ve potansiyele sahip olan sektör, kendisine bağlı 250’den fazla alt sektörü harekete geçirme özelliğiyle ‘lokomotif sektör’ ve büyük istihdam kaynağı olması özelliğiyle de ‘işsizliği emici’ bir özelliğe sahiptir. Ayrıca, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla içinde önemli bir payı olan konut sektörünün GSYİH ile de aralarındaki korelasyon oldukça güçlüdür. Nitekim 2001 Türkiye Krizi ve 2008 Küresel Krizi’nin ardından hem GSYİH hem de konut sektöründe hızlı bir gerileme yaşanmıştır. Ancak, büyüme ile birlikte sektörün toparlanma süresi kısa sürmüştür; 2010’daki hızlı toparlanmanın ardından 2013 ve sonrası dönem için sektörün GSYİH içerisindeki payı %6’ya ulaşarak dalga boyutunun daha fazla küçüldüğü bir dönem karşımıza çıkmaktadır. Konut sektöründeki büyümede bu ivmenin yakanmasında son dönemde hız kazanan ve 6 milyon konutu içeren kentsel dönüşüm çalışmaları da önemli rol oynamıştır. Öte yandan 2013 yılının başında tam anlamıyla uygulamaya giren KDV oranlarındaki değişiklik de konut sektöründeki bu büyümede etkili olmuştur.

Konut sektörünün ekonomik şartlardaki değişime duyarlılığı ülkeden ülkeye hatta bölgeden bölgeye farklılık gösterebilmektedir. Bu nedenle, bölgesel konut fiyatlarının davranışı konusunda yapılan araştırmalar son yıllarda önemli bir ilgi alanı haline gelmektedir. Özellikle de, bölgesel konut fiyatları arasındaki ilişkiler ve bölgesel konut fiyatlarında meydana gelen şokların makroekonomik göstergeler üzerindeki etkileri en yoğun çalışılan konular arasındadır. Konut fiyatlarında meydana gelen şokların etkisinin anında ortaya çıkamayabileceğini ancak bu şokun etkisinin farklı bölgelerdeki konut fiyatları üzerinde farklı zamanlarda ve farklı derecelerde ortaya çıkabileceğini ifade eden “Dalgalanma Etkisi” (Ripple Effect) hipotezi bu kapsamda incelenmeye değer konulardan biridir. Nitekim meydana gelen şokun konut fiyatları üzerindeki etkisi farklı boyutlarda ise, konut fiyatlarının yüksek olduğu bölgelerde konut fiyatla-

rı diğer bölgelere göre daha fazla yükselebilmektedir. Belli koşullar altında, farklı bölgelerdeki konut fiyatlarında meydana gelen şokların etkisi aynı boyutlarda olabilir; ancak bu durumda konut piyasasında meydana gelen dalgalanmalar bölgeler arasındaki uzun dönem farklılıklardan değil, geçici farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Buna göre, bölgesel farklılıkların da olduğu konut piyasasındaki ilişkiler incelenirken öncelikle, bölgesel bazda konut fiyatlarındaki dalgalanmalar ve bu dalgalanmaların uzun dönem etkileri sınanmalıdır.

Konut fiyatlarında dalgalanma etkisi incelenirken, her bir bölgesel konut fiyatı ile ulusal konut fiyatı arasındaki uzun dönem ilişkinin durağan olması durumunda bölgesel konut fiyatları arasındaki uzun dönem yakınsama dereceleri de öngörülebilir.

Türkiye’de bölgesel konut fiyatlarındaki dalgalanma etkisini inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamakla birlikte uluslararası literatürde bölgesel konut fiyatlarıyla ilgili çalışmalar ekonomi ve finans literatüründe oldukça geniş bir yer tutmaktadır. Bazı çalışmalar konut fiyatlarındaki dalgalanmaların farklı bölgelerdeki konut piyasalarında oluşan balonlara bağlı olup olmadığını incelerken (Cook,2005: 611-621); bazı çalışmalar da varlık değerlendirme modellerini kullanarak konut ve diğer finansal varlıklar arasındaki farklılıkları ve konut fiyatlarını incelemiştirlerdir (Weeken,2004: 32-41). Bölgesel konut fiyatlarıyla ilgili bazı çalışmalar çapraz korelasyon matrisleri ve Granger Nedenlilik Testleri’ni kullanarak farklı bölgelerdeki konut fiyatları arasında nedensellik ilişkisi tespit etmiştir (Guisanni ve Hadjimathou,1991:201-219; MacDonald ve Taylor,1993: 43-55; Alexander ve Barrow,1994: 1667–1689). Ancak, Ashworth ve Parker (1997) Hata Düzeltme Modeli ve Lagrange çarpanı testini kullanarak inceledikleri konut fiyatlarındaki dalgalanma etkisi hipotezinin geçerli olduğuna dair bir sonuç elde edememişlerdir.

Meen (1999)’in de ifade ettiği gibi dalgalanma etkisi, farklı bölgelerdeki konut fiyatları ile ülke genelindeki konut fiyatı arasındaki uzun dönemli ilişkide durağanlığı ifade eder. Meen (1999), Genişletilmiş Dickey-Fuller testini kullanarak İngiltere’deki bölgesel konut fiyatlarının uzun dönemde ulusal konut fiyatına yakınsayıp yakınsamadığını incelemiştir; ancak uzun dönemde ilişkinin durağan olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Cook

(2003) benzer bir çalışmayı önerdiği asimetrik birim kök testini kullanarak yeniden incelemiş ve İngiltere'nin çoğu bölgesindeki konut fiyatlarının ulusal konut fiyatına yakınsadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu durum, Meen (1999)'in bölgeler arasındaki farklılıkları dikkate almadan uzun dönemde konut fiyatlarının yakınsama sürecini analiz etmeye çalışmasının bir sonucu olabilir. Ayrıca, Cook (2005) başka bir çalışmada DF-GLS (1996) ve KPSS (1992) testlerini kullanarak İngiltere'deki bölgesel konut fiyatlarının ulusal konut fiyatına yakınsadığı sonucuna ulaşmıştır.

Bölgeler arası farklılıkları ve bölgeler arası ilişkileri dikkate almayan geleneksel birim kök testlerinin kullanılarak incelendiği bölgesel konut fiyatı çalışmalarında genel olarak farklı bölgelerde konut fiyatlarında meydana gelen şokların kalıcı olduğu, başka bir deyişle uzun dönemde bölgesel konut fiyatlarının ulusal konut fiyatına yakınsamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu şekilde bir sonuca ulaşılmasının nedeni, farklı bölgelere ait konut fiyat serilerinden oluşan panel veri seti için "zaman serisi birim kök testleri" nin kullanılması da olabilir, çünkü bu testler panel verinin sağladığı tüm bilgiyi kullanmamaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı Türkiye'de İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması Düzey 2'ye göre oluşturulan 26 bölge düzeyi için dalgalanma etkisinin varlığını araştırmaktır. Başka bir deyişle, herhangi bir bölgenin konut fiyatlarında bir şok meydana geldiğinde bu şokun diğer bölgelerdeki konut fiyatlarını etkileyip etkilemediğini, etkiliyorsa her bir bölgedeki konut fiyatının etkilenme derecelerini, uzun dönemde bölgesel konut fiyatlarının ulusal konut fiyatına yakınsayıp yakınsamadığını ve yakınsıyorsa her bir bölge için yakınsama süreçlerini incelemektir. Bu amaçla, bölgesel konut fiyat endeks verileri aylık (2010Ocak1-2014Ocak1), üçer aylık (2010Q1-2014Q1) ve yıllık (2010-2014) bazda ele alınarak bölgesel konut fiyatlarındaki dalgalanma etkisi, zaman serisi birim kök testleri ve yatay kesit bağımlılıklarını dikkate almayan birinci nesil panel birim kök testlerinin yanı sıra muhtemel yatay kesit bağımlılıklarına ve panel veri setindeki her bir bölgesel konut fiyatı için birim kök testi yapılmasına imkân veren, Breuer vd. (2001)'nin geliştirdiği panel SURADF ve Pesaran (2006) tarafından geliştirilen CADF birim kök testleri ile incelenecektir.

Çalışmanın bundan sonraki bölümleri ise, şu şekilde devam edecektir: İkinci bölümde bölgesel konut fiyatlarında dalgalanma hipotezinin incelendiği çalışmalarla ilgili literatür taramasına; üçüncü bölümde kullanılan yöntemlere; dördüncü bölümde kullanılan veri setinin tanımına, ampirik bulgulara ve bulguların yorumuna; beşinci bölümde ise, sonuç kısmına yer verilecektir.

2. Literatür

Bölgesel konut fiyatlarındaki dalgalanma etkisini inceleyen çalışmalar uluslararası literatürde oldukça geniş bir yer tutmaktadır. İngiltere'nin güney doğusunda meydana gelen şokların zamanla İngiltere'nin kuzey batısındaki konut fiyatlarını etkilediği ilk kez İngiliz konut ekspertizleri tarafından tespit edilmiş ve bu durum "dalgalanma etkisi" olarak literatürde yerini almıştır.

Dalgalanma etkisinin varlığından bahsedebilmek için öncelikle konut fiyatlarının durağan olup olmadıklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Durağanlık, bölgesel konut fiyatları üzerindeki kısa vadeli şokların etkilerinin geçici olduğunu ve bir süre sonra fiyatların uzun dönem denge düzeyine geri döneceğini ifade etmektedir. Durağan olmayan konut fiyatları ise bölgesel konut piyasalarının birbirinden bağımsız hareket etmesi yani konut fiyatlarının uzaksaması anlamına gelmektedir ki bu durumda dalgalanma etkisinden bahsetmek mümkün olmayacaktır.

Meen (1999), ADF birim kök testini uygulamak suretiyle yaptığı çalışmada 1973- 1994 dönemi için İngiltere'deki bölgesel konut fiyatlarının durağan olmadığı, yani dalgalanma etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ancak, Cook (2003) asimetrik birim kök testi yaklaşımını kullanarak 1973:Q4-2002:Q3 dönemi için İngiltere'deki çok sayıda bölgenin uzun dönemde ulusal konut fiyatına yakınsadığı sonucunu elde etmiştir. Cook (2003), İngiltere için aynı dönemleri analiz ederek farklı sonuçlara ulaşmalarının nedeninin Meen'in kullandığı ADF birim kök testinin gücünün düşük olmasından ve bölgeler arasındaki etkileşimi ve asimetriyi dikkate almamasından kaynaklandığını ileri sürmüştür. Ayrıca Cook (2005), Elliott vd. (1996)'nin önerdiği DF-GLS ile Kwiatkowski vd. (1992)'nin önerdiği KPSS testlerini ortak bir şekilde uygulayarak 1973:Q4-2003:Q4 dönemi için durağanlığı test etmiş ve bazı bölgelerdeki konut fiyatlarının durağan olduğu sonucuna varmıştır.

Lee ve Chien (2011), Tayvan’daki bölgesel konut fiyatlarındaki dalgalanma etkisini 1983Q1-2005Q3 döneminde panel SURADF testiyle incelemiş ve bazı bölgelerdeki konut fiyatlarının durağan bazılarının ise durağan olmayan bir sürece sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır ve elde edilen bu sonuçların yeni reel değerlendirme politikalarına, konut piyasasındaki yapısal değişmelerin neden olduğu finansal krizlere ve veri setinin doğrusal olmayan yapısına bağlı olabileceği belirtilmiştir.

Balcılar vd. (2013), Güney Afrika’nın beş büyük metropolitan bölgesi için 1966:Q1 -2010:Q1 döneminde dalgalanma etkisini geleneksel birim kök testlerinin yanı sıra Bayesyen ve doğrusal olmayan birim kök testleri ile incelemiştir. Cape Town’da büyük konutlar için ve Durban’da orta büyüklükteki ve küçük konutlar için dalgalanma etkisi tespit etmiştir.

Zhang (2010), İngiltere’deki bölgesel konut fiyatlarındaki dalgalanma etkisini 1973:Q4-2009:Q1 döneminde kesirli bütünleşik birim kök testi ile test etmiş ve konut fiyatlarında meydana gelen şokların etkisinin bazı bölgelerde uzun sürdüğünü ve konut fiyatlarındaki şoklara verdikleri tepki açısından bölgeler arasında farklılıkların olduğunu gözlemlemiştir.

Xue, Yun ve Cheng (2010), Çin’de konut fiyatlarındaki dalgalanma etkisini 1999:Q1- 2008:Q3 döneminde zaman serisi teknikleri ile (Eşbütünleşme, Hata Düzeltme, Vektör Hata Düzeltme, Etki-Tepki Analizi ve Varyans Ayırıştırma Analizleri) incelemiş ve analiz sonuçlarında Beijing ve Şangay gibi merkez hükümetlerin bulunduğu bölgelerde konut fiyatlarındaki dalgalanmaların Çin’deki diğer konut fiyatları üzerinde güçlü etkilerinin olduğunu gözlemlemiştir ve Çin’deki konut fiyatlarını daha etkin bir şekilde kontrol etmenin yolunun merkez hükümetlerin bulunduğu bölgelerde düzenleyici politikalar uygulamak olduğu ifade edilmiştir.

Hong vd. (2007), Çin’deki beş şehirde ve Wang vd. (2008), 1994-2005 dönemi için Çin’deki otuz beş şehirde panel veri ve eş bütünleşme analizlerinin sonucunda dalgalanma etkisinin olduğunu kanıtlamışlardır.

Tsai (2014), İngiltere’deki on büyük bölge için statik ve dinamik modelleri kullanarak konut fiyatları ve konut piyasasındaki işlem hacmi için

Şubat1995- Mart2012 döneminde dalgalanma etkisini test etmiş ve panel veriye dayalı birim kök testleri görelî fiyatların ve işlem oranlarının durağan olduğunu; dolayısıyla, bölgesel konut fiyatları ve ulusal konut fiyatları arasındaki uzun dönem denge ilişkisinin anlamlı olduğunu ifade etmiştir.

Holmes (2007), panel SURADF testiyle İngiltere’de bölgesel konut fiyatları ve ulusal konut fiyatları arasındaki uzun dönem denge ilişkisini 1973:Q4-2005:Q1 döneminde incelemiş ve sonuçlar İngiltere’deki çoğu bölgenin uzun dönemde ulusal konut fiyatlarına yakınsadığını ve uzun dönemde yakınsama süreci açısından bölgeler arasında heterojenite olduğu sonucuna varmıştır.

Ma ve Liu (2013), Avusturalya’da büyük kentlerdeki konut fiyatlarında zaman ve mekân içerisinde meydana gelen dalgalanma etkilerini 1993:Q1-2010:Q4 döneminde mekânsal vektör hata otoregresif modeli ile incelemiştir ve elde edilen sonuçlar konut fiyatları arasında mekânsal korelasyonların olduğunu, mekânsal korelasyonların demografik bilgidenden ziyade coğrafi bilgiye daha fazla bağlı olduğunu göstermiştir.

Luo vd. (2007), durağanlık ve eş bütünleşme testlerini kullanarak 1989:Q4-2005:Q2 dönemi için Avusturalya’nın sekiz büyük şehrinde dalgalanma etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Bazı çalışmalar (Tirtiroglu, 1992: 276-292; Clapp ve Tirtiroglu, 1994: 337-355) Amerika’da konut piyasasında dalgalanma etkisinin olduğuna dair kanıtların yeterli olmadığını ifade ederken, özellikle de son zamanlarda yapılan çalışmalar ise (Pollakowski ve Ray, 1997: 107-124; Meen, 2002: 1-23; Gupta ve Miller, 2012a: 763-782; Gupta ve Miller, 2012b: 339-361 ve Canarella vd.,2010: 1-39 Amerika’da konut piyasalarında dalgalanma etkisinin metropolitan bölgelerinde de olduğunu gözlemlemiştir. Bu durum ise, özellikle dalgalanma etkisi hipotezinin geçerli olduğu ülkeler ve bölgeler için 2008 küresel krizinin söz konusu ülkelerin konut piyasalarında yapısal değişikliklere neden olduğunu kriz sırası ve sonrası piyasalarda daralmalar yaşansa da konut piyasalarının hızlı bir şekilde toparlanıp eski seviyelerine geri döndüklerini de göstermektedir.

Sonuç olarak, dalgalanma etkisiyle ilgili uluslararası literatürün oldukça geniş olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın amacı ise literatürdeki araştırma-

lar çerçevesinde Türkiye'deki konut piyasalarında dalgalanma etkisinin varlığını analiz etmek ve bu etkinin özelliklerini belirleyebilmektir.

3. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem

3.1. Veri Seti Tanımı

Çalışmada Türkiye'de İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması Düzey 2'ye göre oluşturulan 26 bölge düzeyi için dalgalanma etkisinin varlığı araştırılmaktadır. Başka bir deyişle, herhangi bir bölgenin konut fiyatlarında bir şok meydana geldiğinde bu şokun diğer bölgelerdeki konut fiyatlarını etkileyip etkilemediği, etkiliyorsa her bir bölgedeki konut fiyatının etkilenme dereceleri, uzun dönemde bölgesel konut fiyatlarının ulusal konut fiyatına yakınsayıp yakınsamadığı ve yakınsıyorsa her bir bölge için yakınsama süreçleri incelenmektedir. Ayrıca, bölgesel konut fiyat endeksi verileri aylık, üçer aylık ve yıllık bazda ele alınarak

kısa ve uzun dönemli şoklara bölgesel konut fiyat serilerinin verdiği tepkiler analiz edilmektedir. Bu amaçla, Merkez Bankası'nın elektronik veri dağıtım sisteminden aylık (2010 Ocak1- 2014 Ocak1, 2010=100), üçer aylık (2010Q1-2014Q1) ve yıllık (2010-2014) konut fiyat endeksi serileri elde edilmiştir. Bu veri seti ile birlikte sadece yeni konutlar için hesaplanan başka bir fiyat endeksi de bulunmaktadır; ancak, bu endeks sadece Türkiye geneli, İstanbul, Ankara ve İzmir'deki yeni konutlar için oluşturulup bölgeler arası çeşitliliğe yer vermediği için tüm konutları dikkate alan endeksin kullanımını tercih edilmiştir. Konut Fiyat Endeksi (KFE) (2010=100) konut kredisi kullandıran bankalardan, satışa konu olan konutlar için kredi kullandırma aşamasında düzenlenen değerlendirme raporlarındaki konut değerleri esas alınarak, tabakalanmış ortanca fiyat yöntemiyle hesaplanmaktadır. Buna göre, İBBS Düzey 2'ye göre oluşturulan 26 bölge düzeyi Tablo 1'de olduğu gibi ifade edilebilir.

Tablo 1. İstatistikî Bölge Birimleri Sınıflaması Düzey 2

| DÜZEY 2 | BÖLGE |
|----------------|---|
| TR10 | İstanbul |
| TR21 | Edirne, Kırklareli, Tekirdağ |
| TR22 | Balıkesir, Çanakkale |
| TR31 | İzmir |
| TR32 | Aydın, Denizli, Muğla |
| TR33 | Afyonkarahisar, Kütahya, Manisa, Uşak |
| TR41 | Bursa, Eskişehir, Bilecik |
| TR42 | Bolu, Kocaeli, Sakarya, Yalova, Düzce |
| TR51 | Ankara |
| TR52 | Konya, Karaman |
| TR61 | Antalya, Burdur, Isparta |
| TR62 | Adana, Mersin |
| TR63 | Hatay, Kahramanmaraş, Osmaniye |
| TR71 | Nevşehir, Niğde, Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir |
| TR72 | Kayseri, Sivas, Yozgat |
| TR81 | Zonguldak, Bartın, Karabük |
| TR82 | Çankırı, Kastamonu, Sinop |
| TR83 | Samsun, Çorum, Amasya, Tokat |
| TR90 | Artvin, Giresun, Gümüşhane, Ordu, Rize, Trabzon |
| TRA1 | Erzurum, Erzincan, Bayburt |
| TRA2 | Ağrı, Ardahan, Kars, Iğdır |
| TRB1 | Bingöl, Elazığ, Malatya, Tunceli |
| TRB2 | Van, Bitlis, Hakkâri, Muş |
| TRC1 | Kilis, Adıyaman, Gaziantep |
| TRC2 | Diyarbakır, Şanlıurfa |
| TRC3 | Batman, Mardin, Siirt, Şırnak |

Tablo2, 2010-2014 dönemi için bölgesel konut fiyat endekslerine ait tanımlayıcı istatistikleri göstermektedir. İncelenen dönem için TRC1 (Adana, Mersin) en yüksek ortalama konut fiyat endeksine sahipken, en yüksek ikinci ortalama TRA1 (Erzurum, Erzincan, Bayburt) bölgesinde gerçekleşmiştir. Çok yüksek ve çok düşük konut fiyatları ortalamayı etkileyeceğinden konut fiyat endekslerinin orta değeri için medyan değerleri incelenebilir. Buna göre, TRC1 (Kilis, Adıyaman, Gaziantep) 152.72 ile en yüksek medyan değerine sahipken TRC2 (Diyarbakır, Şanlıurfa) ikinci en yüksek medyan değerine sahiptir. Jarque-Bera istatistiği ise, bölgesel konut fiyat endekslerinin normal dağılıp dağılmadığıyla ilgili bilgi vermektedir.

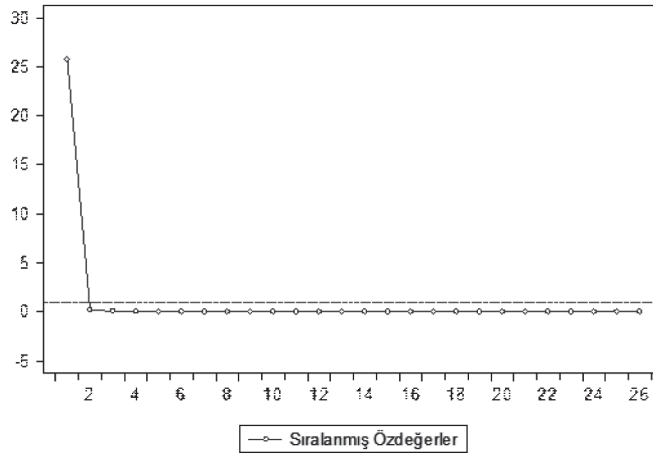
Buna göre, incelenen 26 bölge düzeyine ait konut fiyat endeksleri normal dağılım göstermektedir. Bölgesel konut fiyatlarına ait standart sapma değerleri ise, bölgesel konut fiyat endekslerinin dağılımına ilişkin değişkenliği göstermektedir. Buna göre, TRC1 (Kilis, Adıyaman, Gaziantep) bölgesinin konut fiyat endeksi en yüksek değişkenliğe sahipken, TRA1 (Erzurum, Erzincan, Bayburt) bölgesi ikinci sırada en yüksek değişkenliğe sahiptir.

Konut fiyat endeksindeki dalgalanmanın en çok hangi bölgelerden kaynaklandığını incelemek için temel bileşenler analizinden yararlanılabilir. Bu nedenle, Tablo 3’te temel bileşenler analizine ait bulgulara ve grafiğe yer verilmiştir (Şekil 1).

Tablo 3. Temel Bileşenler Analizi

| Bölge | Özdeğer | Toplam Varyansın Açıklanma Oranı |
|-------|-----------|----------------------------------|
| TR10 | 25.74542 | 0.9902 |
| TR21 | 0.169876 | 0.0065 |
| TR22 | 0.071116 | 0.0027 |
| TR31 | 0.013585 | 0.0005 |
| TR32 | 4.62E-15 | 0 |
| TR33 | 1.31E-15 | 0 |
| TR41 | 7.71E-16 | 0 |
| TR42 | 6.73E-16 | 0 |
| TR51 | 5.75E-16 | 0 |
| TR52 | 5.17E-16 | 0 |
| TR61 | 4.34E-16 | 0 |
| TR62 | 2.72E-16 | 0 |
| TR63 | 2.13E-16 | 0 |
| TR71 | 8.73E-17 | 0 |
| TR72 | 7.14E-17 | 0 |
| TR81 | -3.33E-17 | 0 |
| TR82 | -7.61E-17 | 0 |
| TR83 | -2.83E-16 | 0 |
| TR90 | -2.91E-16 | 0 |
| TRA1 | -3.35E-16 | 0 |
| TRA2 | -5.01E-16 | 0 |
| TRB1 | -5.55E-16 | 0 |
| TRB2 | -6.76E-16 | 0 |
| TRC1 | -7.16E-16 | 0 |
| TRC2 | -8.13E-16 | 0 |
| TRC3 | -2.83E-15 | 0 |

Şekil 1. Sıralanmış Öz değerler Grafiği



Temel bileşenler analizine göre bölgesel konut fiyatlarındaki dalgalanmaların yaklaşık %99'u TR10 (İstanbul) bölgesindeki dalgalanmalardan kaynaklanmaktadır. Diğer bölgelerin dalgalanmaları açıklamadaki payı ise oldukça düşüktür (%0.07 ile TR21 bölgesi, %0.03 ile TR22 bölgesi ve %0.01 ile TR31 bölgesi). Bu sonuçlar, konut fiyat endeksindeki volatilitenin İstanbul konut piyasasından başlayıp diğer bölgelere doğru yayıldığını göstermesi açısından önemlidir.

3.2. Panel Birim Kök Testleri

Panel birim kök testleriyle ilgili son gelişmeler Levin vd. (2002) (LLC), Breitung (2000), Im vd. (2003) (IPS), Fisher tipi ADF, Phillips-Perron ve Hadri (2000) testlerine yapılan katkıları içermektedir. ADF testine dayalı LLC (2002) testi panel veri formatında eşitlik (1)'de olduğu gibi ifade edilir.

$$\Delta y_{it} = \alpha_i + \beta_i y_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{p_i} \rho_{ij} \Delta y_{i,t-j} + e_{it} \quad (1)$$

Burada β_i 'nin tüm bölgeler için değişmediği varsayılarak β_i kısıtlanmıştır. y_{it} , t döneminde panel veri setindeki her bir bölgeye ait konut fiyat serisini göstermektedir. p_i , ADF regresyonundaki gecikme sayısını göstermektedir ve hata terimlerinin e_{it} tüm i'ler ve t'ler için sıfır ortalama ve sabit varyans ile birbirinden bağımsız ve normal dağıldığı varsayılmaktadır.

IPS (2003) ise, alternatif hipotez altında β 'nin birimlere göre değişmesine izin vererek LLC(2002) testinin varsayımlarını gevşetmiştir. Başka bir deyişle, panel veri setindeki her bir seri için otoreg-

resif katsayılar değişebilmektedir, yani otoregresif katsayılar heterojendir. Ancak, Breitung (2000) IPS testinin, her bir seri için trend değişkeninin dahil edilmesi durumunda, sapma düzeltmesinden dolayı güç kaybedebileceğini göstermiştir. Bu nedenle, Breitung sapma düzeltmeleri yapmadan IPS testinden daha güçlü alternatif bir test önermiştir. Hadri (2000) ise, daha güçlü bir test türetmek için sıfır hipotezi altında durağanlığın sınanması gerektiğini ifade etmiştir. Bireysel birim kök testlerinden elde edilen p değerlerini birleştiren testler türetmek için Fisher'in (1933) sonuçlarını kullanan panel birim kök testlerine alternatif olarak Maddala-Wu (1999), N tane yatay kesit biriminin her biri için ayrı ayrı Dickey-Fuller testlerinden elde edilen p değerlerine dayalı alternatif bir test önermiştir.

Breuer vd. (2001, 2002), görünüşte ilişkisiz regresyon modeli (SUR) kapsamında ADF testine dayalı panel birim kök testi geliştirmiştir. Panel veri setindeki her bir seri için birim kök istatistiğinin hesaplandığı bu yaklaşımın çok sayıda avantajı vardır. İlk olarak, panel SURADF gibi çok değişkenli testler varyans-kovaryans matrisini kullandıklarından yatay kesit bağımsızlığı gibi gerçekçi olmayan bir varsayımdan kaçınılabılır. İkinci olarak, panel veri setindeki her bir seri için gecikme yapısının farklılaşmasına izin verirler, böylece her bir seri için oluşturulan ADF denklemlerinde gecikme mertebesi ve otoregresif parametre heterojen bir yapıya sahiptir. Üçüncü olarak, panel SURADF testi panel verideki hangi serinin ve kaç tane serinin birim kök içerdiğini tanımlaya izin verir. Breuer ve diğerleri (2001,2002), SURADF sınavının zaman serisi ADF birim kök sınavına göre istatistiksel bakımdan iki ya da üç kat daha fazla güçlü

olduğunu göstermişlerdir. Bununla birlikte belirtmek gerekir ki SURADF sınavasının gücü yatay kesitler arasındaki korelasyonların değerine bağlıdır. Korelasyonlar 0.70-0.80 aralığındayken SURADF sınavasının gücü belirgin hale gelmektedir. Güloğlu ve İvrendi (2008) ‘nin belirttiği gibi SUR tahminine dayanan diğer sınav süreçlerinde olduğu gibi SURADF sınavı T’nin N’den küçük olduğu durumda uygulanamaz. Bu durumda kalıntıların varyans-kovaryans matrisinin tersi alınmaz. Breitung ve Das (2005) T<N durumunda denklem sisteminin EKK ile tahmin edilmesini ve t değerlerinin, kalıntıların varyans kovaryans matrisi kullanılarak bulunmasını önermiştir.

N bölge ve T zaman dönemi için ADF denklemlerinden oluşan bir sisteme dayalı olarak panel SURADF birim kök testi eşitlik (2)’de olduğu gibi ifade edilebilir:

$$\begin{aligned} \Delta Z_{1,t} &= \alpha_1 + \beta_1 Z_{1,t-1} + \eta_t + \sum_{j=1}^{k1} \phi_{1,j} \Delta Z_{1,t-j} + e_{1,t} \\ \Delta Z_{2,t} &= \alpha_2 + \beta_2 Z_{2,t-1} + \eta_t + \sum_{j=1}^{k2} \phi_{2,j} \Delta Z_{2,t-j} + e_{2,t} \\ &\vdots \\ \Delta Z_{N,t} &= \alpha_N + \beta_N Z_{N,t-1} + \eta_t + \sum_{j=1}^{kN} \phi_{N,j} \Delta Z_{N,t-j} + e_{N,t} \end{aligned} \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (2)$$

Burada, Z bölgesel konut fiyatlarını; e_{it} ($i=1, 2, \dots, N$) hata terimini; α_i katsayısı heterojen sabit terimi; $\beta_i = \rho_i - 1$ ve ρ_i her bir yatay kesit verisi için otoregresif katsayısı; t ise deterministik trend değişkenini ifade eder. Eşitlik(2)’de ifade edilen denklem birim kökün olmadığını ifade eden alternatif hipoteze karşı birim kökün varlığını ifade eden sıfır hipotezini sınar. Bu sistem SUR yaklaşımıyla tahmin edilir ve her bir yatay kesit için sıfır hipotezi eşitlik (3)’te olduğu gibi ayrı ayrı test edilir:

$$\begin{aligned} H_0^1 : \beta_1 = 0; H_A^1 : \beta_1 < 0 \\ H_0^2 : \beta_2 = 0; H_A^2 : \beta_2 < 0 \\ &\vdots \\ H_0^N : \beta_N = 0; H_A^N : \beta_N < 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Eşitlik (2)’deki denklem sisteminin SUR ile tahminlerinden hesaplanan test istatistiği için kri-

tik değerler Monte Carlo simülasyonlarından elde edilir.

Yatay kesit bağımlılığını göz önüne alan bir başka test Pesaran (2006) tarafından geliştirilen kesit açısından genişletilmiş ADF (Cross Sectionally Augmented Dickey Fuller(CADF)) panel birim kök sınavıdır.

CADF sınavında sıfır ve alternatif önsavlar SURADF sınavındakilere benzer biçimde şu şekilde ifade edilebilir :

$$H_0^i : \beta_i = 0$$

$$H_A^i : \beta_i < 0 \quad i = (1, 2, \dots, N)$$

CADF sınavında da β_i katsayılarına ilişkin t değerleri bulunur. SURADF sınavından farklı olarak kritik değerler Pesaran (2006) tarafından tablolaştırılmıştır. Pesaran yaptığı Monte Carlo simülasyonlarında CADF sınavının hem N>T hem de T>N durumunda geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Pesaran her bir serinin basit aritmetik ortalamasını alarak CIPS istatistiğini şu şekilde elde etmektedir.

$$CIPS = \frac{\sum_{i=1}^N CADF_i}{N}$$

CIPS istatistiği standard normal dağılım göstermediğinden kritik değerler Pesaran (2006) tarafından simülasyon yoluyla elde edilmiş ve tablolaştırılmıştır.

3.3. Yarı Ömür Analizi

Ortalamaya dönme hızının hesaplanmasında birim kök testleri önemli derecede bilgi vermemelerine rağmen alternatif olarak uzun dönemde dengeye dönmeye uyarlanma hızını ve ortalamaya dönme derecesini ölçen “yarı ömür” analizi yapılabilir. Bu analiz ile bölgesel konut fiyatlarında bir şok olması durumunda konut fiyat serilerinin yeniden dengeye dönmesi için gerekli periyod sayısı hesaplanır. Bunun için bölgesel konut fiyat serilerinin ($Z_{i,t}$), AR(1) sürecine sahip uzun dönem değerlerinden ($Z_{i,0}$) sapmaları eşitlik (4)’de gösterildiği gibi hesaplanır.

$$Z_{i,t} - Z_{i,0} = \alpha(Z_{i,t-1} - Z_{i,0}) + \varepsilon_{i,t} \quad (4)$$

Uzun dönem dengeden sapmanın $\frac{1}{2}$ olarak kabul edildiği bu analizde yarı ömür sapması h ile tanımlanır ve eşitlik (5)'te olduğu gibi ifade edilir.

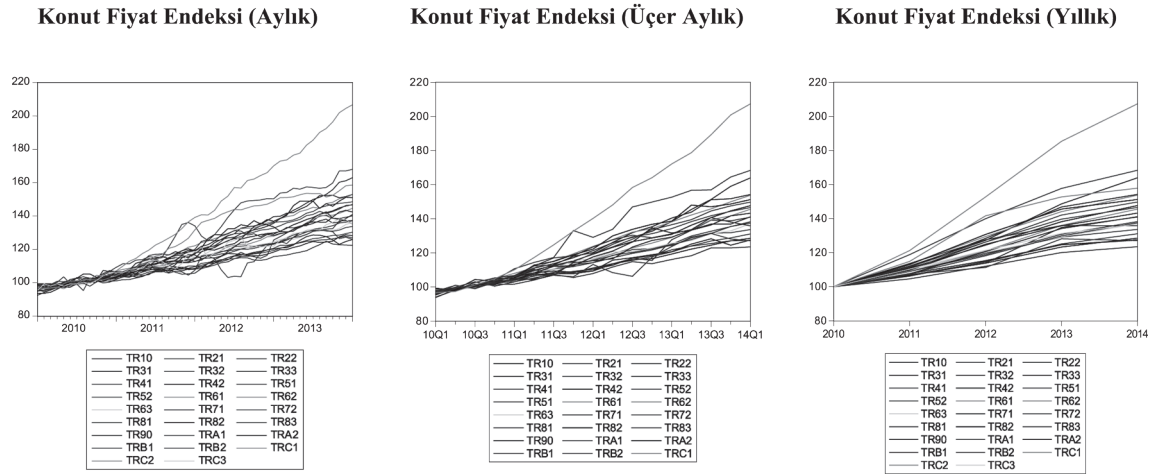
$$\alpha^h = \frac{1}{2} \Rightarrow h = \frac{\ln(1/2)}{\ln(\alpha)} \quad (5)$$

4. Ampirik Bulgular

4.1. Panel Birim Kök Testlerinin ve Yarı-Ömür Analizinin Sonuçları

Bölgesel konut fiyat serileri için birim kök testlerine geçmeden önce konut fiyat serilerinde hangi deterministik öğelerin yer aldığını belirlemek üzere aylık, üçer aylık ve yıllık serilerin grafikleri incelenebilir (Şekil 2)

Şekil 2. Konut Fiyat Serilerinin Grafikleri



Tüm fiyat serilerinin artan bir trende sahip olması nedeniyle birim kök sınamaları yapılırken modelde her bir seri için sabit terim ile birlikte deterministik trend değişkeni dahil edilmiştir. Daha sonra her bir bölgesel konut fiyat serisi için yapısal kırılmaları da dikkate alan Lee-Strazicich (2003) birim kök testi uygulanmıştır. Lee-Strazicich (2003) birim kök testi iki tane yapısal kırılmanın içsel olarak belirlenmesine izin vermektedir. Başka bir deyişle, düzeyde iki kırılmaya ya da hem düzeyde hem de trendde iki kırılmaya izin verilmektedir.

Bu çalışmada ise düzeyde ve trendde kırılmanın olduğu varsayımı altında sonuçlar elde edilmiştir. Lee-Strazicich (2003) testinde veri üretme süreci hem sıfır hipotezi altında hem de alternatif hipotez altında kırılma içermektedir. Dolayısıyla bu testin sıfır hipotezi yapısal kırılmaların olduğu varsayımı altında birim kökün varlığını sınamaktadır. Buna göre sıfır hipotezinin reddi yapısal kırılmaların varlığında serinin trend durağan olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Lee-Strazicich Birim Kök Testi¹

| Bölgeler | min LM istatistiği- Üç Aylık | Gecikme | Kırılma Tarihleri | min LM istatistiği - Aylık | Gecikme | Kırılma Tarihleri |
|----------|------------------------------|---------|-------------------|----------------------------|---------|-------------------|
| TR10 | -11.2618* | 4 | 2011q2,2012q2 | -4.6309* | 10 | 2011m1,2012m7 |
| TR51 | -75.4639* | 4 | 2011q4,2012q3 | -5.5452* | 7 | 2011m2,2012m7 |
| TR31 | -7.4207* | 3 | 2011q2,2012q4 | -5.345* | 5 | 2011m2,2012m7 |
| TR21 | -4.6904* | 0 | 2011q2,2012q3 | -5.4818* | 4 | 2011m5,2011m11 |
| TR22 | -19.9446* | 4 | 2011q3,2013q1 | -5.775* | 2 | 2012m2,2012m10 |
| TR32 | -17.7369* | 4 | 2012q1,2013q1 | -6.7365* | 7 | 2012m6,2012m10 |
| TR33 | -14.4943* | 3 | 2011q4,2013q1 | -5.4828* | 7 | 2011m2,2013m2 |
| TR41 | -6.8401* | 4 | 2011q3,2012q3 | -5.4291* | 4 | 2012m4,2013m2 |
| TR42 | -60.9877* | 4 | 2011q2,2012q2 | -5.9102* | 5 | 2011m6,2012m7 |
| TR52 | -22.7425* | 3 | 2012q1,2012q4 | -6.2766* | 4 | 2011m9,2012m7 |
| TR61 | -14.7982* | 3 | 2011q2,2012q4 | -7.3381* | 9 | 2011m9,2012m10 |
| TR62 | -63.1785* | 4 | 2011q2,2012q1 | -5.4603* | 11 | 2011m6,2012m6 |
| TR63 | -5.1286* | 0 | 2011q2,2012q2 | -6.9412* | 1 | 2011m3,2012m5 |
| TR71 | -16.1292* | 4 | 2012q2,2013q1 | -6.6003* | 9 | 2011m6,2013m6 |
| TR72 | -124.0069* | 4 | 2011q4,2012q4 | -5.4735* | 8 | 2012m2,2013m5 |
| TR81 | -34.2724* | 4 | 2012q2,2013q1 | -6.4012* | 8 | 2011m8,2011m11 |
| TR82 | -13.0855* | 4 | 2011q2,2012q4 | -5.9882* | 2 | 2011m2,2012m1 |
| TR83 | -28.3721* | 4 | 2011q2,2012q1 | -5.3663* | 11 | 2011m7,2012m12 |
| TR90 | -6.8255* | 3 | 2011q2,2012q2 | -6.0251* | 2 | 2012m3,2013m1 |
| TRA1 | -17.5788* | 4 | 2011q3,2012q4 | -6.6947* | 2 | 2011m2,2012m5 |
| TRA2 | -115.7104* | 4 | 2012q1,2013q1 | -5.5372* | 12 | 2011m7,2012m5 |
| TRB1 | -57.3922* | 3 | 2011q3,2012q4 | -5.0741* | 4 | 2011m5,2012m11 |
| TRB2 | -40.6478* | 4 | 2012q2,2013q1 | -6.0903* | 2 | 2011m4,2012m9 |
| TRC1 | -106.7462* | 4 | 2011q4,2012q4 | -6.6156* | 9 | 2011m10,2012m2 |
| TRC2 | -269.1057* | 4 | 2011q3,2013q1 | -4.5588* | 5 | 2011m9, 2013m3 |
| TRC3 | -16.3246* | 3 | 2011q2,2012q1 | -8.605* | 2 | 2012m3,2012m10 |

Tablo 4’ten elde edilen sonuçlara göre bölgesel konut fiyat serileri %10 hata payına göre trend durağan serilerdir. Başka bir deyişle, bölgesel konut fiyat serilerinin durağanlığı tabloda belirtilen tarihlerdeki kırılmalardan etkilenmemektedir. Ancak tek değişkenli birim kök testleri, panel verinin sunduğu tüm bilgiyi kullanmadığından daha güvenilir analiz sonuçları elde etmek için panel veri birim kök testleri de uygulanmalıdır. Bölgesel konut fiyatlarında birim kökün varlığı başlangıçta LCC (2002), Breitung t istatistiği (2000), IPS (2003) W istatistiği, ADF-Fisher x^2 , PP-Fisher x^2 ve Hadri’nin (2000) değişen varyansa karşı robust olan Z-istatistiği gibi panel birim kök testleri ile incelenmek istenmiştir. Ancak birinci nesil panel birim kök testleri yatay kesit bağımlılıklarını dikkate almamaktadır. Başka bir deyişle, herhangi bir bölgenin konut fiyatlarında bir şok meydana geldiğinde diğer bölgelerdeki konut fiyatlarının bu şoktan farklı boyutlarda etkilenebileceğini hesaba katmamaktadır. Bu nedenle, öncelikle bölgesel konut fiyat endeksleri arasında bağımlılığın olup olmadığına ilişkin bilgi veren yatay kesit bağımlılığı testleri yapılmıştır.

1 ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Yıllık bölgesel konut fiyat serilerinde zaman boyutu yetersiz olduğundan yıllık frekansta yapısal kırılmalı birim kök testlerine yer verilememiştir.

Tablo 5. Yatay-kesit Bağımlılığı Testleri (Sabit Terim + Trend)²

| Test İstatistikleri | Aylık | Üçer Aylık | Olasılık Değeri (Aylık) | Olasılık Değeri (Üçer Aylık) |
|---------------------------|-------------|------------|-------------------------|------------------------------|
| CD_{lm} (BP,1980) | 1403.589*** | 395.479*** | 0.000 | 0.000 |
| CD_{lm} (Pesaran, 2004) | 42.306*** | 15.733*** | 0.000 | 0.000 |
| CD (Pesaran, 2004) | -2.415*** | -2.938*** | 0.008 | 0.002 |

Tablo 5'ten elde edilen yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarına göre, bölgesel konut fiyat endeksleri arasında %1 anlamlılık düzeyinde bağımlılık vardır. Başka bir deyişle, bölgesel konut piyasalarının herhangi birinde bir şok olması durumunda diğer bölgesel konut piyasaları da bu durumdan etkilenmektedir. Tablo 3'te yer verilen Temel Bileşenler Analizi'ne göre dalgalanmalar büyük oranda İstanbul Konut Piyasası'ndan kaynaklanmaktaydı. Dolayısıyla, İstanbul Konut Piyasası'nda meydana gelen bir şok diğer bölgesel konut piyasalarını etkileyebilir.

Bölgesel konut fiyat endeksleri arasında yatay kesit bağımlılığı olduğuna karar verildikten sonra, $T > N$ durumunda Breuer vd. (2001,2000) 'in önerdiği panel SURADF birim kök testi ile $N > T$ durumunda Pesaran'ın (2006) önerdiği CADF birim kök sınaması uygulanmıştır. Bu testler her bir bölgesel konut fiyat serisi için ayrı ayrı birim kök analizi yapılmasına izin vermektedir. Aylık veri seti için $T > N$ olduğundan dalgalanma etkisinin incelenmesinde SURADF testi; üçer aylık veri seti için $N < T$ olduğundan CADF sınaması kullanılmıştır. Ancak yıllık veri seti için $T < 20$ olduğundan, panel CADF birim kök sınaması uygulanamamış ve bu nedenle dalgalanma etkisinin incelenmesinde özellikle birinci nesil panel birim kök testlerinden veri setindeki her bir serinin durağan olup olmadığı ile ilgili bilgi veren Im, Pesaran ve Shin-W istatistiği kullanılmıştır. Birinci nesil panel birim kök testlerinin sonuçlarına Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6. Birinci Nesil Panel Birim Kök Testleri³

| Panel Birim Kök Testleri | Test İstatistiği (Yıllık) |
|-----------------------------------|---------------------------|
| Levin, Lin & Chu t* | -6.64082*** |
| Breitung t-stat | 4.08764 |
| Im, Pesaran and Shin W-stat | 0.68528 |
| ADF - Fisher Chi-square | 32.181 |
| PP - Fisher Chi-square | 57.1897 |
| Hadri Z-stat | 52.8789*** |
| Heteroscedastic Consistent Z-stat | 52.8789*** |

Tablo 6'dan elde edilen sonuçlara göre yıllık veri seti için hiçbir bölgesel konut fiyat serisinin durağan olmadığı görülmektedir. Başka bir deyişle, konut piyasasında 1 yıllık bir şok gerçekleştiğinde ortalama-dan sapan bölgesel konut fiyat serileri tekrar dengeye dönmemektedir. Aylık ve üçer aylık veri setleri için durağanlık değerlendirmeleri ise, panel SURADF ile CADF sınamaları dikkate alınarak yapılmıştır. Tablo 7'de aylık veri seti için panel SURADF ile ilgili test sonuçları ile üçer aylık veri seti için CADF birim kök sınaması ile ilgili sonuçlarına yer verilmiştir.

2 ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

3 ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir. Hadri (2000) sınamasında, diğer panel veri birim kök sınamalarından farklı olarak, sıfır önsavı paneli oluşturan serilerin durağan olduğu şeklindedir.

Tablo 7. Panel SURADF ile CADF test sonuçları ve kritik değerler⁴

| Bölge | SURADF t-istatistiği (Sabit + Trend, Aylık) | 0.05 | 0.01 | 0.1 | CADF İstatistiği (Sabit+Trend, Üçer Aylık) |
|-------|--|--------|--------|--------|---|
| TR10 | -0.5762 | -7.388 | -7.075 | -6.04 | -0.136 |
| TR51 | -2.463 | -7.108 | -8.171 | -6.052 | -0.2408 |
| TR31 | -1.936 | -9.625 | -11.25 | -7.367 | -1.4819 |
| TR21 | -5.023** | 1.768 | -5.403 | 4.214 | -1.101 |
| TR22 | -6.068 | -8.357 | -11.3 | -7.927 | -2.595 |
| TR32 | -3.067 | -6.713 | -10.28 | -5.967 | -0.3438 |
| TR33 | -3.376 | -7.129 | -8.158 | -6.376 | -2.5159 |
| TR41 | -2.817 | -10.24 | -14.53 | -8.84 | -0.8554 |
| TR42 | -1.061 | -7.079 | -9.452 | -6.838 | -2.1064 |
| TR52 | -5.66 | -6.428 | -9.954 | -6.076 | -1.0025 |
| TR61 | -0.3791 | -7.712 | -8.351 | -6.829 | -0.51 |
| TR62 | -4.65 | -8.719 | -10.06 | -7.783 | -1.791 |
| TR63 | -3.688 | -8.104 | -9.172 | -6.845 | -2.0252 |
| TR71 | -7.11* | -8.259 | -9.357 | -7.049 | -4.0052* |
| TR72 | -5.969* | -7.096 | -11.07 | -5.961 | -3.0269 |
| TR81 | -2.489 | -7.874 | -9.427 | -8.298 | -2.3111 |
| TR82 | -5.384 | -8.01 | -11.26 | -7.439 | -0.8313 |
| TR83 | -2.59 | -8.327 | -10.89 | -7.969 | -1.347 |
| TR90 | -7.893 | -11.3 | -12.19 | -9.008 | -1.7911 |
| TRA1 | -4.084 | -8.687 | -9.974 | -7.544 | -2.1943 |
| TRA2 | -2.3 | -7.967 | -14.99 | -6.459 | -1.9068 |
| TRB1 | -2.689 | -9.855 | -13.57 | -7.72 | -3.1695 |
| TRB2 | -4.774 | -10.28 | -13.02 | -10.08 | -2.1917 |
| TRC1 | -5.23 | -12.45 | -16.56 | -11.84 | -2.753 |
| TRC2 | -1.137 | -7.577 | -10.51 | -6.842 | -0.8099 |
| TRC3 | -7.617*** | -5.372 | -6.926 | -5.216 | -2.4297 |

Bölgesel konut fiyatlarının gecikme ve kovaryans yapısı kullanılarak her bir seri için 10000 replikasyon ile %1, %5 ve %10 seviyesindeki kritik değerler elde edilmiştir. SUR tahmini her bir seriye ait modelin hata terimleri arasındaki korelasyonları dikkate aldığından SURADF’ye ait kritik değerler her bir seri için farklılaşmaktadır.

Aylık veri seti için panel SURADF birim kök testi sonuçları bölgesel konut fiyat serilerinin bazılarının I(0) bazılarının ise I(1) olduğunu göstermektedir. Buna göre, TR21 (Edirne, Kırklareli, Tekirdağ); TR71 (Nevşehir, Niğde, Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir); TR72 (Kayseri, Sivas, Yozgat); TRC3 (Batman, Mardin, Siirt, Şırnak) için serilerin durağan olmadığını ifade eden sıfır hipotezini reddedebiliriz. Bu sonuç, aylık frekansta serilerin trend durağan olduğunu yani, konut piyasasında 1 aylık şok olması durumunda ortalamadan sapsalar da belli bir süre sonra ortalamaya geri döneceklerini ve bu bölgelerdeki konut fiyat serilerinin geçmişteki davranışlarının incelenerek gelecekteki davranışlarının öngörülebileceğini ifade etmektedir; aksine, durağan olmayan bölgesel konut fiyatlarından kaynaklanan konut fiyat şoklarının bölgesel konut piyasaları üzerindeki etkisi sürekli dir.

4 ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedir.

Üçer aylık veri seti için CADF test istatistiği sonuçları değerlendirildiğinde ise, sadece TR71 (Nevşehir, Niğde, Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir) konut fiyat endeksinin durağan olduğu görülmektedir. Bu sonuç, aylık frekansta durağan olan TR21, TR72 ve TRC3 bölgesel konut fiyat serilerinin konut piyasasında üç aylık bir şok olması durumunda ortalamadan saptıklarını ve dengeye geri dönmediklerini göstermektedir. Aksine, TR71 bölgesel konut fiyat serisi hem aylık frekansta hem de üçer aylık frekansta durağan bir seridir, yani konut

piyasasında 1 aylık bir şok olsa da üç aylık bir şok olsa da TR71 bölgesel konut fiyat serisi belli bir süre sonra ortalamaya geri dönmektedir.

Birim kök testleri bölgesel konut fiyat serilerinin uzun dönem dengesine yakınsama hızının belirlenmesinde gerekli olan bilgiyi vermeyebilir. Bu amaçla, literatürde “yarı ömür analizi” olarak adlandırılan ölçü ortalamaya dönme hızının hesaplanmasında kullanılmaktadır. Yarı-ömür analiziyle ilgili tahminlere Tablo 8’de yer verilmiştir.

Tablo 8. Yarı Ömür Analizi

| Bölge | Beta(Aylık) | Yakınsama Süresi (Aylık) | Beta(Üçer Aylık) | Yakınsama Süresi (Üçer Aylık) |
|-------|-------------|--------------------------|------------------|-------------------------------|
| TR21 | -0.682 | 0.604 | - | - |
| TR71 | -0.444 | 1.180 | -1.555 | 1.1779 |
| TR72 | -0.648 | 0.662 | - | - |
| TRC3 | -0.828 | 0.393 | - | - |

Tablo 8’deki sonuçlar incelendiğinde aylık veri seti için Batı Marmara Bölgesi olan TR21 (Edirne, Kırklareli, Tekirdağ)’in yakınsama hızı 0.604 ay iken, Orta Anadolu Bölgeleri olan TR71 (Nevşehir, Niğde, Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir) ve TR72 (Kayseri, Sivas, Yozgat)’de konut fiyat serilerinin uzun dönemde dengeye yakınsama süresi sırasıyla, 1.180 ve 0.662 aydır. Buna göre, yakınsama hızı en Güneydoğu Anadolu Bölgesi olan TRC3 (Batman, Mardin, Siirt, Şırnak) için konut fiyat serisinin ortalamaya dönme süresi 0.393 aydır. Buna göre, yakınsama hızı en düşük olan bölge Orta Anadolu Bölgesi olan TR71 (Nevşehir, Niğde, Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir) iken, yakınsama hızı en yüksek olan bölge de Güneydoğu Anadolu Bölgesi olan TRC3 (Batman, Mardin, Siirt, Şırnak)’ tür. Üçer aylık veri seti için sadece TR71 bölgesel konut fiyatı durağan olduğundan yarı ömür analizi yalnızca TR71 için yapılmıştır. Buna göre, üç aylık bir şok olması durumunda TR71 bölgesel konut fiyatı yaklaşık olarak üç ay sonra (1 çeyrek dönem sonra) yeniden dengeye dönmektedir. Buradan elde edilen bir başka sonuç ise, TR71 bölgesel konut fiyatı 1 ay süren bir şok olması durumunda yaklaşık 1 ay sonra dengeye dönerken, üç ay süren bir şok olması durumunda yaklaşık bir çeyrek dönem sonra dengeye dönmektedir; şokun 1 yıl sürmesi durumunda ise, TR71 bölgesel konut fiyat serisi diğer tüm bölgesel konut fiyat serileri gibi uzun dönemde dahi dengeye yakınsamamaktadır.

5. Sonuç

Konut fiyatları arasındaki ilişkiler bölgesel refah etkilerinin değerlendirilmesinde önemli çıkarımlar sağlamaktadır. Nitekim bazı araştırmalar belirli bir bölgedeki uzun dönem ortalama konut fiyatlarının o bölgenin GSYİH’sı ile aynı oranda arttığını ifade etmektedir (Chui ve Chau, 2005: 19-32).

Bu çalışmada da bölgesel konut fiyatları arasındaki uzun dönem yakınsama ilişkisi aylık veri seti için ADF birim kök testinin SUR modeli çerçevesinde uygulanmasıyla elde edilen panel SURADF birim kök testi, üçer aylık veri seti için CADF birim kök testi ve yıllık veri seti için $T < 20^5$ olduğundan birinci nesil birim kök testleriyle incelenmiştir. Tek değişkenli birim kök testlerine göre önemli avantajları olan panel birim kök testleri yakınsamayı belirlemede bir araç olarak kullanılabilir; ancak panel SURADF ve CADF birim kök testlerinin birinci nesil panel birim kök testlerine göre yatay kesit bağımlılığını dikkate alması açısından ve panel veri setindeki her bir serinin durağan olup olmadığının belirlenmesine imkân sağlamasından dolayı da daha avantajlı olduğu söylenebilir. Nitekim aylık, üçer aylık ve yıllık veri seti için bölgesel konut fiyatlarında dalgalanma etkisinin ince-

5 Pesaran (2006)’da CADF birim kök sınaması için oluşturulan kritik değerler tablosunda T minimum 20 ’dir. Ve yıllık veri seti için $T=5$ olduğundan CADF sınaması uygulanmamaktadır.

lendiği bu çalışmada tek değişkenli birim kök testleri yanıtıcı çıkarımlar yapılmasına neden olabileceğinden aylık veri seti için panel SURADF birim kök testi uygulanmış ve TR21, TR71, TR72 ve TRC3 olmak üzere 4 bölge düzeyindeki bölgesel konut fiyatlarının durağan diğer bölgelerdeki konut fiyatlarının ise durağan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Üçer aylık veri seti için ise CADF birim kök testi uygulanmış ve sadece TR71 bölgesel konut fiyat serisinin durağan olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yıllık veri seti için ise, $T < 20$ olduğundan CADF birim kök testi uygulanamamış, bu nedenle serilerin durağanlık analizi birinci nesil panel birim kök testleri ile yapılmıştır ve yıllık frekansta hiçbir serinin durağan olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Buna göre, konut piyasasında 1 aylık bir şok olması durumunda TR21, TR71, TR72 ve TRC3 bölgeleri dengeye yakınsarken diğer 22 bölge için yakınsama bulgusu elde edilememiştir. Şokun 3 ay sürmesi durumunda ise, sadece TR71 bölgesi dengeye yakınsamaktadır. Ancak, şokun 1 yıl sürmesi durumunda hiçbir bölgesel konut fiyat serisi dengeye yakınsamamaktadır. Ayrıca, TR71 bölgesi 1 aylık şok durumunda 1 ay sonra yeniden dengeye dönerken, 3 aylık bir şok karşısında yine 3 ay sonra dengeye dönmektedir. Ancak bir yıllık bir şok sonucu ortalamadan saparak dengeye dönmediği gözlemlenmiştir. Başka bir deyişle, Türkiye’de konut piyasasında 1 aylık bir şok olması durumunda dalgalanma etkisi hipotezi TR21, TR71, TR72 ve TRC3 bölgeleri için geçerli iken diğer 22 bölge için geçerli değildir ve 3 ay süren bir şok olması durumunda ise dalgalanma etkisi hipotezi sadece TR71 bölgesi için geçerli olmaktadır. Konut piyasasında 1 yıl süren şoklar olması durumunda ise, dalgalanma hipotezi 26 bölge düzeyi için de geçerli olmamaktadır.

Bütün bu sonuçlar değerlendirildiğinde, durağan konut fiyat serileri uzun dönemde dengeye yakınsamasına rağmen durağan olmayan konut fiyat serileri için konut fiyatlarındaki şokların bu bölgelerdeki konut fiyatları üzerindeki etkisinin sürekli olacağı söylenebilir. Konut fiyatlarında dalgalanma etkisine neden olan faktörler temelde göç, sermaye transferi, mekânsal arbitraj ve konut fiyatlarında belirleyici olan mekânsal faktörler olarak tanımlanmaktadır. Buna göre kırsal kesimden kentlere net göç hızının yüksek olması, bu şehirlerde nüfus yoğunluğunu arttırmakta ve demografik yapının da değişmesiyle birlikte konut arz ve

talebi arasında ortaya çıkan dengesizlikler sonucu konut fiyatlarını da hızla değiştirebilmektedir. Diğer yandan hanehalklarının konut fiyatlarının yüksek olduğu bölgeden düşük olduğu bölgeye göç etmesi ya da fiziksel taşınma olmadan yatırım güdüsüyle konut fiyatlarının düşük olduğu bölgelerden konut alımı sonucu, konut fiyatlarının düşük olduğu bölgelerde de zaman için de konut fiyatları yükselecek ve diğer bölgelerdeki konut fiyatlarıyla aynı seviyeye gelebilecektir. Başka bir deyişle sermaye transferi sonucu bu bölgelerdeki konut fiyatları da kalıcı olarak yükselerek diğer bölgesel konut fiyatları ile aynı seviyeye gelebilecektir. Bölgesel konut fiyatlarında dalgalanma etkisine neden olan faktörlerden biri de mekânsal arbitrajdır. Ancak, konut piyasaları finansal piyasalar gibi organize piyasalar olmadığı için aynı özelliklere sahip iki konut farklı bölgelerde farklı fiyatlara sahip olabilir. Finansal piyasalarda ise aynı ürünler farklı fiyatlara sahip değildir; çünkü yatırımcılar simetrik bilgiye sahiptir ve arbitraj işlemi hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Konut piyasalarında varlıkların taşınmaz olması ve yatırımcıların asimetrik bilgiye sahip olması arbitrajın gerçekleşmesini yavaşlatmakta ve mekânsal olarak fiyatların farklılaşmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak herhangi bir bölgesel konut piyasasında ortaya çıkan bir bilgi dalgalanma etkisi sonucu öncelikle komşu bölgelere daha sonra diğer bölgelere transfer olmaktadır; ancak bilginin yayılma süreci yavaş bir şekilde gerçekleştiğinden tüm bölgesel konut fiyatları yavaş bir şekilde dengeye gelmektedir. Son olarak, bölgesel konut fiyatları farklılıkları bölgelere özgü demografik, ekonomik, sosyo-ekonomik farklılıklar ve bölgesel konut piyasalarının birbirinden farklı arz ve talep koşullarına sahip olmasından kaynaklanabilir. Nitekim bölgesel konut fiyatları aynı şekilde hareket etse bile, bölgesel gelirler ya da bölgesel gelişim zaman içinde aynı şekilde hareket etmeyeceğinden bölgeye özgü dinamikler konut fiyatlarının farklılaşmasına sebep olabilecektir. Dalgalanma etkisi sonucu bölgesel konut fiyatları zaman içerisinde birlikte hareket edecek olsalar bile, teknolojik şoklar, ekonomik dalgalanmalar, iktisat ve konut politikalarındaki yapısal değişiklikler veya arz ve talep şokları gibi reel faktörler bölgesel konut fiyat ya da fiyatlarının dengeden saparak etkilerinin konut fiyatları üzerinde sürekli olmasına neden olabilecektir. Bu da dalgalanma hipotezinin geçerli olmamasına neden olmaktadır. Bu durum teknolojik şoklar açısından değerlendirildiğinde, inşaat sektöründe meydana gelen inovatif değişme-

ler sonucunda konutların yapısal ve fiziksel özelliklerinde meydana gelen değişikliklerin konut fiyatlarını arttıracığı söylenebilir. Ancak konut üretimi açısından düşünüldüğünde teknolojik şoklar konut üretimini arttırabileceğinden konut fiyatlarının düşmesine de neden olabilir. Diğer yandan ekonominin lokomotif sektörü konumunda olan konut piyasası pek çok sektörle (finans sektörü, gayrimenkul sektörü, iş ve inşaat makineleri, inşaat malzemeleri sanayi vb.) doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkilidir. Dolayısıyla konut fiyatlarında meydana gelen dalgalanmalar diğer sektörleri de etkileyecek ve harcamaların çarpan etkisi sonucu ekonominin genelini etkileyebilecektir. Ayrıca konut harcamaları GSYİH içinde önemli bir paya sahip olduğundan konut piyasası, ekonomik büyümeyi önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Benzer şekilde makroekonomik değişkenlerdeki değişimlerden de konut fiyatları etkilenmektedir. Buna göre ekonomik büyümede meydana gelecek bir küçülme sonucu, konut harcamaları azalacağından konut fiyatları da düşecektir. Sonuç olarak ekonomide meydana gelen yapısal değişiklikler bölgesel konut fiyatlarının da kalıcı olarak değişmesine neden olabilecektir. Konut politikalarında meydana gelen değişiklikler de konut piyasalarının arz ve talep yapısında değişikliklere neden olarak konut fiyatlarını değiştirebilmektedir. Nitekim 2012 yılında Türkiye’de çıkarılan Mütakabiliyet yasası sonucu yabancıların mülk edinme hakkı doğmuş ve özellikle İstanbul Konut Piyasası ulusal bir piyasadan uluslararası konut piyasasına dönüşmüştür. Artan konut talebi sonucu konut fiyatları da yükselmiştir. Bunun yanı sıra kamu sektörü tarafından gerçekleştirilen alt yapı projeleri ve özel sektör tarafından gerçekleştirilen lüks konut projeleri sonucu projelerin gerçekleştirildiği bölgedeki konut fiyatları da yükselmiştir. Dolayısıyla, İstanbul’da gerçekleştirilen veya gerçekleştirilmesi düşünülen Marmaray Hattı, Avrasya Tüneli, Havaray, Üçüncü Havalimanı gibi projeler veya özel sektör tarafından gerçekleştirilen lüks konut projeleri İstanbul Konut Piyasası’nın tümünde konut fiyatlarının artmasına neden olmuştur. Son olarak hanehalkları açısından değerlendirildiğinde konut, hanehalkı toplam servetinin önemli bir kısmını oluşturduğundan konut fiyatlarındaki değişimler, hanehalkının yatırım ve tüketim kararlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Konut fiyatlarında meydana gelen bir değişim, servet etkisi yolu ile hanehalkının marjinal tüketim eğilimini etkilerken, teminat etkisi ile de borçlanma kapasitesini etkilemektedir. Konut piyasası konut arzı açısından esnek bir pi-

yasa olmadığından konut fiyatlarındaki değişimlerin çoğu talep yapısında meydana gelen değişikliklerden kaynaklanmaktadır. Bölgesel konut fiyatları açısından düşünüldüğünde bölgesel gelirlerin artması, bölgedeki net göç hızının değişmesi gibi pek çok faktör bölgedeki talep yapısını değiştirerek bölgesel konut fiyatlarının kalıcı olarak değişmesine neden olabilecektir. Ayrıca bahsedilen şoklar bölgesel konut fiyatlarını farklı boyutlarda etkileyeceğinden konut fiyat serilerinin dengeye yakınsaması oldukça yavaş olabileceği gibi dengeye yakınsamayan bölgesel konut fiyat serileri de olabilecektir.

Çalışmadan elde edilen bulgular ise, bölgesel konut fiyatlarının şoka verdikleri tepkinin farklı olduğunu, aylık ve üç aylık veri setleri için durağan olan bölgesel konut fiyat serilerinin davranışının bölgelerin sosyo-ekonomik yapısına ve diğer özelliklerine bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Yıllık veri seti için bölgesel konut fiyatlarında dalgalanma etkisi hipotezinin geçerli olmasının sebebi ise, şokun süresinin uzun olması nedeniyle konut piyasasının arz tarafında ve talep tarafında bu süre içinde gerçekleşen değişimlerin konut fiyat serilerinin bir daha eski seviyesine dönmesine engel teşkil etmesi olabilir. Bu konuda her bir bölge için konut piyasalarının arz ve talep analizlerinin yapılması daha ayrıntılı bilgiler sağlayacaktır. Yarı ömür analizlerinin sonuçları değerlendirildiğinde ise aylık veri seti için durağan konut fiyat serilerinin dengeye yakınsama süreleri açısından farklılıklar olduğu görülmektedir. Yakınsama hızı en düşük olan bölge Orta Anadolu Bölgesi olan TR71 (Nevşehir, Niğde, Aksaray, Kırıkkale, Kırşehir) iken yakınsama hızı en yüksek olan bölge ise, Güneydoğu Anadolu Bölgesi olan TRC3 (Batman, Mardin, Siirt, Şırnak) olarak tespit edilmiştir. Üçer aylık veri seti için yapılan yarı ömür analizinde ise sadece TR71 bölgesel konut fiyat serisi durağan olduğundan TR71 için yakınsama hızı hesaplanmış ve çeyrek dönemlik bir şok karşısında yine bir çeyrek dönem sonra fiyatların yeniden dengeye geldiği gözlemlenmiştir. Bu durum ise yine söz konusu bölgelerin en başta düşük gelir düzeyi olmak üzere artan göç verme olgusunu da içeren sosyo-ekonomik özellikleriyle açıklanabilir. Yıllık veri seti için yapılan analiz sonuçları ise Türkiye’de konut piyasasının uzun dönemde bölgesel farklılıkların belirleyici olduğu bölümlendirilmiş bir piyasa yapısı özelliği taşıdığı konusunda ipuçları vermektedir. Bölümlendirilmiş piyasa yapısında ise her bir piyasadaki fiyatların bir-

birinden bağımsız hareket etmesi yani uzaksaması da beklenen bir sonuç olmaktadır. Bu tür bir piyasa yapısının ortaya çıkmasında etkili olan faktörlerin detaylı bir şekilde araştırılması Türkiye’de konut fiyatları ile makroekonomik göstergeler ve özellikle ekonomik büyüme arasındaki ilişkilerin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Dünya Bankası’na göre arazi ve emlak varlığı dünya ülkelerinin ulusal zenginliğinin %50-70’ini oluşturmaktadır. Dolayısıyla etkinleştirilmiş bir konut piyasasından ülkelerin büyük yararlar sağlayacağı açıktır. Sonuç olarak, konut fiyat serilerinin durağanlık analizlerinin sonuçları devletlerin konut piyasalarıyla ilgili politikaları oluştururken konut fiyatları ve makroekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri doğru bir şekilde belirleyebilmelerinde önemli bir araç konumundadır. Türkiye’de de politika yapıcıların uzun dönemde konut fiyat serilerinin davranışına önem vermeleri ve konut fiyatları konusunda ulaşılması zor hedeflerden kaçınmaları gerekmektedir.

Kaynakça

- ALEXANDER, Carol and Michael BARROW; (1994), "Seasonality and Cointegration of Regional House Prices in The UK," *Urban Studies*, 31, pp.1667–1689.
- ASHWORTH, John and Simon C. PARKER; (1997), "Modelling Regional House Prices in The UK," *Scottish Journal of Political Economy*, 44, pp.225–246.
- BALCILAR, Mehmet, Abebe BEYENE, Rangan GUPTA, Monaheng SELETENG; (2013), "Ripple Effects in South African House Prices", *Urban Studies*, 50(5), pp.876–894.
- BREITUNG, Jörg and Samarjit DAS; (2005), "Panel Unit Root Tests Under Cross Sectional Dependence", *Statistica Neerlandica*, 59(4), pp.414–433.
- BREUER, Janice Boucher, Robert MCNOWN and Myles S. WALLACE; (2001), "Misleading Inferences From Panel Unit-Root Tests with an Illustration From Purchasing Power Parity," *Review of International Economics*, 9(3), pp.482–493.
- BREUER, Janice Boucher, Robert MCNOWN and Myles S. WALLACE; (2002), "Series-Specific Unit Root Test with Panel Data", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 64(5), pp. 527–546.
- CANARELLA, Giorgio, Stephen M. MILLER and Stephen K. POLLARD; (2010), "Unit Roots and Structural Change: An Application to US House-Price Indices", Working Paper No. 2010-04, Department of Economics, University of Connecticut.
- CHOI, In; (2001), "Unit Roots Tests for Panel Data", *Journal of International Money and Finance*, 20, pp.229–272.
- CHUI, Lht and Kw CHAU; (2005), "An Empirical Study of the Relationship between Economic Growth, Real Estate Prices and Real Estate Investments in Hong Kong", *Surveying and Built Environment*, 16(2), pp. 19–32.
- CLAPP, John M. and Doğan TIRTIROGLU; (1994), "Positive Feedback Trading and Diffusion of Asset Price Changes: Evidence From Housing Transactions", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 24, pp. 337–355.
- COOK, Steven; (2003), "The Convergence of Regional House Prices in The UK," *Urban Studies*, 40(11), pp.2285–2294.
- COOK, Steven; (2005), "Regional House Price Behaviour in The UK: Application of a Joint Testing Procedure", *Physica A*, 345, pp. 611–621.
- DICKEY, David A. and Wayne A. FULLER; (1979), "Distribution of The Estimators for Autoregressive Time Series with A Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, 74, pp. 427–431.
- ELLIOTT, Graham By, Thomas J. ROTHENBERG and James H. STOCK; (1996), "Efficient Tests for An Autoregressive Unit Root," *Economic Record*, 77, pp.252–269.
- GUISANNI, Bruno and George HADJIMATHOU; (1991), "Modelling Regional House Prices in The United Kingdom," *Papers in Regional Science*, 70, pp.201–219.
- GUPTA, Rangan and Stephen M. MILLER; (2012a), "Ripple effects and Forecasting Home Prices in Los Angeles, Las Vegas, and Phoenix", *The Annals of Regional Science*, 48(3), pp. 763–782.
- GUPTA, Rangan and Stephen M. MILLER; (2012b), "The Time Series Properties of House Prices: A Case Study of The Southern California Market", *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 44(3), pp. 339–361.
- HADRI, Kaddour; (2000), "Testing for Stationarity in Heterogeneous Panels", *Econometrics Journal*, 3, pp.148–61.
- HOLMES, Mark J.; (2007), "How Convergent are Regional House Prices in the United Kingdom? Some New Evidence from Panel Data Unit Root Testing", *Journal of Economic and Social Research*, 9(1), pp.1-17.
- IM, Kyung So, M. Hashem PESARAN and Yongcheol SHIN; (2003), "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels", *Journal of Econometrics*, 115, pp. 53–74.
- IM, Kyung So, M. Hashem PESARAN and Yongcheol SHIN; (1997), "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels", DAE Working Papers 9526, University of Cambridge.
- KWIATKOWOSKI, Denis, Peter C.B. PHILLIPS, Peter SCHMIDT and Yongcheol SHIN; (1992), "Testing The Null Hypothesis of Stationarity Against The Alternative of A Unit Root," *Journal of Econometrics*, 54, pp.159–178.
- LEE, Junsoo and Mark C. STRAZICICH; (2003), "Minimum LM Unit Root Test with Two Structural Breaks", *Review of Economics and Statistics*, 85, pp.1082–1089.
- LEE, Chien-Chiang and Mei-Se CHIEN; (2011), "Empirical Modelling of Regional House Prices and the Ripple Effect", *Urban Studies*, 48(10), pp.2029–2047.
- LEVIN, Andrew and Chien-Fu LIN, Chia-Shang James CHU;

(2002), "Unit Root in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties", *Journal of Econometrics*, 108, pp.1-24.

LIU, Chunlu, Zhen Qiang LUO, Le MA, David PICKEN; (2008), "Identifying House Price Diffusion Patterns Among Australian State Capital Cities", *International Journal of Strategic Property Management*, 12, pp. 237-250.

MA, Le and Chunlu LIU; (2013), "Ripple Effects of House Prices: Considering Spatial Correlations in Geography and Demography", *International journal of housing markets and analysis*, 6(3), pp. 284-299. MACDONALD, Ronald and Mark P. TAYLOR; (1993), "Regional house prices in Britain: long-run relationships and short-run dynamics," *Scottish Journal of Political Economy*, 40, pp.43-55.

MADDALA, Gangadharrao Soundaryarao and Shaowen WU; (1999), A Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and A New Simple Test, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 61, pp. 631-652.

MEEN, Geoff; (1999), "Regional House Prices and The Ripple Effect: A New Interpretation", *Housing Studies*, 14, pp.733-753.

MEEN, Geoff; (2002), "The Time-Series Properties of House Prices: A Transatlantic Divide?", *Journal of Housing Economics*, 11, pp. 1-23.

PESARAN, M. Hashem; (2007), "A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross Section Dependence", *Journal of Applied Econometrics*, 22/2, pp.265-312.

POLLAKOWSKI, Henry O. and Traci S. RAY; (1997), "Housing Price Diffusion Patterns at Different Aggregation Levels: An Examination of Housing Market Efficiency", *Journal of Housing Research*, 8, pp.107-124.

TAYLOR, Mark P. and Lucio SARNO; (1998), "The Behaviour of Real Exchange Rates During The Post-Bretton Woods Period", *Journal of International Economics*, 46, pp.281-312.

TIRTIROGLU, Doğan; (1992), "Efficiency in Housing Markets: Temporal and Spatial Dimensions", *Journal of Housing Economics*, 2, pp. 276-292.

TSAI, Chun; (2014), "Ripple Effect in House Prices and Trading Volume in The UK Housing Market: New Viewpoint and Evidence", *Economic Modelling*, 40, s.68-75.

WANG, Song-Tao, Yang ZAN and H-Y LIU; (2008), "Empirical Study on Urban Housing Price Interactions Among Regional Markets in China", *Research on Financial and Economic Issues*, 6, pp. 122-129.

WEEKEN, Olaf; (2004), "Asset Pricing and The Housing Market", *Bank of England Quarterly Bulletin*, 44(1), pp.32-41,.

FEI-XUE, Huang, Zhou YUN and Li CHENG; (2010), "Ripple Effect of Housing Prices Fluctuations among Nine Cities of China", *Management Science and Engineering*, 4(3), 2010, pp. 41-54.

ZHANG, Dayong; (2010), "Testing Convergence on UK Regional House Prices: A Fractional Integration Approach", *International Conference on Applied Economics*.