

Alp, Esra; Seven, Ünal

Article

Türkiye Konut Piyasasında Etkinlik Analizi

Istanbul Business Research (IBR)

Provided in Cooperation with:

Istanbul University, Business School

Suggested Citation: Alp, Esra; Seven, Ünal (2019) : Türkiye Konut Piyasasında Etkinlik Analizi, Istanbul Business Research (IBR), ISSN 2630-5488, Istanbul University Press, Istanbul, Vol. 48, Iss. 1, pp. 84-112,
<https://doi.org/10.26650/ibr.2019.48.0046>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/250223>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>



Türkiye Konut Piyasasında Etkinlik Analizi

Esra Alp¹ , Ünal Seven² 

Öz

Son yıllarda Türkiye ekonomisinde öne çıkan sektörlerin başında gelen konut sektöründeki fiyat oluşumları etkin bir piyasaya işaret ediyor mu? Bu soruya yanıt aradığımız çalışmamızda, Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) Türkiye konut piyasası için geleneksel ve yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testleri kullanılarak test edilmektedir. Konut fiyat endeksi, hedonik konut fiyat endeksi, yeni konut fiyat endeksi ve yeni olmayan konut fiyat endeksi serilerinin 2010-2018 dönemini kapsayan aylık frekanstaki değerleri, öncelikle geleneksel birim kök testleri olan Genişletilmiş Dickey-Fuller (GDF) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) testleri ile ardından ise, serilerde yapısal kırılma olması durumunda birim kökün varlığını test etmek amacıyla, iki yapısal kırılmalı Lee- Strazicich (LS) ve Clemente, Montañés ve Reyes (CMR) birim kök testleri ile analiz edilmiştir. Doğal logaritması alınan serilere uygulanan testler tüm serilerde birim kökün varlığını göstermektedir. Bu bulgu, Türkiye konut piyasasının zayıf formda etkin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler

Etkin piyasa hipotezi • Konut piyasası • Zayıf formda etkinlik

JEL Sınıflaması: G14, R21, R31

Efficiency Analysis of Housing Market in Turkey

Abstract

Do house price movements in Turkish housing market, which has been one of the prominent sectors of Turkish economy in recent years, indicate an efficient market? In this study, we aim to answer this question by testing Efficient Market Hypothesis for Turkish housing market with both traditional unit root tests and unit root tests with structural breaks. House price index, hedonic house price index, new housing price index and existing housing price index series have been analyzed using traditional unit root test of Augmented Dickey-Fuller (ADF) and Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS) and unit root tests with two structural breaks of Lee- Strazicich (LS) and Clemente, Montañés and Reyes (CMR) for the period of 2010M01-2018M07. Unit root tests applied to the natural logarithm of the series indicate the presence of unit root in all series. This evidence suggests that Turkish housing market is efficient in its weak form.

Keywords

Efficient market hypothesis • Housing markets • Efficiency in weak form

JEL Classification: G14, R21, R31

1 Sorumlu Yazar: Esra Alp, University of Huddersfield, Department of Accountancy, Finance, and Economics, Queensgate, United Kingdom. Eposta: eesraalp@gmail.com ORCID: 0000-0003-4842-0461

2 Ünal Seven, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ankara, Türkiye. Eposta: unal.seven@tcmb.gov.tr ORCID: 0000-0001-8751-807X

Atf: Alp, E. ve Seven, U. (2019). Türkiye konut piyasasında etkinlik analizi. *Istanbul Business Research*, 48(1), 84-112.

<http://doi.org/10.26650/ibr.2019.48.0046>

Extended Summary

A market in which prices always “fully reflect” the available information is called “efficient”. According to Fama (1970), there are three types of efficiency. First, weak form tests, in which the information set is just historical prices. Second, semi-strong form tests, in which the concern is whether prices efficiently adjust to other information that is obviously publicly available (i.e., announcements of annual earnings, stock splits, etc.). Third, strong form tests, concerned with whether the given investors or groups have monopolistic access to any information relevant to pricing formation. In the relevant literature, there are several studies which have addressed Efficient Market Hypothesis by testing different markets. Some of these studies focused on stock markets, foreign exchange markets, several commodity markets, and crypto currency markets. Additionally, a number of researchers have examined the housing markets as well. Housing wealth accounts for the highest proportion of non-financial wealth owned by households. Therefore, the house is an investment good as well as a consumer good. Houses may provide wealth stock, an increase in loan facilities and rent gains. Hence, house prices may affect the wealth of homeowners and so it becomes significant to analyze whether historical prices fully reflect all available information and whether making profit above the average price is possible or not. The statistics on the Turkish housing market provided by the Turkish Statistical Institute (i.e., home ownership ratio, change in the number of households, number of first-time buyers) indicate that households’ demand may reflect an investment motive other than buying just for consumption. To the best of our knowledge, no previous study has investigated the efficiency of the Turkish housing market and in this context, our study fills the gap in the literature.

The key research question of this study is whether or not the Turkish housing market, which has been one of the prominent sectors of the Turkish economy in recent years, is an efficient market. We aim to answer this question by testing the Efficient Market Hypothesis in weak form for the Turkish housing market. With this purpose, we utilized both traditional unit root tests and unit root tests with structural breaks. Our dataset consists of the House price index, hedonic house price index, new housing price index and existing housing price index series, provided by the Central Bank of the Republic of Turkey (CBRT). Our sample covers the 2010M01-2018M07 period. We employed the traditional unit root test of Augmented Dickey-Fuller (ADF) and Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS) and unit root tests with two structural breaks of Lee- Strazicich (LS) and Clemente, Montañés and Reyes (CMR). The CMR unit-root test classifies structural breaks into two types. In a model with additive outliers (AO model), changes are assumed to take place rapidly, allowing for a break in the slope. In a model with innovative outliers (IO model), changes are assumed to take place gradually and allow for a break both in intercept and slope. In both LS and CMR unit root tests structural breaks are determined as endogenous. Unit root tests were applied to the natural logarithm of the series.

The results of both the traditional unit root tests and unit root tests with structural breaks, indicate the presence of unit root in all series, that is, all unit root tests' results are consistent with each other. Structural break dates were different in the LS and CMR tests and also the dates in the AO model varied from the IO model. A possible explanation for this difference may be related to different assumptions of the models. There are various factors that cause structural breaks in the series which affect housing supply and demand. For instance, financial wealth, construction costs, access to housing (mortgage) credits, volatility of interest rates and households' expectations on future prices and interest rates may affect housing supply and demand which thus dominates price variations in the housing market.

Consequently, the overall results imply that prices in the Turkish housing market follow a random walk. This evidence suggests that the Turkish housing market is efficient in its weak form. This is an important issue for future research. A further study with more focus on testing the semi-strong form and strong form of efficiency is therefore suggested.

Türkiye Konut Piyasasında Etkinlik Analizi

Yatırımcıların nihai hedefi, tasarruflarının değerini çeşitli yatırım araçlarının alım satım işlemleri aracılığıyla, minimum risk maksimum getiri prensibiyle artırmaktır. Söz konusu yatırım araçları finansal ya da finans dışı olabilmektedir. Finansal yatırım araçları sahibine, mevduat, devlet tahvili ve özel sektör tahvilleri, hazine bonusu gibi sabit bir getiri ya da hisse senedi, fonlar, dövizler gibi değişken bir getiri sağlamaktadır.

Yatırımcıların tasarruflarını değerlendirebilecekleri birçok alternatif arasında, yukarıda sayılanlara ek olarak, altın, forex, bitcoin, gayrimenkul, repo, bireysel emeklilik gibi farklı seçenekler de söz konusu olmaktadır. Bunların arasında finansal olmayan bir yatırım aracı olan gayrimenkul, ağırlıklı olarak dayanıklı tüketim malı olmakla birlikte yatırım malı olma işlevine de sahiptir. Kira getirisi, yap-sat projelerinin sağladığı ekstra getiriler, konut fiyatlarındaki dalgalanma nedeniyle alım satım fiyatları arasındaki farktan elde edilen sermaye kazancı, ayrıca gayrimenkul sertifikaları gibi finansal bir enstrümana dönüştürülerek elde edilebilen kar payları, yine hisse senetleri borsada işlem gören gayrimenkul yatırım ortaklıklarının varlığı, gayrimenkul türleri arasında özellikle konutun yatırımcılar tarafından ilgi görmesini sağlamaktadır.

Yatırımcıların, etkin bir piyasada geçmiş fiyat hareketlerinden yola çıkarak gelecekte oluşabilecek fiyatları önceden tahmin edemeyeceğini ileri süren Etkin Piyasa Hipotezi (EPH) görüşü “fiyatların erişilebilir olan tüm bilgiyi tam olarak yansıttığını” ve bu nedenle, yatırımcıların piyasalarda ortalamanın üstünde (aşırı) getiri elde etmesinin mümkün olmadığını savunmaktadır. Buna göre, fiyatlar geçmiş fiyatlardan bağımsız olarak tamamen rassal bir biçimde oluşmaktadır ve gelecekte oluşacak fiyatları önceden tahmin etmek mümkün değildir. Fama (1970) tarafından ileri sürülen hipoteze göre hisse senedi fiyatlarındaki değişim üç gruba ayrılmaktadır: (i) Zayıf etkin piyasa hipotezi (ii) Yarı güçlü etkin piyasa hipotezi (iii) Güçlü etkin piyasa hipotezi. Zayıf etkin piyasa hipotezine göre etkin olan bir piyasada fiyat hareketlerinin rassal yürüyüş göstermesi beklenmekte ve hipotez birim kök testleri ile ampirik olarak test edilmektedir. Söz konusu hipotezin ampirik olarak test edildiği çok sayıda çalışma mevcuttur ve bulgular ağırlıklı olarak hipotezi desteklemektedir. Hisse senedi ve döviz piyasalarına ek olarak farklı türdeki birçok piyasanın etkinliği de EPH’ye dayanarak analiz edilmektedir. Yatırım araçlarının işlem gördüğü piyasaların etkin olup olmaması, yatırımcıların hem kazançlarının hem de kayıplarının ortalamanın üstünde gerçekleşme olasılığının değerlendirilmesi açısından büyük bir öneme sahiptir.

Türkiye’de son yıllarda ön plana çıkan konut sektöründeki katılımcıların bir bölümünün, konut alım satımını, kendi barınma ihtiyacının ötesinde, servet biriktirme ve yatırım yapma gibi tüketim dışı güdülerle yaptığını ilişkin çeşitli göstergeler bulunmaktadır. Konut arz ve talebi, konut sahiplik oranları gibi çeşitli göstergeler aracılığıyla incelenen konut piyasasında öncelikli olarak dikkat çeken bulgu; konut satışlarında yıllar içinde artış olduğu gözlenirken,

konut sahiplik oranlarının özellikle orta ve düşük gelir grupları için azalış¹ göstermesidir. Bu durum konut piyasasında işlem yapanların çoğunluğunun konut sahibi olduğunu, işlemlerin belli bir bölümünün spekülatif amaçlarla yapılmış olabileceğini ve bu kapsamda da konutun yatırım aracı işlevinin son yıllarda önem kazanmış olabileceğini düşündürmektedir.

Bu çalışmanın konusunu, Türkiye’de konut piyasasında yatırım yapan katılımcılar açısından aşırı getiri elde etme durumunun söz konusu olup olamayacağının, bir başka deyişle piyasanın etkin bir piyasa olup olmadığına araştırılması oluşturmaktadır. Literatürde Türkiye konut piyasası ile ilgili farklı araştırmalar yapılmış olmakla birlikte, (örn. bkz. Hepşen ve Kalfa, 2009; Coşkun, 2016a) EPH çerçevesinde bir etkinlik analizi çalışması bulunmamaktadır. Bu anlamda çalışmamız Türkiye konut piyasasının etkinliğini EPH çerçevesinde bütüncül olarak araştıran ilk çalışmadır. Çalışmada, konut piyasasını temsil etmek üzere konut fiyat endeksi, hedonik konut fiyat endeksi, yeni konut fiyat endeksi ve yeni olmayan konut fiyat endeksi kullanılırken, 01/2010-07/2018 dönemi için aylık frekanstaki endeks verileri Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası’nın veri tabanından elde edilmiştir. Geleneksel ve yapısal kırılmalara izin veren birim kök testlerinin kullanıldığı analizlerde, Türkiye konut piyasasının 2010-2018 döneminde zayıf formda etkin bir piyasa olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre, Türkiye’de konut sektörü yatırımcılarının geçmiş fiyat hareketlerini kullanarak konut piyasasında ortalamanın üstünde getiri elde edemeyeceği görülmektedir.

Çalışmanın devam eden bölümleri şu şekilde sıralanmıştır. Türkiye’de konutun yatırım aracı olarak nasıl değerlendirildiğine ilişkin bilgi ve görüşler ikinci bölümde aktarılmaktadır. Üçüncü bölümde, EPH görüşünün tarihsel gelişimi teorik literatür; hipotezin test edildiği çalışmalar ise ampirik literatür çerçevesinde sunulmaktadır. Dördüncü bölümde ise çalışmada kullanılan veri seti, ekonometrik yöntemler ve analizlerden elde edilen bulgulara yer verilirken sonuç bölümünde konut piyasasının etkinliği tartışılmaktadır.

Türkiye’de Konutun Yatırım Aracı Olma Fonksiyonu

Hanehalkının barınma ihtiyacını gideren bir tüketim aracı olmasının yanı sıra, konutun bir yatırım aracı olarak da talep görmesinin başlıca nedeni sermaye kazancına ve kira getirisine sahip olmasıdır. Konut fiyatları, faiz oranı, bina inşaat maliyeti ve arsa maliyeti gibi değişkenlere bağlı olarak hareketlilik göstermekte, diğer yatırım araçlarında olduğu gibi bu fiyat değişimlerinden yararlanmak suretiyle sahibine sermaye kazancı sunmaktadır

Konutun hisse senedi ve tahvil gibi diğer yatırım araçlarından farklı olan yönü ise mülkiyet sahibinin, elinde bulundurduğu varlığın değerinin artması konusunda faaliyet olanağına sahip olmasıdır. Örneğin, bir hisse senedinin değerinde ancak şirketin mali durumundaki, endüst-

1 Tüik verilerine göre medyan gelirin %60’ının altında olanlar için konut sahiplik oranı 2006-2017 döneminde %59’dan %52’ye gerilemiştir (TÜİK, Gelir ve Yaşam Koşulları Araştırması, 2017).

rinin ya da genel olarak ekonominin makro görünümündeki değişimler etkili olurken eski ve yıpranmış bir konutun satın alınarak yenilenmesi, kat sayısının artırılması, bahçe ya da otopark eklenmesi gibi hedonik özelliklerinde değişiklikler yapılarak piyasa değerinin artırılması mümkün olabilmektedir. Konut sahipliği, mülkiyet sahibine elde edilebilecek getirinin bir maliyet karşılığında arttırılması imkânını vererek, yatırımcının kendi kazancı üzerinde daha fazla kontrol sahibi olduğunu hissetmesini sağlamaktadır. Tek başına bir ölçüt olarak ele alınmasa da, benzer psikolojik faktörlerin, konutu diğer yatırım araçlarından farklı kıldığı söylenebilir. Bununla birlikte Coşkun (2016b), konutun servet koruma aracı olduğu algısının ve değerini koruyacağı/artıracağı beklentisinin, tüketim amaçlı konut sahipliğinde bile potansiyel olarak belli bir yatırım güdüsünün oluşmasına neden olabileceğini ifade etmektedir.

Türkiye örneğinde, hanehalkı sayısı 2015-2017 döneminde %4,6 artarken, ilk kez satışı yapılan konut sayısı %10,2 artmıştır (TÜİK, 2017; 2018a)². Toplam konut satışları ise aynı dönemde %9,3 artış göstermiştir. İlk kez satışı yapılan konut miktarındaki %10,2'lik artış, konut piyasasındaki mevcut stokun üzerine ilave olarak eklenen yeni arzı göstermektedir. Söz konusu ilave arz miktarı, potansiyel konut talebini oluşturan hanehalkının sayısındaki artış ile kıyaslandığında, arzın yaklaşık olarak talepten %5,6 daha fazla arttığı anlaşılmaktadır. Bu durum, konut sahiplik oranları ile birlikte değerlendirildiğinde, konut arzındaki artışın ağırlıklı olarak tüketim için mi, yoksa yatırım için mi talep edildiği konusunda bir ön fikir vermektedir. 2013-2016 dönemi için kurumsal olmayan nüfusun konut sahiplik oranları, konut satışları³ ve hanehalkı sayısındaki yüzdesel değişimler Grafik 1'de verilmiştir. Konut satışlarındaki artış, incelenen her dönem için, hanehalkı sayısındaki artıştan daha fazla olmasına rağmen, konut sahiplik oranının 2013 yılından bu yana azalıyor olması konutun hanehalkının tüketimi amacıyla değil daha yüksek oranda hâlihazırda konut sahibi olan kesim tarafından getiri elde etmek üzere, bir diğer deyişle yatırım amacıyla talep edilmiş olabileceğini ima etmektedir.

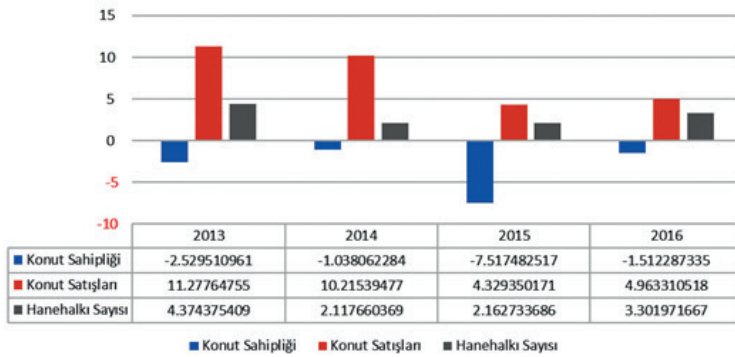
2013-2016 döneminde gerçekleşen konut satışlarındaki yüzdesel değişim ile konut sahiplik oranındaki yüzdesel değişim birlikte değerlendirildiğinde, 2015 yılı hariç tüm dönemlerde konut satışları artarken aynı dönemde konut sahiplik oranlarının azalması dikkat çekmektedir (Grafik 1). Örneğin, 2014 yılında konut satışlarının (%10,2), konut sahiplik oranındaki azalışın

2 İlk satış, kat irtifakı/kat mülkiyeti almış bir konutun ev sahibi firma ya da kişi tarafından ilk defa satılmasıdır. (TÜİK, 2017. Konut Satış İstatistikleri http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1056. Erişim Tarihi, 30 Ekim 2018).

3 TÜİK, hesaplama kuralları çerçevesinde konut satışlarını, konut edinme sebeplerine göre aşağıdaki gibi gruplandırmıştır; 1.Satış, 2.İpotekli satış, 3.Kat karşılığı temlik, 4.Kat mülkiyetli/kat irtifaklı taşınmazlarda ana gayrimenkule şuyulanan hissenin satışı, 5.Mahkeme kararı ile satış, 6.Satış suretiyle pay temliği, 7.Vesayet altındaki kişilerin mallarının tasarrufu, 8.Çıplak mülkiyet satışı ve 3. kişiyi intifa devri, 9.İntifa hakkını üzerinde tutarak çıplak mülkiyet satışı, 10.İştirak ve paylı mülkiyette iştirakliye satış. Buna göre, ipotekli satışlar haricindeki tüm gruplar diğer satışlar kategorisinde ayrıca hesaplanmaktadır. İpotekli satış şu şekilde tanımlanmaktadır: Borçlanarak satın alınan konutun kredi teminatını oluşturmak için, yine aynı konutun teminat olarak gösterilmesidir. Borçlanma yoluyla konut edinilmesinin tüketim amacına yönelik olduğu varsayımından hareketle, Grafik 1'de yapılan analizde diğer satışlar dikkate alınmıştır. (Kaynak: TÜİK, 2017. Konut Satış İstatistikleri. İlk satış ve ikinci el satış ayrımında illere ve yıllara göre konut satış sayıları, 2013-2018. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1056) (Erişim Tarihi, 30 Ekim 2018).

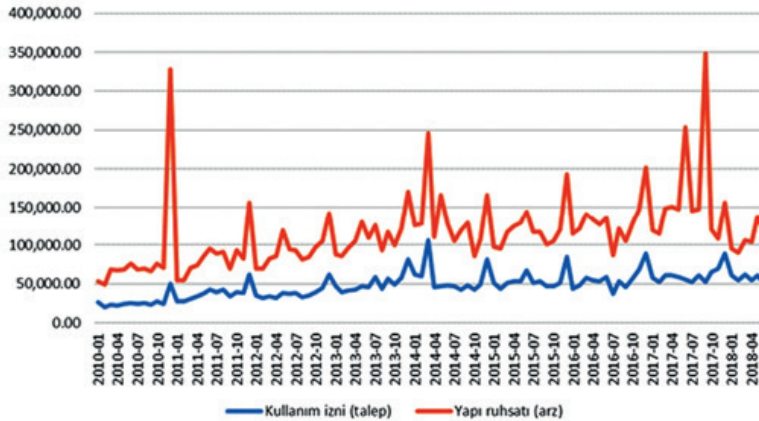
(% 1,03) yaklaşık olarak 10 katı kadar artması, konutun, hâlihazırda mülkiyet sahibi olanlar tarafından, yine bir diğer mülkiyet sahibi olan kesime satılıyor olabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, konut sahiplerinin birden fazla konutun alım-satımında bulunduğunu, bu işlemin motivasyonunun ise tüketimden daha çok yatırım olma olasılığını ön plana çıkarmaktadır.

İkamet amaçlı binalar için talep edilen yapı ruhsatları konut arzına ilişkin bir gösterge olurken; talebe ilişkin dikkate alınan yapı kullanma izin belgeleri ise, yeni konutlara olan talebi göstermektedir. Söz konusu değişkenlerin 2010-2018 dönemine ilişkin eğilimlerinin yer aldığı Grafik 2’de de görüldüğü üzere, yapı ruhsatlarının temsil ettiği yapılaşma planlanan yeni konut arzı, yapı kullanma izin belgelerinin temsil ettiği talepten daha yüksek bir seyir izlemektedir.



Grafik 1. Konut Sahiplik Oranındaki ve Konut Satışlarındaki Değişim (%)

Kaynak: TÜİK, (2017, 2018b) gelir dağılımı ve yaşam koşulları istatistikleri ile konut satış istatistiklerinden yazarların kendi hesaplamaları.



Grafik 2. Konut Arz ve Talebine İlişkin Göstergeler

Kaynak: İnşaat İstatistikleri-Yapı Kullanma İzin Belgelerine Göre; İnşaat İstatistikleri-Yapı Ruhsatına Göre: İki ve Daha Fazla Daireli İkamet Amaçlı Binalar (Daire Sayısı)-Düzey. <https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?/evds/serieMarket/> (Erişim Tarihi, 11 Ekim 2018).

İncelenen dönemde, konut satış hacmindeki (ipotekli satışlar hariç olmak üzere) ve konut arzının göstergesi olarak dikkate alınan yapı ruhsatlarındaki artış; konut talebinin göstergeleri olarak ele alınan hanehalkı sayısındaki ve yapı kullanma izin belgelerindeki artıştan daha fazladır. Ayrıca ilgili dönemde arzın talepten daha fazla arttığı çıkarımına ek olarak konut sahiplik oranının giderek azalması ve kiracılık oranlarının artması, Türkiye’de son yıllarda konutun önemli bir yatırım aracına dönüştüğünü gösteren diğer bir gösterge olarak düşünülebilir.

Konutun son yıllarda yatırım amacıyla da talep edilmiş olabileceğini düşündüren gelişmeler, bir yatırım aracı olarak konut fiyatlarının etkin bir piyasada belirlenip belirlenmediği konusunu da önemli bir hale getirmektedir. Bu nedenle hisse senedi, döviz, bitcoin ve emtialar gibi çeşitli varlıkların işlem gördüğü piyasalar gibi konut piyasasının da etkin işleyen bir piyasa olup olmadığı, bu piyasada ortalamanın üstünde getiri elde etmenin mümkün olup olmadığı, gelecekteki fiyatların geçmiş fiyatlardan yola çıkarak tahmin edilip edilemeyeceği gibi sorular önem taşımaktadır. Bu çalışma ile, Fama (1970) tarafından önerilen zayıf formda etkin piyasa hipotezinin konut piyasası için test edilmesi amaçlanmış ve bulgular EPH çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Literatür Taraması

Teorik literatür taraması

Botanik bilimci Robert Brown 1828 yılında yayımladığı çalışmasında, bir sıvı içerisinde salınan polen parçacığının mikroskobik seviyede çok hızlı yer değiştirdiğini, düzensiz ve zikzak benzeri bir biçimde hareket ettiğini gözlemlemiştir. Brown, söz konusu çalışması ile sıvı molekülleri ve polen parçacığı arasında çok küçük bir zaman aralığında çok sayıda çarpışma olduğunu ve bu nedenle polen parçacığının tamamen rassal bir hareket izlediğini tespit etmiştir. İlerleyen zamanlarda bu tür rassal hareketlerin açıklanması ve modellenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda bu hareket Brown hareketi adını almıştır.

Brown’un yukarıda söz edilen çalışmasından sonra, Fransız bir banker olan Regnault (1863) bir hisse senedinin elde tutma süresi ne kadar uzun olursa fiyat değişimlerine bağlı olarak kazancın ya da kaybın da o ölçüde yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca çalışmasında, fiyat değişiminin zamanın karekökü ile doğru orantılı olarak değiştiği çıkarımında bulunmuştur. İngiliz fizikçi Lord Rayleigh (1880) tarafından ses titreşimleri üzerine yapılan çalışma ise rassal yürüyüş görüşünden bahsetmektedir. Rassal yürüyüş ve Brownian hareketinden açıkça bahseden bir diğer çalışma ise İngiliz filozof John Venn’e (1888) aittir. 1889 yılında ise George Gibson yayımladığı kitabında, açık bir piyasada tüm bilginin kamuya açık olması nedeniyle hisse senetlerinin fiyatlarının bu bilgileri içerecek bir biçimde oluştuğu savını dile getirerek etkin piyasalar kavramını tartışmaktadır (Sewell, 2011).

Albert Einstein (1905), Brown ile benzer biçimde, bir parçacığın kendisinden daha küçük moleküller içeren bir ortamda başlangıçta hareketsiz durumdayken, rassal bir biçimde gerçekleş-

şen çarpımların etkisiyle harekete geçtiğini ve bu hareketin izlediği yörüngenin Brown hareketi ile açıklanabileceğini öngörmüştür. Ayrıca bir parçacığın yer değiştirmesinin, geçen zamanın karekökü ile orantılı olduğunu ve bir Brownian parçacığın yörüngelerinin hafızasız ve hiçbir yerde diferensiyellenemez olduğu çıkarımında da bulunmuştur (Özkan ve Güngör, 2017).

Fransız matematikçi Louis Bachelier (1900) doktora tezinde hisse senedi fiyatları üzerine çalışmıştır. Hisse senedi fiyatını polen parçacığı ile, bu fiyatı piyasada alım satım yaparak hareket ettiren bireyleri ise moleküller ile ilişkilendirerek hisse senedi fiyat davranışını Brownian hareketi ile açıklamayı amaçlamıştır. Bachelier'a göre piyasada gerçekleşen küçük hareketler (alım ve satım işlemleri), hisse senedinin fiyatını yukarı ya da aşağıya yönde hareket ettirmekte ve hisse senedi fiyatları Brownian harekete benzer bir davranış göstermektedir.

Rassallığın modellenmesi konusunda yapılan çalışmalara, Brownian hareketin matematiksel temellerini oluşturan bir dizi çalışması ile Norbert Wiener (1923) katkı yapmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çeşitli çalışmalar, (Uhlenbeck ve Ornstein 1930; Kolmogorov 1931; Ito 1944) Brownian hareketi modelinin hem teorik hem de matematiksel boyutta geliştirilmesini sağlamıştır.

Keynes (1936) hisse senedi piyasasını bir güzellik yarışmasına benzeterek, birçok yatırımcının kararlarının ancak hayvansal içgüdüleri ile açıklanabileceğini savunmuştur. Friedman (1953) ise, arbitraj durumuna göre, yatırımcıların alım satım stratejileri arasında korelasyon olması durumunda dahi etkin piyasaların varlığından söz edilebileceğini ifade etmektedir. Doğada rassal hareket gösteren çok sayıda olgunun açıklanabilmesi amacıyla, hem teorik hem matematiksel temellere dayanan modeller geliştirilmiştir. İktisatçılar ise, hisse senetlerinin fiyat hareketlerini açıklayabilmek, gelecekte oluşabilecek riskleri öngörebilmek ve kazançları arttırabilmek gibi amaçlarla, gelecekteki fiyatların tahminini sağlayabilecek teknik analizlere yoğunlaşmıştır. Ancak Kendall (1953) tarafından 22 fiyat serisinin ele alındığı bir çalışma, fiyat hareketlerinin birbirinden tamamen bağımsız olduğunu, bir başka deyişle rassal olarak gerçekleştiğini göstermiştir. Fiyat hareketleri arasında korelasyon olmaması, iktisatçılar ve yatırım danışmanları tarafından yapılan teknik analizler yardımıyla piyasalarda aşırı getiri elde etmenin mümkün olmadığı anlamına gelmektedir.

Etkin piyasa kavramı kendisinden daha önce yapılan çalışmalarda bahsedilmiş olsa da ilk kez Fama (1965b) tarafından teorik bir çerçeve içinde tanımlanmıştır. Fama, ampirik çalışmasında, incelediği hisse senedi fiyatlarının rassal yürüyüş izlediği sonucuna ulaşmıştır. Bir başka çalışmasında Fama (1965a), hisse senedi piyasalarında rassal yürüyüşün teorisini açıklamaya çalışmıştır. Fama, Fisher, Jensen ve Roll (1969) hisse senedi piyasasının etkin bir piyasa olduğu sonucunu destekleyen bulgular elde etmişlerdir. Fama'nın (1970), etkin piyasa hipotezine yönelik çalışmasında, etkin bir piyasa "Fiyatların erişilebilir olan tüm bilgiyi tam olarak yansıttığı piyasalar" şeklinde tanımlanmıştır.

Fama(1970), piyasa etkinliğini şu üç kategoride incelemiştir: (i) zayıf form testler (geçmiş getiriler gelecekteki getirileri ne kadar iyi tahmin edebiliyor?), (ii) yarı güçlü form testler (menkul kıymet fiyatları kamuyu aydınlatma açıklamalarını ne kadar hızlı yansıtıyor?) ve (iii) güçlü form testler (herhangi bir yatırımcı hisse senedinin fiyatında tam olarak içerilmeyen kamuya açıklanmamış özel bilgiye sahip mi?). Fama, bu üç soruya yanıt arayan hipotezler geliştirmiş ve hipotezlerini çeşitli ampirik çalışmalar ile test etmiştir.

Ampirik literatür

Uygulamalı literatürde etkin piyasalar hipotezinin test edildiği birçok çalışma bulunmaktadır. İstanbul Menkul Kıymetler Borsası (İMKB) ve yeni adıyla Borsa İstanbul (BİST) endeksleri kullanılarak, Türkiye’de hisse senedi piyasasının etkinliğini araştıran çalışmalardan bir kısmı (Özdemir, 2008; Atan ve Özdemir, 2009; Ergül, 2009; Karan ve Kapusuzoğlu, 2010; Zeren, Kara ve Arı, 2013; Gözbaşı vd., 2014; Tuna ve Öztürk, 2016; Altunöz, 2016; Yücel, 2016) piyasanın zayıf formda etkin olduğu sonucuna ulaşırken, etkin olmadığı sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Özcan ve Yılandıcı, 2009; Özer ve Ertokatlı, 2010; Çevik, 2012; Akal vd., 2012; Kapusuzoglu, 2013; Türkyılmaz ve Balibey, 2014; Tanrıöver ve Çöllü, 2015; Coskun ve Seven, 2016; Malcıoğlu ve Aydın, 2016; Gürbüz ve Şahbaz, 2017). Ayrıca, döviz piyasaları (Akal vd., 2012; Berke, Özcan ve Dizdarlar, 2014); bitcoin piyasaları (Koçoğlu, Çevik ve Tanrıöven, 2016); ham petrol piyasaları (Martina vd., 2011; Barkoulas vd., 2012; Ortiz-Cruz vd., 2012; Gu ve Zhang, 2016); kıymetli maden piyasaları (Charles vd., 2015; Ntim vd., 2015; Urquhart, 2017); pamuk borsası (Telatar, Türkmen ve Teoman, 2002); şarap piyasası (Bouri, Chang ve Gupta, 2017) gibi çok çeşitli ürün ve piyasalar araştırma konusu olabilmektedir. Tablo 1’de etkin piyasa hipotezinin test edilmesine ilişkin çeşitli çalışmalara ait detaylı bir literatür özeti yer almaktadır.

Türkiye’de etkin piyasa hipotezinin test edilmesi amacıyla yoğun olarak analiz edilen piyasa İMKB olmuştur. İMKB’nin zayıf formda etkinliğini uzun hafıza modelleriyle analiz eden Çevik (2012), 10 sektörün endeksini inceleyerek piyasanın zayıf formda etkin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Etkin piyasa hipotezinin test edilmesi amacıyla kullanılan bir başka yöntem de doğrusallık testleridir. Malcıoğlu ve Aydın, (2016) BİST100 Endeks getirisini ve alt endeksleri olan Sınai, Teknoloji, Mali ve Hizmet Endekslerinin getirisinin, doğrusal bir yapıya sahip olup olmadığını, Harvey vd. (2008) tarafından geliştirilen doğrusallık testi yardımıyla incelemiştir. Elde edilen bulgular, doğrusallığı incelenen tüm değişkenlerin, doğrusal bir yapıda olmadığını, bir başka deyişle piyasanın zayıf formda etkin olmadığını göstermektedir. Akal vd.(2012), İzmir Vadeli İşlem ve Opsiyon Borsası’nda işlem gören İMKB30, İMKB100, Amerikan Doları ve Euro döviz piyasalarının etkin olup olmadığını incelemiş ve bu piyasaların, etkin olmadığını sonucuna ulaşmıştır.

Tablo 1 Ampirik Literatür Özeti				
Yazarlar	Araştırma Konusu	Veri Seti	Kullanılan Yöntem	Bulgular
Telatar, Türkmen ve Teoman (2002)	Pamuk borsalarında oluşan fiyatların etkinliğinin analizi	Standart 1 (STD1), Liverpool A (LIVA) ve Memphis (MEM) pamuk fiyat endeksleri 06/01/2000 ve 26/04/2001 dönemi günlük veriler.	GDF (1979), PP (1998), KPSS (1992) birim kök testleri; Engle-Granger (1987), Johansen (1988, 1995) ve Shin (1994) doğrusal eşbütünlüşme testleri ile Corradi, Swanson ve White (CSW) (2000) doğrusal olmayan eşbütünlüşme testleri.	Türkiye’de oluşan fiyatlar ile uluslararası borsalarda oluşan fiyatlar arasında uzun dönemde bir eşbütünlüşme ilişkisi vardır. Pamuk fiyatları etkin bir şekilde belirlenmektedir.
Atan ve Özdemir(2009)	İMKB piyasasının etkinliğinin analizi	3 Ocak 2003 – 30 Aralık 2005 dönemi için 15 dakikalık ve seanslık frekansta veri.	Geniştirilmiş Dickey Fuller (GDF) (1979), Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) (1992) birim kök testleri ile Shimotsu ve Phillips (2005) tarafından geliştirilen ELW kesirli bütünlüşme tahmincisi.	İMKB zayıf formda etkin bir piyasadır.
Ergül (2009)	İMKB piyasasının etkinliğinin analizi	İMKB100 Bileşik Endeksi, (1988-2007); İMKB Ulusal 50 Endeksi, (2000-2007); İMKB Ulusal 30 Endeksi, (1997-2007); İMKB Hizmet Endeksi, (1997-2007); İMKB Mali Endeks, (1990-2007); İMKB Sınai Endeksi, (1990-2007).	Tanımlayıcı istatistikler ve GDF (1979), Phillips-Perron (PP) (1988) birim kök testleri.	İMKB zayıf formda etkin bir piyasadır.
Özcan ve Yıllancı (2009)	İMKB piyasasının etkinliğinin analizi	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası 100 endeksi.	Kapetanios, Shin ve Snell (2003) birim kök; Brock, Dechert ve Scheinkman (1987) BDS doğrusallık testleri.	İMKB zayıf formda etkin değildir.
Demireli, Akkaya ve İbaşı (2010)	ABD, S&P500 endeksi için etkinlik analizi	S&P500 endeksine ait 02.01.1991–19.01.2010 dönemini kapsayan haftalık getiri serileri.	GDF (1979), PP (1998) birim kök testleri ve ARMA modeli.	S&P500 zayıf formda etkindir.
Zeren, Kara ve Arı (2013)	İMKB piyasasının etkinliğinin analizi	İMKB 100 endeksinin 1 Kasım 1987 ile 30 Kasım 2012 dönemine ilişkin zaman serisi.	Lanne, Lütkepohl ve Saikkonen. (2002) ile Saikkonen ve Lutkepohl (2002) yapısal kırılmalı birim kök testleri.	İMKB 100 endeksi rassal yürüyüş sergilemektedir. Bu nedenle Türkiye hisse senedi piyasası zayıf formda etkindir.
Berke, Özcan ve Dizdarlar (2014)	Döviz piyasalarının etkinliğinin analizi	2006:04-2013:12 dönemine ilişkin TL'nin Euro ve Amerikan dolarına karşı aylık spot ve forward döviz kurları.	GDF (1979), PP (1998), LM (Lee ve Strazicich, 2003-2004) birim kök testleri, Maki (2012) Eşbütünlüşme testi, FMOLS tahmincisi.	Birim kök testi sonuçlarına göre Türk döviz piyasası zayıf formda etkindir ve rassal yürüyüş sergilemektedir. Eşbütünlüşme analizinin sonuçlarına göre bu piyasalar yarı güçlü formda etkin değildir.

Tuna ve Öztürk (2016)	BIST için etkinlik analizi.	Ocak 2003-Eylül 2015 dönemi için BIST 100, BIST Sınai, BIST Mali ve BIST Hizmetler Endeksleri.	GDF (1979), iki yapısal kırılmalı Lumsdaine-Papell (1997) ve beş yapısal kırılmalı Carrion-i Silvestre (2009) birim kök testleri.	BIST piyasası incelenen dönem için etkindir.
Koçoğlu, Çevik ve Tanrıöven (2016)	bitcoin'in fiyatlandırılması bitcoin borsalarının etkinliğinin, likiditesinin ve oynaklığının analizi	Bitfinex (USD), Bitstamp (USD), Mt.Gox (USD), Btce (USD), Okcoin (CNY), Kraken (EUR), Anx (JPY), Coinfloor (GBP) olmak üzere 8 farklı borsa.	GDF (1979) birim kök testi ve Johansen (1988, 1995) eşbütünleşme testi sonuçlarına göre VECM ve VAR modelleri.	bitcoin piyasasının etkinliğini analiz etmek için yapılan çalışmanın sonucuna göre, Okcoin hariç tüm borsalar birbiriyle eşbütünleşme göstermekte; uzun vadede beraber hareket etmektedir.
Coşkun ve Seven (2016)	BIST piyasasında etkinlik analizi	BIST100 Endeksi'nin 1993-2015 dönemi için ay sonu ikinci seans kapanış verileri.	GDF (1979), KPSS (1992), iki yapısal kırılmalı Lee ve Strazicich (LS) (2003) ve Narayan ve Popp (NP) (2010) birim kök testleri.	BIST100 zayıf formda etkin değildir.
Bouri, Chang ve Gupta (2017)	Şarap piyasasında fiyatların etkinlik yönünden analizi	Beş farklı şarap piyasası fiyat endekslerine ait aylık veriler.	GDF (1979), PP (1998), KPSS (1992), Ng and Perron (NP) (2001), DF-GLS (Elliot, Rothenberg ve Stock, 1996) birim kök testleri.	Şarap piyasasında fiyatlar etkin olmamakla birlikte getiriler tahmin edilebilir ve şoklar geçicidir.
Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.				

Hamid vd., (2017) tarafından Asya-Pasifik bölgesinde yer alan ülkelerin (Pakistan, Hindistan, Sri Lanka, Çin, Kore, Hong Kong, Endonezya, Malezya, Filipinler, Singapur, Tayland, Tayvan, Japonya ve Avustralya) hisse senedi piyasalarının zayıf formda etkinliğinin analiz edildiği çalışmada aylık veriler kullanılmış ve birim kök testinin yanı sıra, otokorelasyon testi, varyans oran testi, Ljung-Box Q-istatistik testi ve Runs testi de uygulanmıştır. Test sonuçları, ülkelerin hiçbirinde getirilerin rassal yürüyüş özelliği göstermediğine işaret etmektedir. Romanya ve Macaristan'nın sermaye piyasalarının zayıf formda etkinliğini araştıran Birau'nun (2013), elde ettiği bulgular her iki ülkede de piyasaların zayıf formda etkin olmadığını göstermektedir.

Konut piyasasında fiyat hareketlerinin rassal yürüyüş izleyip izlemediği, geçmiş fiyatların gelecekte oluşacak fiyatları açıklayıp açıklamadığı, bu piyasada aşırı getiri elde etmenin mümkün olup olmadığı konusu en az diğer yatırım piyasaları kadar önem taşımakta ve literatürde bu konu uzun bir süredir araştırılmaktadır (Gatzlaff ve Tirturoğlu, 1995). Konut piyasasının etkinlik çerçevesinde analiz edildiği çalışmalara bakıldığında; bir yanda, yalnızca bir büyük şehir ya da büyük şehirlerden oluşan bir alanı kapsayan çalışmaların (Rayburn, Devaney ve Evans, 1987; Guntermann ve Norrbinn, 1991) piyasasının etkin olduğu sonucuna ulaştığı; diğer yandan bölgelerin fiyat oluşumunda birbiri ile olan etkileşimini dikkate alan çalışmaların (Pollakowski ve Ray, 1997; Gu, 2002) farklı bulgular elde ettiği görülmektedir.

Pollakowski ve Ray (1997) tarafından Amerika Birleşik Devletlerinde yer alan çeşitli bölgelerin analiz edildiği çalışma, bir bölgede konut fiyatlarında meydana gelen şokların diğer bölgelerdeki fiyatları etkilediğini göstermektedir.

Literatürde, konut piyasalarının etkin olduğu sonucuna ulaşan Gau (1984, 1985) ve Linneman (1986) gibi çalışmaların aksine, Case ve Shiller (1989, 1990) konut piyasasında zayıf formda etkinliği reddeden test sonuçları elde etmiş ve konut piyasalarının etkin olduğuna dair kesin kanıtlar olmadığını vurgulamıştır. Kuo (1996), konut fiyatlarının rassal yürüyüş göstermediği şeklinde bulgulara ulaşmış olsa da, Case ve Shiller (1989, 1990) tarafından kullanılan verinin rassal olarak seçilmiş olmasını, tahmincilerinin istikrarlı olmamasını, ayrıca Bayesyan yaklaşımın ulaştığı sonuçları eleştirmiş ve tahminlerin kullanılan tekniklere aşırı duyarlı olduğuna, bu nedenle farklı bulgular elde edildiğine dikkat çekmiştir. Konut piyasasında fiyat serilerinin analiz edildiği, ülke ya da bölge düzeyinde ya da bölgelerarası etkileşimler dikkate alınarak yapılan çeşitli çalışmaların birbirinden farklı bulgulara ulaştığı görülmektedir. Kullanılan tekniklerin farklı olması ve seçilen değişkenlerin farklı konut türlerini temsil etmesi gibi nedenlerle, konut piyasasının etkin olduğu sonucunu destekleyen çalışmalar olduğu gibi, etkisizliği destekleyen çalışmalar da mevcuttur.

Türkiye konut piyasasına ilişkin, ampirik literatürde piyasa etkinliğinin EPH çerçevesinde ve ülke düzeyinde analiz edildiği bir çalışma bulunmamaktadır. Konut yalnızca bir tüketim malı olarak değil aynı zamanda sınırlı ölçüde olduğu düşünülse de bir yatırım aracı olarak da işlem görmektedir. Bu nedenle, konut piyasasında oluşan fiyat hareketlerinin kamuya açıklanan geçmiş fiyat bilgilerinin tümünü yansıtmayı yansıtmadığı, bu piyasada yatırım yaparak piyasa ortalamasının üzerinde (aşırı) getiri elde etmenin mümkün olup olmadığı gibi konuların araştırılması, hem hanehalkı hem de portföylerini çeşitli piyasa risklerine karşı koruma amaçlı işlemler yapan kurumsal yatırımcılar gibi diğer piyasa aktörleri açısından önemlidir. Bu çalışmanın, konut piyasasında gerçekleşen fiyatların etkin olup olmadığı konusunda fikir vermesi ve bu alandaki güncel yazın boşluğunu gidermesi amaçlanmaktadır.

Ampirik Analizler: Veri, Yöntem ve Bulgular

Veri

Çalışmada, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası (TCMB) Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden (EVDS) elde edilen hedonik konut fiyat endeksi, konut fiyat endeksi, yeni konut fiyat endeksi ve yeni olmayan konut fiyat endeksi serileri, 01/2010-07/2018 dönemi için aylık frekansta kullanılmıştır. Söz konusu fiyat serilerinin hesaplanmasında çeşitli yöntemler kullanılmakla birlikte (bkz. Hepşen, 2012), TCMB'nin oluşturduğu seriler değerlendirme raporla-

rındaki konut değerlerine dayanmaktadır⁴. Analizlerde, TÜFE serisi ile reelleştirilen ve doğal logaritması alınan seriler kullanılmıştır.

Söz konusu endekslerin yardımıyla, Türkiye konut piyasasının etkinliği, öncelikle geleneksel birim kök testleri olan Genişletilmiş Dickey-Fuller (1979) (GDF) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992) tarafından geliştirilen (KPSS) testleri, ardından; serilerde yapısal kırılma olması durumunda birim kökün varlığını test etmek amacıyla, iki yapısal kırılmalı Lee- Strazicich (2003) (LS) ve Clemente, Montañés ve Reyes (1998) (CMR) birim kök testleri kullanılarak etkin piyasalar hipotezi çerçevesinde araştırılmıştır.

Yöntem: Birim Kök Testleri

Geleneksel birim kök testleri: GDF ve KPSS. Zayıf formda etkinlik hipotezini test etmek için kullanılan ilk test istatistiği GDF birim kök testidir. GDF testi, eşitlik (1) ile verilen regresyon modelinin en küçük kareler (EKK) tahmin edicisi ile tahin edilen δ parametresine karşılık gelen t -istatistiğine dayanmaktadır.

$$\Delta y_t = \alpha + \beta t + \delta y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \theta_i \Delta y_{t-i} + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, T \quad (1)$$

Yukarıdaki regresyon modelinde y_t konut fiyat endeksi serisini, Δy_{t-1} değişkeni serinin gecikmeli farklarını, ε_t ise hata terimini göstermektedir. Hata terimi ε_t 'deki ardışık bağımlılığın (otokorelasyon) yok edilmesi için serinin gecikmeli farkları alınmaktadır.

GDF testi, $H_0: \delta=0$ hipotezinin tek yönlü alternatif hipotezine $H_a: \delta<0$ karşı test edilmesine dayanmaktadır. Eşitlik (1)'deki gecikme uzunluğu (k) Campbell ve Peron (1991) tarafından önerilen gecikme belirleme yaklaşımı kullanılarak belirlenmiştir. Campbell ve Peron (1991) tarafından önerilen yaklaşım şöyledir: İlk olarak, Eşitlik (1)'de $k_{\max}=12$ olduğunda denklem EKK tahmin edicisi ile tahmin edilir. Eğer θ_{12} parametresine ait t -istatistiği mutlak değer olarak 1.645'den daha büyükse veya buna eşitse $k = 12$ olarak seçilir. Eğer t - istatistiği mutlak değer olarak 1.645'den daha küçük ise, $k = 11$ değerini alır. Bu şekilde anlamlı bir t -istatistiği elde edilene kadar devam edilir. Eğer hiçbir t -istatistiği anlamlı değilse $k = 0$ değeri seçilir.

Öte yandan, GDF testinde kullanılan sıfır hipotezi y_t serisinin birim kök içerdiğini varsaymaktadır. Dolayısıyla bu hipotez, aksi yönde güçlü bir kanıt olmadıkça reddedilememektedir. Fakat böyle bir yaklaşım, birim köke yakın süreçlerdeki durağanlık karşısında yeterli güce sahip ol-

4 Konut piyasasında konutun gerçek fiyatı satışın gerçekleşmesi ile oluştuğundan, söz konusu gerçek fiyatı temsil etmek üzere, bireysel konut kredisi talebiyle kredi veren kuruluşlara yapılan başvurular sırasında düzenlenen değerlendirme raporlarındaki konut değerleri kullanılmaktadır. Konut kredilerine temel oluşturan değerlendirme raporları gayrimenkul değerlendirme şirketleri tarafından düzenlenmektedir. Satışın gerçekleşerek kredinin kullanılmasını şartı aranmamakta, değerlemesi yapılan tüm konutlar kapsama dahil edilmektedir. (Kaynak: <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/b4628fa9-11a7-4426-ae6-dae67fc56200/KFE-Metaveri.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-b4628fa9-11a7-4426-ae6-dae67fc56200-m8KAKBK> (Erişim tarihi, 09 Kasım 2018).

madığından; boş hipotezinde serinin durağan olduğunu varsayan bir diğer birim kök testi olan KPSS (1992) testi de analizde kullanılmıştır. KPSS istatistiği zaman serisinin dışsal değişkenlerle regresyonundan elde edilen hata terimlerine bağlıdır.

Yapısal kırılmalı birim kök testleri: LS (2003) ve Clemente, Montañés, Reyes (CMR) (1998).

Çalışmamızda, yapısal kırılmalı birim kök testi olarak ilk önce LS (2003) kullanılmıştır. LS (2003) testinde, iki yapısal kırılma ihtimali dikkate alınmakta, kırılma içsel olarak belirlenmekte ve LS (2003) birim kök testi Lagrange Çarpanı (Lagrange Multiplier) stratejisine dayanmaktadır. LS (2003) testi 2 numaralı denklemde ifade edilmiştir.⁵

$$y_t = \mu'Z_t + \alpha e_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Yukarıdaki denklemde Z_t dışsal değişkenleri ifade etmektedir. Serinin ortalamasında iki kırılmaya izin veren Model A denklemi için Z_t aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$Z_t = [1, t, D_{1t}, D_{2t}]' . \quad (3)$$

Yukarıdaki denklemde, $t \geq T_{Bj} + 1$ değerleri için $D_{jt} = 1$, diğer durumlarda ise $D_{jt} = 0$ olmaktadır. T_{Bj} ise, $j=1,2$ olmak üzere, kırılma tarihlerini göstermektedir.

Model C denklemi için ise, Z_t şu şekilde tanımlanmaktadır:

$$Z_t = [1, t, D_{1t}, D_{2t}, DT_{1t}, DT_{2t}]' . \quad (4)$$

Burada, $t \geq T_{Bj} + 1$ için $DT_{jt} = t$, diğer durumlarda ise $DT_{jt} = 0$ olmaktadır.

LS (2003) testi için $H_0: \alpha=1$ (boş hipotez) ve $H_1: \alpha < 1$ (alternatif hipotez) hipotezleri aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$H_0 : y_t = \delta_0 + d_1 B_{1t} + d_2 B_{2t} + y_{t-1} + v_{1t} \quad (5)$$

$$H_1 : y_t = \delta_1 + \phi \cdot t + d_1 D_{1t} + d_2 D_{2t} + y_{t-1} + v_{2t} \quad (6)$$

Yukarıda yer alan hipotezlerde, v_{1t} ve v_{2t} durağanlık hata terimlerini, B_{jt} ise $t = T_{Bj} + 1$ değerleri için 1, diğer durumlarda ise 0 değerini alan kukla değişkenlerini belirtmektedir.

İki yapısal kırılmaya izin veren diğer bir birim kök testi ise Clemente, Montañés, Reyes (1998) tarafından geliştirilen ve serilerde iki yapısal kırılma olması durumunda birim kökün varlığını araştıran CMR testidir. CMR testinde LS testinde olduğu gibi yapısal kırılmalar iç-

⁵ LS (2003) birim kök testinin en önemli özelliği alternatif hipotezinin eğilimin durağanlığını belirtmesidir.

sel olarak analize dâhil edilmektedir. Bununla beraber CMR testi, LS testinden farklı olarak serilerde yapısal kırılmaya sebep olan şokun anlık olarak veya kademeli olarak gerçekleşme olasılıklarını dikkate almaktadır. CMR testi, yapısal kırılmaya neden olan şokun anlık olarak gerçekleştiği varsayımı altında “additive outlier” (AO-birikimli uç değer) modeliyle; kademeli olarak gerçekleştiği varsayımı altında ise “innovational outlier” (IO-yenileşimci uç değer) modeliyle serilerin durağanlığını araştırmaktadır. CMR testi yalnızca ortalamada meydana gelen iki kırılmayı dikkate almaktadır.

Perron and Vogelsang (1992) tarafından önerilen tek yapısal kırılmalı birim kök testinin geliştirilmesini amaçlayan CMR testinde (7) nolu eşitlikte yer alan boş hipotez, (8) nolu eşitlikte yer alan alternatif hipoteze karşı test edilmektedir:

$$H_0: y_t = y_{t-1} + \delta_1 DTB_{1t} + \delta_2 DTB_{2t} + u_t \quad (7)$$

$$H_A: y_t = \mu + d_1 DU_{1t} + d_2 DTB_{2t} + e_t \quad (8)$$

CMR testinde boş hipotez “serilerde yapısal kırılma durumunda birim kök vardır” şeklindedir. CMR testi sonuçlarının seride yalnızca bir tane yapısal kırılma olduğunu göstermesi durumunda, tek yapısal kırılmalı Perron and Vogelsang (1992) ya da Zivot ve Andrews (1992) birim kök testlerinin uygulanması gerekmektedir. Serilerin durağan olduğu sonucu ise geleneksel birim kök testlerinin güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir.

Bulgular

Normal dağılım testi. Konut Fiyat Endeksi serilerinin aylık değerlerinden oluşan tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2’de sunulmuştur. Serilerin çarpıklık katsayıları (LYKFE hariç) pozitif bulunmuş ve serilerin (LYKFE hariç) sağdan çarpık olduğu bulgulanmıştır. Jarque-Bera normalite testine göre oluşturulan H_0 seri normal dağılım gösterir hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir. Buna göre, konut fiyat endeksi serilerinin normal dağılım göstermedikleri belirlenmiştir.

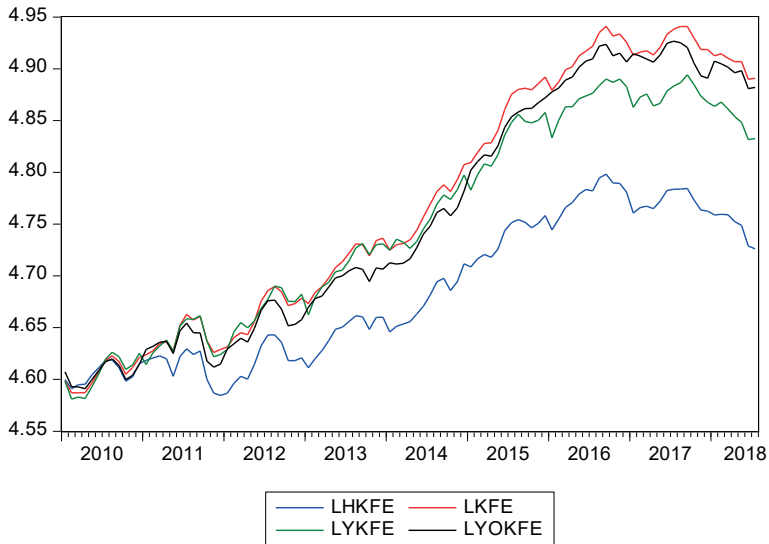
Konut fiyat endekslerinin eğilimleri grafik yardımı ile analiz edildiğinde; serilerin sabit bir ortalamaya ve varyansa sahip olmadıkları, dolayısıyla normal dağılım göstermedikleri görülmektedir (Grafik 3). Konut fiyat endekslerine ilişkin serilerin normal dağılmaması sezgisel olarak bu serilerin rassal yürüyüş gösterebileceğine işaret etmektedir. Serilerin rassal yürüyüş özelliği gösterip göstermediği izleyen bölümlerde geleneksel ve yapısal kırılmalı testler çerçevesinde incelenmiştir.

Tablo 2

Tanımlayıcı istatistikler

	LHKFE	LKFE	LYKFE	LYOKFE
Ortalama	4.6850	4.7698	4.7508	4.7580
Medyan	4.6614	4.7363	4.7331	4.7165
En Büyük	4.7982	4.9410	4.8942	4.9267
En Küçük	4.5844	4.5870	4.5809	4.5910
Standart Sapma	0.0694	0.1214	0.1020	0.1183
Çarpıklık	0.1611	0.0611	-0.0532	0.1368
Basıklık	1.4508	1.4340	1.4938	1.3996
Jarque-Bera	10.745	10.5887	9.7842	11.312
Olasılık	0.0046	0.0050	0.0075	0.0034
Gözlem	103	103	103	103

Not: LHKFE: Hedonik Konut Fiyat Endeksi, LKFE: Konut Fiyat Endeksi, LYKFE: Yeni Konutlar Fiyat Endeksi, LYOKFE: Yeni Olmayan Konutlar Fiyat Endeksi.



Grafik 3. Reel Konut Fiyat Endeksleri: 2010M01-2018M07

Not: LHKFE: Hedonik Konut Fiyat Endeksi, LKFE: Konut Fiyat Endeksi, LYKFE: Yeni Konutlar Fiyat Endeksi, LYOKFE: Yeni Olmayan Konutlar Fiyat Endeksi. Tüm serilerin logaritmaları alınmıştır.

Geleneksel birim kök testleri. Analizde kullanılan tüm fiyat endeksleri ilk önce TÜFE oranı ile reelleştirilmiş daha sonra bu serilerin logaritması alınmıştır. Logaritması alınmış Hedonik Konut Fiyat Endeksi (LHKFE), Konut Fiyat Endeksi (LKFE), Yeni Konutlar Fiyat Endeksi (LYKFE) ve Yeni Olmayan Konutlar Fiyat Endeksi (LYOKFE) serilerine uygulanan GDF birim kök testi sonuçları Tablo 3'te, KPSS birim kök sonuçları ise Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 3
Genişletilmiş Dickey Fuller (GDF) Birim Kök Test Sonuçları

Boş Hipotez: LHKFE/D(LHKFE) serisinde birim kök vardır. [$H_0:I(1)$]		Seviye	1. Fark
Sabit	GDF t-istatistiği (ADF_{μ})	-1.0955	-5.7738
	Olasılık*	0.7154	0.0000
	%1 seviyesi	-3.4984	-3.4984
	%5 seviyesi	-2.8914	-2.8914
	%10 seviyesi	-2.5826	-2.5826
Sabit ve Trend	GDF t-istatistiği (ADF_{τ})	-1.3523	-5.7972
	Olasılık	0.8688	0.0000
	%1 seviyesi	-4.0543	-4.0543
	%5 seviyesi	-3.4563	-3.4563
	%10 seviyesi	-3.1539	-3.1539
Sabit	GDF t-istatistiği (ADF_{μ})	-1.0855	-5.5946
	Olasılık*	0.7191	0.0000
Sabit ve Trend	GDF t-istatistiği (ADF_{τ})	-0.4669	-5.6842
	Olasılık	0.9836	0.0000
Boş Hipotez: LYKFE/D(LYKFE) serisinde birim kök vardır. [$H_0:I(1)$]		Seviye	1. Fark
Sabit	GDF t-istatistiği (ADF_{μ})	-1.3089	-9.5669
	Olasılık*	0.6232	0.0000
Sabit ve Trend	GDF t-istatistiği (ADF_{τ})	-0.5063	-9.7491
	Olasılık	0.9818	0.0000
Boş Hipotez: LYOKFE/D(LYOKFE) serisinde birim kök vardır. [$H_0:I(1)$]		Seviye	1. Fark
Sabit	GDF t-istatistiği (ADF_{μ})	-1.0449	-7.6372
	Olasılık*	0.7347	0.0000
Sabit ve Trend	GDF t-istatistiği (ADF_{τ})	-1.2010	-7.6506
	Olasılık	0.9046	0.0000

* MacKinnon (1996) tek taraflı p değerleri.

LHKFE, LKFE, LYKFE ve LYOKFE serileri için (1) nolu eşitlikte verilen doğrusal regresyon modelinde hem sabit, hem de sabit ve trend bileşenlerinin bulunduğu durumlar için sırasıyla (ADF_{μ}) ve (ADF_{τ}) testleri seviyede seri durağan değildir sıfır hipotezini %1 anlamlılık düzeyinde reddedememektedir. Buna karşılık, birinci dereceden farkı alınan seri için seri durağan değildir sıfır hipotezi reddedilmektedir. Diğer bir ifadeyle, LHKFE, LKFE, LYKFE ve LYOKFE serilerinde birim kökün var olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla bu serilerin rassal dağılım özelliği gösterdiği ve Türkiye konut piyasasının, geleneksel birim kök testi sonuçlarına göre, zayıf formda etkin bir piyasa olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

LHKFE, LKFE, LYKFE ve LYOKFE serileri için (1) numaralı eşitlikte verilen doğrusal regresyon modelinin hem sabit hem de sabit ve trend bileşenlerinin bulunduğu durumlar için $KPSS_{\mu}$ ve $KPSS_{\tau}$ testleri, seviyede seri durağandır sıfır hipotezini %1 anlamlılık düzeyinde reddederken, birinci dereceden farkı alınan seri için seri durağandır sıfır hipotezini reddedememektedir (Tablo

Tablo 4
 KPSS Birim Kök Test Sonuçları

Boş Hipotez: LHKFE/D(LHKFE) serisi durağandır. [$H_0:I(0)$]		Seviye	1. Fark
Sabit	KPSS t-istatistiği	1.0388	0.1809
	%1 seviyesi	0.7390	0.7390
	%5 seviyesi	0.4630	0.4630
	%10 seviyesi	0.3470	0.3470
Sabit ve Trend	KPSS t-istatistiği	0.1473	0.1503
	%1 seviyesi	0.2160	0.2160
	%5 seviyesi	0.1460	0.1460
	%10 seviyesi	0.1190	0.1190
Boş Hipotez: LKFE/D(LKFE) serisi durağandır. [$H_0:I(0)$]		Seviye	1. Fark
Sabit	KPSS t-istatistiği	1.0935	0.2627
Sabit ve Trend	KPSS t-istatistiği	0.1413	0.1979
Boş Hipotez: LYKFE/D(LYKFE) serisi durağandır. [$H_0:I(0)$]		Seviye	1. Fark
Sabit	KPSS t-istatistiği	1.0906	0.2549
Sabit ve Trend	KPSS t-istatistiği	0.1529	0.1570
Boş Hipotez: LYOKFE/D(LYOKFE) serisi durağandır. [$H_0:I(0)$]		Seviye	1. Fark
Sabit	KPSS t-istatistiği	1.0837	0.2078
Sabit ve Trend	KPSS t-istatistiği	0.1485	0.2015

4). Dolayısıyla, KPSS testi sonuçları da Türkiye konut piyasasının zayıf formda etkin bir piyasa olduğuna işaret etmektedir.

Özetle, GDF ve KPSS testlerinde elde edilen sonuçlar (Tablo 3 ve Tablo 4), aylık frekansta verilen hem sabit hem de sabit ve trend içeren modellerin her ikisinde de LHKFE, LKFE, LYKFE ve LYOKFE serilerinin seviyede birim kök içerdiğini göstermektedir. Bu sonuç, yapısal kırılmaları dikkate almayan geleneksel birim kök testleri uygulandığında, konut fiyat endeksi serilerinin rassal yürüyüş özelliği gösterdiğini ve Türkiye konut piyasasının, 01/2010-07/2018 dönemleri arasında, zayıf formda etkin bir piyasa olduğunu göstermektedir.

Yapısal kırılmalı birim kök testleri. Geleneksel birim kök testleri, serilerde yapısal kırılmalar olması durumunda birim kökün varlığı hakkında hatalı sonuçlar verebilmektedir (Perron, 1989; Zivot and Andrews, 1992; Büberkökü, 2015). Bu olasılığı ortadan kaldırmak için, Perron (1989) ele alınan serinin gözleme dayalı incelenmesine ve bu seriyle ilgili önsel bilgilere dayanarak belirlenen olası kırılma tarihini yansıtan bir kukla değişken ile geleneksel GDF testini uyarlamıştır (Coşkun ve Seven, 2016). Ancak, kırılma tarihinin bu şekilde dışsal olarak belirlenmesi eleştirilere neden olmuştur. Bu nedenle, çalışmamızda, yapısal kırılmaların içsel olarak belirlendiği LS (2003) ve CMR (1998) iki kırılmalı birim kök testleri de uygulanmış ve sonuçları, sırasıyla, Tablo 5 ve Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 5 İki Yapısal Kırılmalı LS Birim Kök Testi Sonuçları				
Değişkenler	A Modeli		C Modeli	
	t-istatistiği	Kırılma Tarihleri	t-istatistiği	Kırılma Tarihleri
LHKFE	-2.09 (k=12)	2012m5, 2016m12	-4.75 (k=3)	2011m9, 2016m4
LKFE	-2.78 (k=12)	2012m5, 2016m12	-4.05 (k=13)	2013m3, 2016m2
LYKFE	-2.23 (k=12)	2011m4, 2016m12	-4.91 (k=12)	2012m12, 2016m10
LYOKFE	-2.67 (k=12)	2012m5, 2012m12	-4.37 (k=12)	2013m3, 2016m1

Not: LS: İki kırılmalı birim kök testi (LM testine dayalı). Model A: Serinin ortalamasında kırılma vardır. Model C: Serinin ortalamasında ve eğiliminde kırılma vardır. Maksimum gecikme sayısı, k_{max} , 13 olarak seçilmiş ve Campbell ve Peron (1991) yöntemi kullanılarak elde edilen k değerleri parantez içerisinde verilmiştir. İçsel olarak elde edilen kırılma (iki kırılma) tarihleri parantez içerisinde yer almaktadır. LS testi için kritik değerler: i) Model A: -4.073 (1%), -3.563 (5%), -3.296 (10%), ii) Model C: -6.821 (1%), -5.917 (5%), -5.541 (10%).

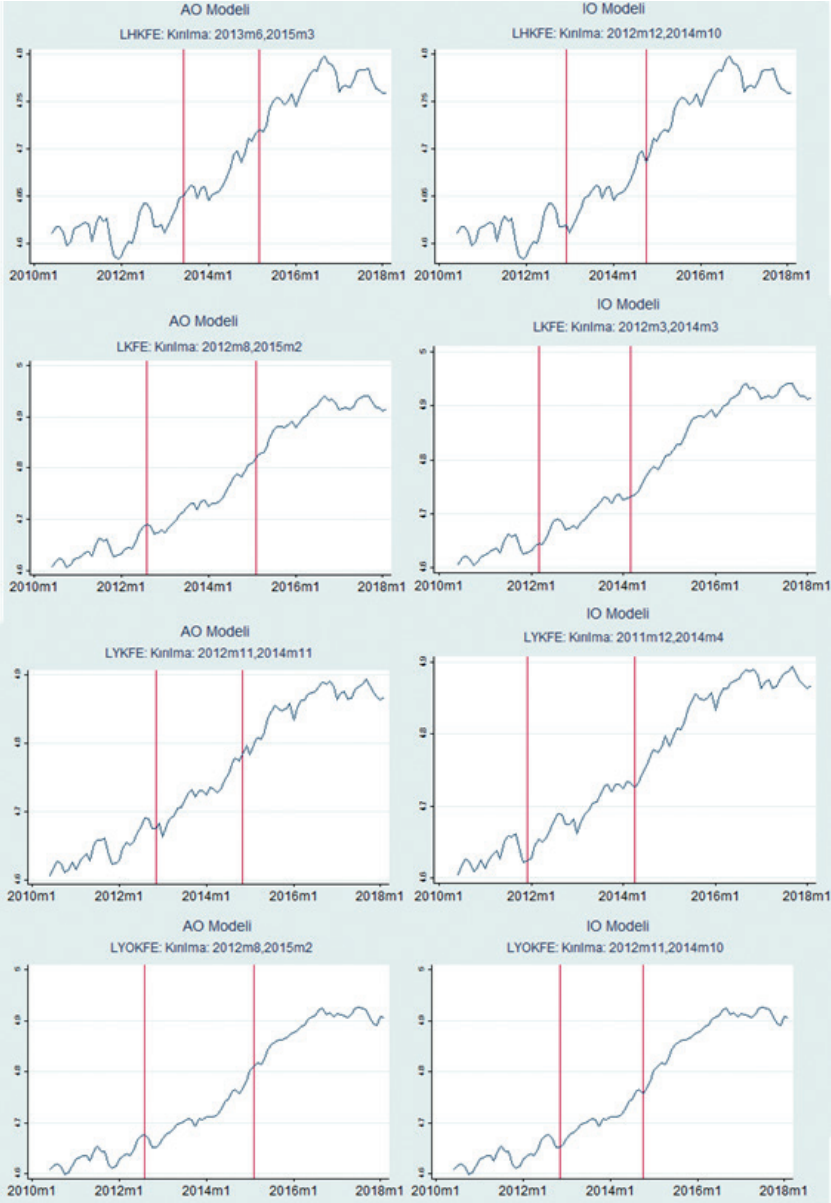
LS (2003) testi sonuçlarına göre Model A ve Model C sıfır hipotezi tüm endeksler için reddedilememektedir. Bir başka ifadeyle tüm seriler ikili kırılma göstermekte fakat duran bir süreç izlememektedir. Sıfır hipotezinin reddedilememesi bu serilerde (yapısal kırılmalar dikkate alındığında) birim kökün var olduğu, serilerin rassal yürüyüş gösterdiği ve dolayısıyla Türkiye konut piyasasının zayıf formda etkin olduğu anlamına gelmektedir. Öte yandan, LS (2003) testindeki A modelinin kırılma tarihleri i) LHKFE için: 2012 Mayıs ve 2016 Aralık ayları, ii) LKFE için: 2012 Mayıs ve 2016 Aralık ayları, iii) LYKFE için: 2011 Nisan ve 2016 Aralık ayları ve iv) LYOKFE için ise: 2012 Mayıs ve 2012 Aralık ayları şeklinde gerçekleşmiştir.

İki yapısal kırılmaya izin veren ve kırılma tarihlerinin içsel olarak belirlendiği CMR (1998) birim kök testinin sonuçları Tablo 6'da ve Grafik 4'te sunulmuştur. CMR testinin her iki modeli için de elde edilen sonuçlar incelendiğinde bütün değişkenlerin düzey değerde t-istatistiği değerlerinin kritik değerden mutlak değerce küçük olduğu görülmektedir. Bu nedenle CMR testinin "seride yapısal kırılma olması durumunda birim kök vardır" şeklindeki boş hipotezi reddedilememektedir. Bütün serilerde yapısal kırılma durumunda birim kök vardır sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, geleneksel birim kök testleri olan GDF ve KPSS ile iki yapısal kırılmalı LS birim kök testi sonucunda olduğu gibi, tüm serilerin rassal yürüyüş gösterdiğine ve piyasanın zayıf formda etkin olduğuna işaret etmektedir.

Tablo 6 İki Yapısal Kırılmalı CMR (1998) Birim Kök Testi Sonuçları				
Değişkenler	AO Modeli		IO Modeli	
	t-istatistiği	Kırılma Tarihleri	t-istatistiği	Kırılma Tarihleri
LHKFE	-3.045 (4)	2013m6, 2015m3	-2.963 (12)	2012m12, 2014m10
LKFE	-3.718 (0)	2012m8, 2015m2	-3.773 (12)	2012m3, 2014m3
LYKFE	-2.806 (10)	2012m11, 2014m11	-3.512 (12)	2011m12, 2014m4
LYOKFE	-3.899 (0)	2012m8, 2015m2	-3.293 (12)	2012m11, 2014m10

Not: CMR birim kök testi için AO ve IO modellerinin her ikisinde de kritik değer: -5.490 (%5) (Clemente, Montañés, Reyes: 1998). Parantez içindeki değerler en uygun gecikme uzunluklarını göstermektedir.

Grafik 4'te, CMR testinin AO ve IO modellerine göre bir serideki yapısal kırılma tarihlerinin farklı olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, daha önce de belirtildiği gibi, AO modelinde yapısal kırılmaya ani şokların sebep olduğu varsayımı geçerliken IO modelinde şokların kademeli bir biçimde gerçekleştiği varsayılmaktadır. AO modelinde yapısal kırılmalar 2012 yılı



Grafik 4. CMR Birim Kök Testi Sonuçlarına Göre Serilerdeki Yapısal Kırılma Tarihleri

3'üncü ve 4'üncü çeyrekte; 2015 yılında ise 1'inci çeyrekte yoğunlaşmaktadır. IO modelinde kırılmaların 2012 yılı 1'inci ve 4'üncü çeyrekte; 2014 yılında ise neredeyse tüm çeyreklerde etkili olduğu görülmektedir.

Konut fiyat endekslerinden elde edilen bulguların yorumlanmasında yapısal kırılmalı birim kök testlerinin sonuçları esas alınmıştır. Bunun nedeni ise, fiyat serilerinde yapısal kırılmaların varlığının LS (2003) ve CMR (1998) testleri ile ispatlanması ve yapısal kırılmalı birim kök testlerinin kırılmaların varlığı altında geleneksel testlere göre daha tutarlı sonuçlar vermesidir. Bu kapsamda, LS (2003) testindeki Model A ve Model C ile CMR (1998) testindeki AO ve IO modellerinin bulguları Türkiye konut piyasasının 2010-2018 döneminde zayıf formda etkin olduğunu göstermektedir.

Çalışmada kullanılan farklı yapısal kırılmalı birim kök testleri ve içerdikleri farklı modeller yapısal kırılmalara ilişkin farklı tarihleri işaret etmektedir ancak, genel olarak, 2012 yılında ilgili fiyat endekslerinde kırılmaların yoğunlaştığı görülmektedir. Yapısal kırılmalar genel olarak konut arz ve talebi üzerinde etkili olan yapı maliyeti, finansal servet (M2), konut kredisine erişim kolaylıkları (kredi tahsis koşulları ve özellikle borç-değer oranı), tüketicilerin genel ekonomi ve konut piyasasına yönelik beklentileri ve özellikle de faiz oranındaki değişimlerle açıklanabilir. Konut fiyatını etkileyen değişkenlerden en önemlilerinden biri konut kredisidir. 2012 yılı Ocak ayında %14.5 olan konut kredisinin faizi, 2013 yılı Ocak ayında %9.78'e gerilemiştir. Bu düşüş 2013 yılı 2'inci çeyreğin sonuna kadar devam etmiştir. Ayrıca konut talebinin bir göstergesi olarak ikamet amaçlı yapı kullanma izin belgeleri istatistiklerine bakıldığında 2012 yılı Ocak ayında bir önceki aya göre %43 düşüş olduğu görülmektedir. Konut arzının bir göstergesi olarak ise yapı ruhsatı istatistikleri incelendiğinde yine 2012 yılı Ocak ayının bir önceki aya göre %63 civarında azaldığı görülmektedir.⁶ İncelenen istatistikler ağırlıklı olarak yeni yapılan konutları temsil etmektedir. Ancak Grafik 3'ten de görüldüğü üzere, tüm fiyat konut endeksleri reel serileri birbirine yakın ve aynı yönde bir seyir izlemektedir.

Sonuç

Literatürde, Türkiye konut piyasasının etkinliğini EPH çerçevesinde ülke düzeyinde ilk kez araştıran bu çalışmada, son yılların, hem ekonomik hem de sosyal açıdan ön plana çıkan sektörlerinden biri olan konut sektörü analiz edilmiştir. Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın yayımlanmış olduğu hedonik konut fiyat endeksi, konut fiyat endeksi, yeni konut fiyat endeksi ve yeni olmayan konut fiyat endeksi serileri 2010-2018 dönemi için aylık frekansta kullanı-

6 İncelenen değişkenler: Konut (TL Üzerinden Açılan) Bankalarca Açılan Kredilere Uygulanan Ağırlıklı Ortalama Faiz Oranları, İnşaat İstatistikleri-Yapı Kullanma İzin Belgelerine Göre (TÜİK) ve İnşaat İstatistikleri-Yapı Ruhsatına Göre (TÜİK): İki ve Daha Fazla Daireli İkamet Amaçlı Binalar (Daire Sayısı)-Düzey. Kaynak: <https://evds2.tcmb.gov.tr/index.php?evds/serieMarket/> (Erişim Tarihi, 11 Ekim 2018).

arak bu serilerde birim kökün varlığı incelenmiştir. TÜFE serisi ile reelleştirilen fiyat serilerinin doğal logaritması alınmış ve bu serilere hem geleneksel hem de yapısal kırılmalara izin veren birim kök testleri uygulanmıştır. Geleneksel birim kök testi olarak GDF ve KPSS testleri kullanılırken, serilerde olası yapısal kırılmaları göz önünde bulundurmak amacıyla iki yapısal kırılmalı Lee- Strazicich (LS) ve Clemente, Montañés ve Reyes (CMR) birim kök testleri kullanılmıştır. Birim kök testlerinden elde edilen sonuçlar seçilen dört serinin de birim kök içerdiğini işaret etmektedir. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye konut fiyat serileri 2010-2018 dönemi içerisinde rassal bir seyir izlemiştir. Diğer bir ifadeyle, Türkiye konut piyasasının zayıf formda etkin bir piyasa olduğu hem geleneksel hem de yapısal kırılmalı birim kök testleriyle gösterilmiştir. Konut piyasasının zayıf formda etkin bir piyasa olması, konut fiyatlarının kamuya açıklanan bütün bilgileri yansıttığını ve geçmiş fiyat hareketleri kullanılarak konut piyasasında ortalamanın üstünde getiri elde edilemeyeceğini göstermektedir.

Çalışmada analiz edilen 2010-2018 döneminde, konut sahiplik oranı, artan konut arzı ve satışlarına rağmen özellikle medyan gelirin %60'ının altında gelire sahip olan kesim için düşme eğilimi göstermiştir. Bu durum toplumda konut sahipliğinin, ilgili dönemde, orta-üst gelir grubunun mülkiyetinde yoğunlaştığına işaret etmektedir. Artan kiracılık oranlarının yanı sıra, konut talebi için gösterge niteliğinde olan, hanehalkı sayısında ve yapı kullanma izin belgelerinde düşük düzeyde gerçekleşen artış, planlanan arzın bir göstergesi olarak yapı ruhsatlarında görece yüksek gerçekleşen artış, arz ve talep arasındaki farkın artma eğiliminde olduğunu gösteren bulgulardır. Çalışmada analiz edilen tüm konut fiyat endeksi serileri ilgili dönemde aynı yönde (artış eğiliminde) ve birbirine yakın bir seyir izlemektedir. Konut fiyatlarının artış eğilimi içinde olmasının yalnızca arz ve talep koşulları ile açıklanamayan çeşitli bulgular içermesi, konut piyasasında fiyatlar üzerinde spekülasyon etkileri gerçekleşmiş olabileceğini düşündürmektedir.

Piyasada ortaya çıktığı düşünülen arz fazlasına rağmen fiyat katılığı, spekülasyon konut talebi ve çeşitli davranışsal etkenlerin bireyleri, servetlerini konut biçiminde tutmaya yönlendirmesi gibi çeşitli nedenlerle son yıllarda konut talebinin ve satışlarının dikkat çekici ölçüde arttığı gözlenmiştir. Konut, son birkaç yıl öncesine kadar piyasa fiyatı artarken de talebi artmaya devam eden iktisadi bir mal olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak konut, tüketim işlevinin yanı sıra, sahibine sağladığı; alım satım fiyatları arasındaki farktan yararlanmak, kira getirisi elde etmek, yap-sat imkânları ile konutun piyasa fiyatını artırabilmek gibi faydaları nedeniyle, fiyatları üzerinde spekülasyon etkileri oluşabilecek bir yatırım aracına da dönüşmüştür. Bir yatırım aracı olarak konutun da diğer varlıklar gibi etkin işleyen bir piyasaya sahip olup olmadığının araştırıldığı çalışmamızda, elde ettiğimiz bulgular Türkiye konut piyasasının zayıf formda etkin bir piyasa olduğunu göstermiş ve spekülasyon etkilerinin piyasada aşırı getiri elde etmek açısından etkisiz olduğuna işaret etmiştir. Zayıf formda etkinlik analizinin varsayım ve kısıtları içinde, hanehalkı, geliştirici ve yatırımcı gibi konut piyasası katılımcılarının etkin bir piyasada işlem yaptıkları, piyasadaki geçmiş dönem bilgilerin fiyata tam olarak yansıdığı ve böylece mevcut alım satım işlemlerinde ortalamanın üstünde kar edilemeyeceği düşünülebilir. Bunun-

la birlikte, yukarıda zayıf formda etkinliğe yönelik olarak yer verilen görüşlerin, yarı güçlü ve güçlü formda etkinlik analizlerine göre farklılaşabileceği de göz ardı edilmemelidir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almamışlardır.

Kaynakça/References

- Akal M., Birgili E. ve Durmuşkaya S. (2012) İMKB30, İMKB100 , Dolar ve Avro futures piyasaların etkinliğinin testi. *Business and Economics Research Journal*, 3(4), pp. 1–20.
- Altunöz, U. (2016). Boras İstanbul’da zayıf formda etkin piyasa hipotezinin testi: Bankacılık sektörü örneği. *Journal Of International Social Research*, 9(43).
- Atan, S. D., & Özdemir, Z. A. (2009). Hisse senedi piyasasında zayıf formda etkinlik: İMKB üzerine ampirik bir çalışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24(2), 33–48.
- Bachelier, L. (1900). Theory of speculation. Dimson, E. and M. Mussavian (1998), A brief history of market efficiency. *European Financial Management*, 4(1), 91–193.
- Barkoulas, J., Chakraborty, A., Ouandlous, A. (2012). A metric and topological analysis of determinism in the crude oil spot market. *Energy Econ*, 34, 584–591.
- Berke, B., Özcan, B., & Dizdarlar, H. I. (2014). Döviz piyasasının etkinliği: Türkiye için bir analiz. *Ege Academic Review*, 14(4), 621–636.
- Birau, F. R. (2013). Emerging capital market efficiency: a comparative analysis of weak-form efficiency in Romania and Hungary in the context of the global financial crisis, *AI & Soc*, Springer.
- Bouri, E., Chang, T., & Gupta, R. (2017). Testing the efficiency of the wine market using unit root tests with sharp and smooth breaks. *Wine Economics and Policy*, 6(2), 80–87.
- Brock, W. A., Dechert, W. D., & Scheinkman, J. A. (1987). A test for independence based on the correlation dimension.” Social Systems Research Institute, University of Wisconsin-Madison. Working Paper 8702.
- Brown, R. (1828). XXVII. A brief account of microscopical observations made in the months of June, July and August 1827, on the particles contained in the pollen of plants; and on the general existence of active molecules in organic and inorganic bodies. *The Philosophical Magazine*, 4(21), 161–173.
- Büberkökü, Önder, (2015). Türk hisse senedi piyasalarının etkinliğinin incelenmesi: Çoklu yapısal kırılmalara dayalı bir analizi. *Bankacılar Dergisi*, 93, 46–59.
- Campbell, J., & Perron, P. (1991). Pitfalls and Opportunities: What Macroeconomists Should Know About Unit Roots”, NBER Macroeconomics Annual 1991, Ed. O.J.Blanchard, S. Fischer, MIT Press, Cambridge, MA içinde, 141–201.
- Carrion-i-Silvestre, Lluís, J. Kim D. and Perron P. (2009). GLS-based unit root tests with multiple structural breaks under both the null and the alternative hypotheses. *Econometric Theory*, 25, 1754–1792.
- Case, K. E., & Shiller, R. J. (1989). The behavior of home buyers in boom and post-boom markets. NBER Working Paper No. 2748.
- Case, K. E., & Shiller, R. J. (1990). Forecasting prices and excess returns in the housing market. *Real Estate Economics*, 18(3), 253–273.
- Cevik, E.I. (2012). İstanbul Menkul Kıymetler Borsası’nda etkin piyasa hipotezinin uzun hafıza modelleri ile analizi: sektörel bazda bir inceleme. *Journal of Yasar University*, 7(26), 4437–4454.

- Charles, A., Darné, O., & Kim, J. H. (2015). Will precious metals shine? A market efficiency perspective. *International Review of Financial Analysis*, 41, 284–291.
- Clemente, J., Montañés, A., & Reyes, M. (1998). Testing for a unit root in variables with a double change in the mean. *Economics Letters*, 59(2), 175–182.
- Corradi, V., Swanson, N. R., & White, H. (2000). Testing for stationarity-ergodicity and for comovements between nonlinear discrete time markov processes. *Journal of Econometrics*, 96, 39–73.
- Coşkun, Y. (2016a). Türkiye konut piyasasında talep eğilimleri ve bilgi bakımsızlığına yönelik politika önerileri. *Bankacılar Dergisi*, 96, 122–143.
- Coşkun, Y. (2016b). Konut fiyatları ve yatırımı: Türkiye için bir analiz. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 201–217.
- Coşkun, Y. ve Seven, U. (2016). Etkin Piyasalar Hipotezi ve BİST’in Zayıf Form Etkinlik Analizi. (Finansal Piyasalar ve Kurumlar: Teori ve Türkiye Uygulamasına Güncel Bakış) Bölüm 9, Seçkin Yayınları, Ed: Aysel Gündoğdu, ISBN: 978-975-02-3765-2), 289–319.
- Demireli, E., Akkaya, G. C., & İbaş, E. (2010). Finansal piyasa etkinliği: S&P 500 üzerine bir uygulama. *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 11(2), 53–67.
- Dickey, D.A., & Fuller, W.A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of The American Statistical Society*, 75, 427–431.
- Einstein, A. (1905). On the motion of small particles suspended in liquids at rest required by the molecular-kinetic theory of heat. *Annalen der physik*, 17, 549–560.
- Elliot, G., Rothenberg, T.J., & Stock, J.H. (1996). Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica* 64(4), 813–836.
- Engle, R. F. & C. W. J. Granger (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation and testing. *Econometrica*, 55, 251–276.
- Ergül, N. (2009). Ulusal Hisse Senetleri Piyasası’nda etkinlik. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 101–117.
- Fama, E. F. (1965a), Random walks in stock market prices. *Financial Analysts Journal* 21(5), 55–59. Reprinted in 1995 as Random Walks in Stock Market Prices, *Financial Analysts Journal* 51(1), 75–80.
- Fama, E. F. (1965b), The behavior of stock-market prices. *Journal of Business*, 38(1), 34–105.
- Fama, E. F. (1970), Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *The Journal of Finance* 25(2), 383–417.
- Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C. & Roll, R. (1969). The adjustment of stock prices to new information. *International Economic Review* 10(1), 1–21.
- Friedman, M. (1953). The Case for Flexible Exchange Rates, in M. Friedman (ed.), *Essays in positive economics*, University of Chicago Press. Chicago, 157–203.
- Gatzlaff, D.H., & D. Tırtıroğlu (1995). Real estate market efficiency: Issues and evidence. *Journal of Real Estate Literature* 3(2), 157–189.
- Gau, G.W. (1984). Weak form test of the efficiency of real estate investment markets. *Financial Review*, 19(4), 301–320.
- Gau, G.W. (1985). Public information and abnormal returns in real estate investment. *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, 13(1), 15–31.
- Gibson, G. (1889). *The Stock Markets of London, Paris and New York*, G.P. Putnam’s Sons, New York.

- Gözbaşı, O., I. Küçükkaplan & S. Nazlıoğlu. (2014), Re-examining the Turkish stock market efficiency: Evidence from nonlinear unit root tests. *Economic Modelling*, 38, 381–384.
- Gu, A.Y. (2002). The predictability of house prices. *Journal of Real Estate Research*, 24(3), 213–233.
- Gu, R., & Zhang, B. (2016). Is efficiency of crude oil market affected by multifractality? Evidence from the WTI crude oil market. *Energy Economics*, 53, 151–158.
- Guntermann, K. L., & Norrbin, S. C. (1991). Empirical tests of real estate market efficiency. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 4(3), 297–313.
- Gürbüz, S., & Şahbaz, A. (2017). Bist 100 endeksi için piyasa anomalilerinin incelenmesi: Ramazan ayı ve dini bayramların etkileri. In *ICPESS (International Congress on Politic, Economic and Social Studies)*, 3.
- Hamid, K., Suleman, M. T., Ali Shah, S. Z., Akash, I., & Shahid, R. (2017). Testing the weak form of efficient market hypothesis: Empirical evidence from Asia-Pacific markets.
- Harvey, D. I., Leybourne, S. J., & Xiao, B., (2008). A powerful test for linearity when the order of integration is unknown. *Studies in Nonlinear Dynamics & Econometrics*, 12.
- Heşşen, A. (2012). Finansal krizlerde gayrimenkul fiyat endekslerinin önemi ve endekslerin oluşturulmasında kullanılan yöntemler. *Sermaye Piyasası Dergisi, Finansal Mühendislik ve Risk Yönetimi Özel Sayısı, Nisan*.
- Hepsen, A. and Kalfa, N. (2009). Housing market activity and macroeconomic variables: An analysis of Turkish dwelling market under new mortgage system. *Istanbul University Journal of the School of Business Administration*, 38(1), 38–46.
- Itô, K. (1944). On the ergodicity of a certain stationary process. *Proceedings of the Imperial Academy*, 20(2), 54–55.
- Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3), 231–254.
- Johansen, S. (1995). Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models, OUP Catalogue.
- Kapusuzoglu, A. (2013). Testing weak form market efficiency on the Istanbul stock exchange (ise). *Int.J.Buss. Mgt.Eco.Res.*, 4(2), 700–705.
- Karan, M. B., & Kapusuzoğlu, B. (2010). An analysis of the random walk and overreaction hypotheses through optimum portfolios constructed by the nonlinear programming model. *Australian Journal of Basic Application Sciences*, 4(6), 1215–1220.
- Kapetanios, G., Shin, Y., & Snell, A. (2003). Testing for a unit root in the nonlinear STAR framework. *Journal of econometrics*, 112(2), 359–379.
- Kendall, M. G. (1953), The analysis of economic time-series—Part I: Prices. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* 116(1), 11–25.
- Keynes, J. M. (1936), *The General Theory of Employment, Interest and Money*, Macmillan, London.
- Koçoğlu, Ş., Çevik, Y. E., & Tanrıöven, C. (2016). Bitcoin piyasalarının etkinliği, likiditesi ve oynaklığı. *Journal of Business Research-Türk*, 77-97.
- Kolmogorov, A. N. (1931), Über die analytischen Methoden in der Wahrscheinlichkeitsrechnung, *Math. Ann.*, 104, 415–458. [English translation, 62–108, Kluwer Acad., Dordrecht, Netherlands, 1992].
- Kuo, C. L. (1996). Serial correlation and seasonality in the real estate market. *Journal of Real Estate Finance and Economics* 12(2), 139–162.

- Kwiatkowski, D., Peter, C.B. Phillips, P. Schmidt, P. ve Y. Shin (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root? *Journal of Econometrics*, 54, 159–178.
- Lanne, M., Lütkepohl, H. & Saikkonen, P. (2002). Comparison of unit root tests for time series with level shifts. *Journal of Time Series Analysis*, 23(6), 667–685.
- Lee, J. ve Strazicich, M. C. (2003). Minimum LM unit root test with two structural breaks. *Review of Economics and Statistics*, 85(4), 1082–1089.
- Lee, J., & Strazicich, M. C. (2004). Minimum LM unit root test with one structural break. *Manuscript, Department of Economics, Appalachian State University*, 1–16.
- Linneman, P. (1986). An empirical test of the efficiency of the housing market. *Journal of Urban Economics*, 20(2), 140–154.
- Lumsdaine, R. L & Papell, D. H. (1997). Multiple trend breaks and the unit root hypothesis. *Review of Economics and Statistics*, 79(2), 212–218.
- Maki, D. (2012). Tests for cointegration allowing for an unknown number of breaks. *Economic Modelling*, 29(5), 2011–2015.
- Malcioğlu, G., & Aydın, M. (2016). Borsa İstanbul'da piyasa etkinliğinin analizi: Harvey Doğrusallık testi/ analysis of market efficiency at bursa istanbul: harvey linearity test. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 2(1), 112.
- Martina, E., Rodriguez, E., Escarela-Perez, R., & Alvarez-Ramirez, J. (2011). Multiscale entropy analysis of crude oil price dynamics. *Energy Econ*, 33, 936–947.
- Narayan, P. K. & Popp, S., (2010). A new unit root test with two structural breaks in level and slope at unknown time. *Journal of Applied Statistics*, 37(9), 1425–1438.
- Ng, S., & Perron, P. (2001). Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power. *Econometrica*, 69, 1519–1554.
- Ntim, C. G., English, J., Nwachukwu, J., & Wang, Y. (2015). On the efficiency of the global gold markets. *International Review of Financial Analysis*, 41, 218–236.
- Ortiz-Cruz, A., Rodriguez, E., Ibarra-Valdez, Alvarez-Ramirez, J. (2012). Efficiency of crude oil markets: evidences from informational entropy analysis. *Energy Policy*, 41, 365–373.
- Özcan, B. & Yıllancı, V. (2009). Türk hisse senedi piyasasının zayıf formda etkinliğinin testi. *Iktisat İşletme ve Finans*, 24(274), 100–115.
- Özdemir, Z. A. (2008). Efficient market hypothesis: Evidence from a small openeconomy. *Applied Economics*, 40, 633–641.
- Özer, G. & Ertokatlı, C. (2010). Chaotic processes of common stock index returns: An empirical examination on Istanbul Stock Exchange (ISE) market. *African Journal of Business Management*, 4(6), 1140–1148.
- Özkan, T., & Güngör, B. (2017). Geometrik Brownian Hareketi Modeli ile endeks dalgalanmalarını değerlendirme: Bist-30, Bist-100 ve S&P 500 endeksleri üzerine bir uygulama. *Ataturk University Journal of Economics & Administrative Sciences*, 31(2).
- Perron, P. (1989). The great crash, the oil price shock, and the unit root hypothesis. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1361–1401.
- Perron, P., Vogelsang, T. (1992). Nonstationarity and level shifts with an application to purchasing power parity. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 301–320.

- Phillips P., & Perron P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75, 335–346.
- Pollakowski, H. O., & Ray, T. S. (1997). Housing price diffusion patterns at different aggregation levels: an examination of housing market efficiency. *Journal of Housing Research*, 107–124.
- Rayburn, W., Devaney, M., & Evans, R. (1987). A test of weak-form efficiency in residential real estate returns. *Real Estate Economics*, 15(3), 220–233.
- Rayleigh, L. (1880). On the resultant of a large number of vibrations of the same pitch and of arbitrary phase. *Philosophical Magazine*, 10, 73–78.
- Regnault, J. (1863). *Calcul des Chances et Philosophie de la Bourse*. Mallet-Bachelier et Castel, Paris.
- Saikkonen, P., & Lütkepohl, H. (2002). Testing for a unit root in a Time Series with a level shift at unknown time. *Econometric Theory*, 18(2), 313–348.
- Sewell, M. (2011). History of the efficient market hypothesis. *RN*, 11(04), 04.
- Shimotsu, K. & Phillips, P.C.B. (2005). Exact local whittle estimation of fractional integration. *Annals of Statistics*, 33, 1890–1933.
- Shin, Y. (1994). A residual-based test of the null of cointegration against the alternative of no cointegration. *Econometric Theory*, 10, 91–115.
- Tanrıöver B. ve Çöllü D. A. (2015). Türkiye’de yatırımcıların öngörü performanslarının rassal yürüyüş modeli çerçevesinde analizi. *Business and Economics Research Journal*, 6(2), 127–139.
- TCMB, 2018. Konut Fiyat Endeksi Metaveri. <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/b4628fa9-11a7-4426-ae66-dae67fc56200/KFE-Metaveri.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-b4628fa9-11a7-4426-ae66-dae67fc56200-m8KAKBK> (Erişim tarihi: 09 Kasım 2018).
- Telatar, E., Türkmen, Ş., & Teoman, Ö. (2002). Pamuk borsalarında oluşan fiyatların etkinliği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 55–74.
- Tuna, G., & Öztürk, M. (2016). Piyasa etkinliğinin yapısal kırılmalı birim kök testleri ile incelenmesi: Türkiye pay senedi piyasası uygulaması. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 30, 548–559.
- Tüik. (2017). Konut Satış İstatistikleri. İlk satış ve ikinci el satış ayrıntısında illere ve yıllara göre konut satış sayıları, 2013-2018. http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1056 (Erişim Tarihi, 30 Ekim 2018).
- Tüik. (2018a). İstatistiklerle Aile. Hanehalkı tiplerine ve büyüklüklerine göre hanehalkı sayısı. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27597> (Erişim Tarihi, 30 Ekim 2018).
- Tüik. (2018b). Gelir ve Yaşam Koşulları Araştırması. Eşdeğer hanehalkı kullanılabilir fert medyan gelir grupları ve konut ve çevre sorunlarına göre kurumsal olmayan nüfusun dağılımı, 2006-2017. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27597> (Erişim Tarihi, 30 Ekim 2018).
- Türkyılmaz S. ve Balıbey M. (2014). Türkiye hisse senedi piyasası getiri ve oynaklığındaki uzun dönem bağımlılık için ampirik bir analiz. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 281–302.
- Uhlenbeck, G. E., & Ornstein, L. S. (1930). On the theory of the Brownian motion. *Physical review*, 36(5), 823–841.
- Urquhart, A. (2017). How predictable are precious metal returns? *The european journal of finance*, 23(14), 1390–1413.
- Venn, J. (1888). *The Logic of Chance, an Essay on the Foundations and Province of the Theory of Probability with Special References to its Logical Bearings and its Application to Moral and Social Sciences, and to Statistics*, third edition, MacMillan, London.

- Wiener, N. (1923). Differential-Space. *Journal of Mathematics and Physics*, 2(1-4), 131–174.
- Yücel, Ö. (2016). Finansal piyasa etkinliği: Borsa İstanbul üzerine bir uygulama. *International Review of Economics and Management*, 4(3), 107–123.
- Zeren, F., Kara, H., & Arı, A. (2013). Piyasa etkinliği hipotezi: İMKB için ampirik bir analiz. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 36, 141–148.
- Zivot, E & Andrews, D. (1992). Further evidence of the great crash, the oil-price shock and the unit-root hypothesis. *Journal of Business and Economic Statistics*, 10, 251–70.