



## Türkiye’de enflasyon ve konut fiyat ilişkisi üzerine uygulamalı bir çalışma

Bünyamin Demirgil<sup>a</sup>, Fatih Yeter<sup>b</sup>, Mustafa Hakan Şimşek<sup>c\*</sup>

<sup>a</sup>Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 58140, Sivas, Türkiye. E-posta: [bdemirgil@cumhuriyet.edu.tr](mailto:bdemirgil@cumhuriyet.edu.tr); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1150-0225>

<sup>b</sup>Öğr. Gör. Dr., Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Pazar Meslek Yüksekokulu, 60800, Tokat, Türkiye. E-posta: [fatih.yeter@gop.edu.tr](mailto:fatih.yeter@gop.edu.tr); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8769-9122>

<sup>c</sup>Öğr. Gör., Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, 46050, Kahramanmaraş, Türkiye. E-posta: [mhsimsekk@gmail.com](mailto:mhsimsekk@gmail.com). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3488-0902>

### MAKALE BİLGİSİ

Geliş tarihi: 25.01.2024  
Kabul tarihi: 09.09.2024  
Çevrim içi kullanım tarihi: 30.10.2024  
Makale Türü: Araştırma makalesi

### Anahtar Kelimeler:

Enflasyon, Konut fiyatları, Gayrimenkul yatırımları, Fourier fonksiyonları, Nedensellik testleri.

### ÖZ

Türkiye’de son dönemde enflasyonda yaşanan artışlardan korunmak için tercih edilen konut yatırımlarının konut fiyatlarını artırması konut yatırımlarına olan ilgiyi artırmıştır. Bu nedenle çalışmada 2011:06-2023:10 dönemi için Türkiye’de konut fiyatlarındaki artışta enflasyonun etkisi yapısal kırılmaların daha iyi modellenmesine imkân veren Fourier fonksiyonlarına dayalı birim kök, eş bütünleşme ve nedensellik testleri ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarından Fourier birim kök testine göre, her iki serinin de birinci derece durağan olduğu görülmektedir. Birim kök testi sonrası yapılan Fourier eş bütünleşme test sonuçlarına göre, seriler yapısal kırılmaya veya yapısal kırılmalar altında uzun dönemde eş bütünleşiktir. Eş bütünleşme sonuçlarına göre, yapısal kırılmalar ihmal edildiğinde uzun dönemde enflasyon oranında ortalama %1’lik bir artış, konut fiyatlarında yaklaşık %2,2’lik bir artışa neden olurken; yapısal kırılmaların dâhil edilmesi durumunda ise yaklaşık %3,9 düzeyinde bir artışa neden olmaktadır. Seriler arasındaki nedenselliğin yönünü belirlemek için yapılan Fourier nedensellik test sonuçlarına göre, hem enflasyondan konut fiyatlarına doğru hem de konut fiyatlarından enflasyona doğru çift yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Enflasyonun konut fiyatları üzerindeki belirgin etkisi, varlık fiyatlarının enflasyona duyarlı olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, nominal varlıkların enflasyon oranındaki değişikliklere paralel olarak hareket ettiğini öne süren Fisher Hipotezi’ni destekler niteliktedir.

\*Sorumlu yazar

Doi: <https://doi.org/10.30855/gjeb.2024.10.3.002>

# An applied study on the relationship between inflation and housing prices in Türkiye

## ARTICLE INFO

Received: 25.01.2024

Accepted: 09.09.2024

Available online: 30.10.2024

Article type: Research article

## Keywords:

Inflation, Housing prices, Real estate investments, Fourier functions, Causality tests

## ABSTRACT

In recent times, the preference for real estate investments in Türkiye as a hedge against rising inflation has increased housing prices and heightened interest in this subject. Therefore, this study analyzes the impact of inflation on the rise in housing prices in Türkiye from June 2011 to October 2023 using unit root, cointegration, and causality tests based on Fourier functions, which allow for better modeling of structural breaks. According to the results of the Fourier unit root test, both series are stationary at the first order. The results of the Fourier cointegration test conducted after the unit root test indicate that the series are cointegrated in the long run, either without structural breaks or under structural breaks. According to the cointegration results, when structural breaks are neglected, an average 1% increase in the inflation rate causes approximately a 2.2% increase in housing prices in the long term; when structural breaks are included, it causes approximately a 3.9% increase. According to the results of the Fourier causality test, which determines the direction of causality between the series, there is a bidirectional causality relationship from inflation to housing prices and from housing prices to inflation. The significant impact of inflation on housing prices indicates that asset prices are sensitive to inflation. This finding supports the Fisher Hypothesis, which suggests that nominal assets move in parallel with changes in the inflation rate.

## 1. Giriş

İnsanların en temel ihtiyaçları arasında yer alan konut, sadece bir barınak değil, aynı zamanda dayanıklı bir tüketim malı, toplumda yer alan kişiler ve aileler için bir güvence kaynağı ve bir yatırım aracıdır (Öztürk ve Doğan, 2010, s. 140). Konut, barınma gibi insanların en temel ihtiyacını karşılamakla birlikte; konut sektörüne yapılan yatırımlar bu sektöre girdi sağlayan diğer sektörlerin de doğrudan ve dolaylı olarak gelişmesine katkı sağlamaktadır. Konut harcamalarının çarpan etkisinin yüksek olması nedeniyle bu harcamalarda yaşanacak bir artış, beyaz eşya, mobilya ve ev tekstili gibi konut ile ilgili mallara olan talebi de artırmakta, ekonomiye canlılık kazandırmaktadır. Büyük ölçüde yerli sermayeye dayalı olan konut sektörünün lokomotif rol oynamasında; katma değer yaratması, istihdam sağlaması ve başta imalat olmak üzere diğer sektörlerle sıkı bir girdi-çıkı ilişkisi içerisinde olması etkili olmaktadır (Öztürk ve Fitöz, 2009, s. 23).

Konut, gerek barınma hizmeti sağlaması, gerekse de dayanıklı bir tüketim malı olması sebebiyle yatırım aracı olarak tercih edilmektedir. Konut yatırımı, hem kira, hem de olası değer artışı beklentisi nedeniyle gelir sağlamaktadır. Konut fiyatı, gayrimenkul piyasasında konut arz edenler ile talep edenler tarafından belirlenmektedir. Konut fiyatları, ham ve nihai malların maliyeti de dâhil olmak üzere çok sayıda girdiden oluşmakta ve enflasyondan etkilenmektedir. Enflasyonist ortamda, konut fiyatları da diğer mal fiyatları gibi artış eğilimi göstermektedir. Bu kapsamda konut, enflasyonist dönemlerde sermayelerinin reel değerini korumak isteyen yatırımcılar için koruyucu bir kalkan görevi üstlenmektedir (İslamoğlu ve Nazlıoğlu, 2019, s. 94).

Konutların yatırım aracı olarak tercih edilmesinde: uzun ömürlü, dayanıklı ve taşınmaz nitelikte olmaları, döviz, hisse senedi gibi yatırım araçları ile kıyaslandığında daha az risk taşımaları ve

finansman kuruluşlarından kullanılacak kredilerde güçlü bir teminat olarak görülmeleri de etkili olmaktadır. Ayrıca reel getirileri aşındıran en önemli risk unsurunun başında gelen enflasyona karşı kazançların enflasyonun neden olduğu erozyondan etkilenmemesini sağlamak, hem de karşılaşılabilecek diğer risklerini azaltmak amacıyla da tercih edilmektedir (Hatipoğlu, 2021, s. 160).

Son yıllarda Türkiye’de enflasyonun hızla yükselmesi, tasarruf sahiplerinin enflasyon riskinden korunmak için konut başta olmak üzere çeşitli yatırım araçlarına yönelmelerine yol açmış ve bu da söz konusu yatırım araçlarının fiyatlarını yükseltmiştir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de enflasyon ile konut fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışma giriş bölümü dâhil olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde konuyla ilgili literatür taraması yapılmış, üçüncü bölümde ise ekonometrik model ve analiz sonuçları sunulmuştur. Dördüncü ve son bölümde ise çalışmanın bulguları değerlendirilmiş ve sonuçlar özetlenmiştir.

## 2. Literatür özeti

Enflasyon ile konut fiyatları arasındaki ilişki literatürde çok sayıda ampirik çalışmaya konu olmuştur. Bu literatür incelemesi, enflasyon ve konut fiyatları arasındaki ilişkiye dair yapılan çeşitli ampirik çalışmaların bulgularını özetlemektedir. Bu çalışmalar, farklı ülkeler ve dönemlerde farklı metodolojiler kullanarak enflasyon ve konut fiyatları arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Literatürde yer alan bulgular, ülke ve dönem farklılıklarına rağmen genellikle benzer sonuçlara işaret etmektedir. Çalışmaların çoğu, konut fiyatları ile enflasyon arasında bir ilişki olduğunu bulmuştur. ABD, Avustralya ve Yunanistan gibi ülkelerde yapılan araştırmalar, konut fiyatlarının enflasyonla birlikte arttığını ve bu iki değişkenin uzun dönemde eşbütünleşik olduğunu göstermektedir. Çin’de yapılan bazı çalışmalar ise konut fiyatlarının enflasyonu etkilemediğini belirtirken, diğerleri bu ilişkinin varlığını doğrulamaktadır. Bu çalışmaların bir kısmı ABD verilerini kullanarak söz konusu ilişkiyi farklı dönemlerde ve modellerde test etmiştir. Örneğin Spellman (1981), 1963-1978 dönemi için yaptığı çalışmada, konut fiyatlarının TÜFE’den daha hızlı arttığını ortaya koymuştur. Titman (1982) ise beklenen enflasyonun ev fiyatlarına etkisini teorik olarak ele almış ve beklenen enflasyonun artmasının hem satın alma piyasasını bozduğunu hem de konutun satış değerini yükselttiğini savunmuştur. Anari ve Koları (2002), 1968:01-2000:06 dönemi için aylık verilerle ARDL modeli kullanarak, konut fiyatları ile konut maliyetleri hariç TÜFE arasındaki uzun dönemli ilişkiyi araştırmışlardır. Analiz sonucunda, konut fiyatları ile konut dışı fiyatların eşbütünleşik olduğunu ve bu değişkenler arasında örneklem dönemi boyunca uzun vadeli bir ilişkinin sürdüğünü bulmuşlardır. Newell (1996), Avustralya’da 1984-1995 dönemi için gayrimenkulün enflasyona karşı koruma özelliğini değerlendirmiş ve konut fiyatlarının enflasyonla birlikte arttığı sonucuna ulaşmıştır. Apergis ve Rezitis (2003), Yunanistan’da konut fiyatları ve makroekonomik faktörler arasındaki ilişkiyi VAR modeli ile analiz etmişlerdir. Bulguları, konut fiyatlarının uzun dönemde reel faiz oranı, reel gelir, reel döviz kuru ve enflasyon ile eşbütünleşik olduğunu ve kısa dönemde ise reel faiz oranı, reel gelir ve reel döviz kurundan etkilendiğini göstermektedir. Çin için yapılan çalışmalardan Deng (2010), konut fiyat artışı ile enflasyon arasındaki ilişkiyi test etmiş ve konut fiyatlarının enflasyonu artırmadığı sonucunu elde etmiştir. Zhang (2013), Çin ekonomisine ait 1998-Q1–2010-Q3 dönemi verileri kullanarak, konut ve tüketici fiyatları arasındaki ilişkiyi VAR ve Granger Nedensellik Analizi ile incelemiş ve konut fiyatlarının enflasyonun Granger nedeni olduğunu tespitini yapmıştır.

Türkiye’de ise enflasyon ve konut fiyatları arasındaki ilişkinin, bölgesel, zamansal ve metodolojik farklılıklara bağlı olarak değişkenlik gösterdiği yapılan çalışmalarla ortaya konulmaktadır. Örneğin Öztürk ve Fitöz (2009), Türkiye’nin 1968-2006 dönemi yıllık verilerini kullanarak, konut piyasasında konut arz ve talebinin belirleyicilerini EKK regresyon analizi ve Johansen ve Juselius eşbütünleşme analizi ile araştırmışlardır. Çalışmada, konut talebi ile fiyatlar arasında pozitif yönlü ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Paksoy, Yöntem ve Büyükçelebi (2014), Türkiye’de TRC1, TRC2, TRC3 düzey bölgelerinde geçerli olan enflasyonist baskının konut fiyat endeksini etkileyip etkilemediğini 2010:01-2014:01 dönemine ait aylık verileri kullanılarak Hacker-Hatemi-J (2006) bootstrap nedensellik

analizleri ile ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda, Türkiye genelinde konut fiyat endeksinin enflasyonist baskıya sebep olmadığı, ancak TRC1 ve TRC2 bölgelerinde enflasyonist baskıya sebep olduğu belirlenmiştir. İslamoğlu ve Nazlıoğlu (2019), enflasyon oranının konut fiyatları üzerindeki etkisini Türkiye’de İstanbul, Ankara ve İzmir illeri için 2010Q1–2017Q4 dönemine ait verileri kullanarak, panel veri yöntemiyle analiz etmişlerdir. Analiz sonucuna göre, enflasyon ile konut fiyatları arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ve enflasyonda meydana gelen % 1’lik artışın konut fiyatlarını % 0,893 artırdığı görülmüştür. Korkmaz (2020), Türkiye’deki 26 bölge için enflasyon ile konut fiyatları arasındaki nedensellik ilişkisini Konya (2006) nedensellik testi ile 2010-2019 yılları arasındaki aylık verileri kullanarak incelemiş, çalışma sonucunda konut fiyatlarının bazı bölgelerde enflasyona neden olduğu sonucuna ulaşmıştır. Karadağ ve Salihoğlu (2020), Türkiye’deki konut fiyatlarındaki değişimi etkileyen makroekonomik faktörleri araştırmışlardır. 2012:12-2018:07 dönemini kapsayan aylık frekanstaki verilerle yapılan ARDL eş bütünleşme testi sonuçlarına göre tüketici fiyat endeksinin konut fiyatlarını negatif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Sağlam ve Abdioğlu (2020), Türkiye’de 26 bölge bazında 2010:01–2018:02 dönemi verileriyle hedonik konut fiyatları ile tüketici fiyatları arasındaki kısa ve uzun dönemli dinamik ilişkileri test etmişlerdir. Çalışmada, hedonik konut fiyat endeksi ile tüketici fiyat endeksi arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğu ve tüketici fiyatlarının hem kısa hem de uzun dönemde hedonik konut fiyatlarını etkilediği bulunmuştur. Çetin (2021), 2012:12-2020:08 dönemi aylık verilerle Türkiye’deki konut fiyatlarına etki eden faktörleri ve bu faktörler arasındaki uzun dönem ve nedensellik ilişkilerini araştırmıştır. Analizde ARDL Sınır Testi ve eş bütünleşme testi uygulanmıştır. Test sonuçlarına göre, TÜFE’nin konut fiyatlarını negatif yönde etkilediği ve TÜFE’den konut fiyatları endeksinde doğru tek yönlü Granger nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Hatipoğlu (2021), Türkiye’de TR82 (Çankırı, Kastamonu, Sinop ) bölgesinde konut fiyatları ile enflasyon arasındaki ilişkiyi 2010:01-2020:06 dönemi verileriyle frekans nedensellik testi aracılığıyla incelemiştir. Test sonucuna göre, konut fiyatları ve enflasyon arasında kısa, orta ve uzun dönemde nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Akça (2023), Türkiye’de 2010:01-2021:12 dönemi aylık verilerle konut fiyat endeksi ile makro değişkenler (tüketici fiyat endeksi, dolar kuru, konut faiz oranı, sanayi üretim endeksi, toplam konut kredisi miktarı ve yurtiçi kredi hacmi) arasındaki ilişkiyi analiz etmek amacıyla Lee-Strazicich birim kök testi, ARDL ve Granger nedensellik testlerini kullanmıştır. Çalışmada, konut fiyatları ile makro değişkenler arasında hem kısa hem de uzun dönemli bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ovalı ve Çayırılı (2023), Türkiye’de enflasyon ve döviz kuru beklentilerindeki belirsizliklerin konut fiyatları üzerindeki etkilerini 2011-2021 dönemi için zamanla değişen Granger nedensellik testini kullanarak analiz etmiş, çalışma sonucunda nedensellik ilişkilerinin zamana bağlı değişkenlik gösterdiğine ve koşullu ilişkilerin varlığına ulaşılmışlardır. Teke İlhan ve Gökçe (2023), Türkiye’de konut fiyatları ile enflasyon arasındaki ilişkiyi Türkiye’de TR10, TR51, TR31, TR61, TR90, TRA1 ve TRC2 olmak üzere seçilen (7) bölgenin 2010-2023 yıllarına ait aylık verilerini kullanarak zaman serisi analizi yapmışlardır. Analiz sonucunda; TR10, TR51, TR31, TR61, TR90 bölgelerinde, TÜFE (Tüketici Fiyat Endeksi) ile KFE (Konut Fiyat Endeksi) arasında istatistiksel olarak anlamlı çift-yönlü nedensellik ilişkisi bulunurken TRA1 ve TRC2 bölgelerinde ise tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Ayrıca çalışmada enflasyonda görülen artışların konut fiyatlarını tüm bölgelerde artırdığına yönelik bulgu elde edilmiştir. Demirgil ve Şimşek (2023), çalışmalarında Türkiye’nin 2012-2023 dönemi için enflasyon ile konut fiyatları arasındaki ilişkiyi Granger nedensellik testi ile incelemişlerdir. Test sonucuna göre değişkenler arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Bu literatür incelemesi, ABD, Avustralya, Yunanistan ve Çin’de konut fiyatlarının enflasyonla birlikte arttığını ve bu iki değişkenin uzun vadede genellikle eşbütünleşik olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak, ülke ve dönem farklılıkları nedeniyle sonuçlar değişiklik gösterebilmektedir. Türkiye üzerine yapılan çalışmalarda ise, enflasyon ve konut fiyatları arasındaki ilişki karmaşık olup, bölgesel ve zamansal dinamiklere bağlı olarak değerlendirilmiştir. Enflasyonun konut fiyatları üzerinde genellikle pozitif bir etkisi olduğu, ancak bu etkinin bölgesel ve dönemsel faktörlere göre değişebileceği söylenebilir. Genel olarak, literatür enflasyon ile konut fiyatları arasında güçlü bir bağ olduğunu ve bu ilişkinin farklı bağlamlarda farklı sonuçlar doğurabileceğini öne sürmektedir.

Türkiye özelinde uzun bir dönemi kapsayan (2011:06-2023:10) verilerle gerçekleştirilen bu çalışma, ülkeye özgü ekonomik dinamiklerin anlaşılmasına katkıda bulunmakta ve yapısal kırılmaların daha iyi modellenmesine imkân tanıyan Fourier fonksiyonlarına dayalı testler kullanarak enflasyon ile konut fiyatları arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Çalışmanın, literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak, ekonomik ve politik şokların etkilerini daha hassas bir şekilde değerlendirme imkânı sunacağı ve literatüre metodolojik açıdan önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### 3. Veri seti, model ve ekonometrik yöntem

Bu çalışma, Türkiye’de 2011:06 - 2023:10 dönemine ait aylık verilerle, konut fiyatları ile enflasyon arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkiyi zaman ufku açısından analiz etmektedir. Tablo 1’de, konut fiyatları ve enflasyonu gösteren verilerin kaynakları ve tanımları verilmiştir. Çalışmada, Hedonik Konut Fiyat Endeksi ile TÜİK’in yayınladığı tüketici fiyat endeksinin aylık frekansta yıllık değişim oranı enflasyon göstergesi olarak kullanılmıştır.

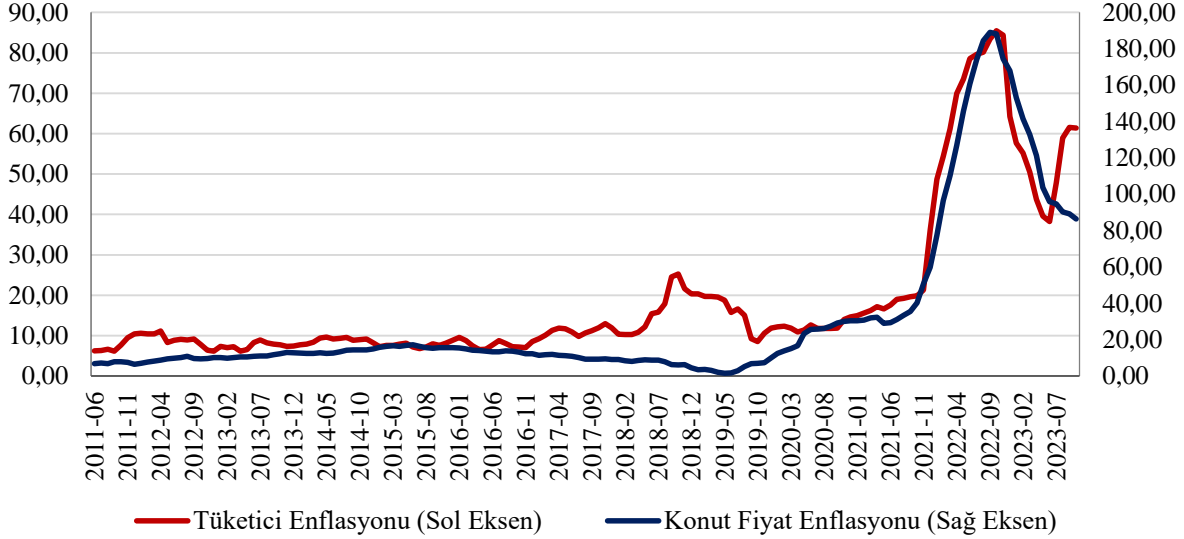
Tablo 1

#### Değişken tanımları

Sembol	Kısa tanımı	Veri kaynağı
ENF	Tüketici fiyat endeksi (yıllık yüzdelik değişimi)	EVDS
KFE	Hedonik Konut Fiyat Endeksi <sup>1</sup> (yıllık yüzdelik değişimi)	EVDS

Grafik 1, Türkiye’de 2011:06 - 2023:10 döneminde konut fiyatları ve enflasyonun nasıl değiştiğini göstermektedir. Grafikten de görüldüğü gibi, 2011-2018 yılları arasında enflasyon tek haneli düzeylerde seyrederken, konut fiyatları da %7-15 aralığında dalgalanmıştır. Ancak, 2018 yılının ikinci yarısında Türkiye’de yaşanan kur krizi sonrasında enflasyon hızla yükselirken, konut fiyatları tarihi düşük seviyelere gerilemiştir. 2020 yılından itibaren ise hem enflasyon hem de konut fiyatları eş zamanlı olarak artış göstermiş, fiyatlama davranışları tüketici fiyatları ve konut fiyatlarında yüksek oynaklığa neden olmuştur. Bu süreçte, Ekim 2022’de enflasyon yaklaşık %85, Eylül 2022’de ise konut fiyat enflasyonu %189 ile tarihi rekor seviyelere ulaşmıştır.

<sup>1</sup> Hedonik konut fiyat endeksinin konut fiyat endeksinden önemli farklılığı, Türkiye’de zaman içerisinde konutlarda meydana gelen kalite artışından kaynaklı fiyat artışlarının hesaplanması ve bu etkinin hedonik regresyon yöntemi ile arındırılmış olmasıdır. Kalite artışından kaynaklı bu fiyat değişimlerinin dikkate alınmaması durumunda gözlemlenen fiyat artışlarının yanlış yorumlanmasına yol açmaktadır (Hülagü, Kızılkaya ve Özbekler, 2016, s. 10).



Grafik 1. Tüketici ve konut enflasyonu

Tablo 2, Grafik 1'deki serilerin tanımlayıcı istatistiklerini sunmaktadır. Bu tabloya göre, ortalama konut fiyat enflasyonu tüketici fiyat enflasyonundan daha yüksek olduğu ve standart sapma değerinin de oldukça fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca, her iki seri de normal dağılım göstermemektedir.

Tablo 2

## Tanımlayıcı istatistikler

Değişkenler	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Std. Sapma	JB testi
<i>KFE</i>	31,53	12,84	189,09	1,47	45,12	217,68 (0,000)
<i>ENF</i>	18,89	10,61	85,51	6,13	19,65	178,99 (0,000)

Bu çalışmada, TÜİK'in 12 alt kategoriye ayrılan mal sepetine dayanan tüketici fiyat endeksi kullanılmıştır. Bu endeks, konut fiyatlarının enflasyonu etkilemesinden ziyade, enflasyonun nispi fiyatlara yaptığı etkiyi ve bunun konut fiyatlarına olan yansımaları göstermektedir. Bu bağlamda, enflasyon ile konut fiyatları arasındaki geri besleme mekanizmasının varlığını, gücünü ve zaman ufku boyutunu belirlemek için aşağıdaki model kurulmuştur.

$$KFE_t = a_0 + \beta_1 ENF_t + u \quad (1)$$

(1) nolu modelde, KFE bağımlı değişken olarak seçilmiştir. ENF ise bağımsız değişken olarak tanımlanmıştır.  $t$  alt indisi, aylık veri kullanıldığını belirtir. Burada bağımlı değişken olarak KFE yer alırken,  $a_0$  modelin sabit terimidir.  $\beta_1$ , ENF'nin KFE üzerindeki etkisini ölçen katsayıdır.  $u$  ise modelin hata terimidir.

Bu modelde, eşitlik (1) ile ifade edilen ilişkinin geçerliliğini kontrol etmek için, öncelikle ilişkinin sahte regresyon oluşturmadığından emin olmalıyız. Granger ve Newbold (1974), sahte regresyonların oluşabileceğine dair kanıtlar sunmuşlardır. Bu yüzden, durağan olmayan serilerin uzun dönemli ilişkisini belirlemek amacıyla, Engle ve Granger (1986) tarafından önerilen eş bütünleşme testlerine başvurulmuştur.

### 3.1. Serilerin durağanlığının araştırılması

Bu çalışmada durağan olmayan seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin araştırılabilmesi için öncelikle modelde yer alan serilerin durağanlık düzeylerinin birim kök testleri kullanılarak ortaya konulması gerekmektedir. Seride yapısal kırılmanın dikkate alınmadığı geleneksel testlerden Dickey ve Fuller (1979), Phillips ve Perron (1988), Schmidt ve Phillips (1992), Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992) ve Elliott, Rothenberg ve Stock (1996) çalışmalarında önerilen testler kullanılmıştır. Ayrıca durağanlığın araştırıldığı bu test istatistiklerinin hata terimlerinin normal dağılıma uymadığı durumda daha güçlü test istatistikleri üreten kalıntılarla genişletilmiş en küçük kareler yöntemine (RALS) dayanan test istatistikleri de kullanılarak serilerin durağanlık düzeyleri araştırılmıştır. Bu çalışmada, Meng, Im, Lee ve Tieslau (2014) tarafından önerilen RALS-ADF birim kök testi kullanılmıştır. Bu test, Dickey-Fuller (DF) test regresyonundan elde edilen kalıntılarla genişletilmiş bir test regresyonu oluşturularak uygulanmıştır. Benzer bir prosedür, Im, Lee ve Tieslau (2014) ile Schmidt ve Phillips (1992) tarafından önerilen LM test istatistiği için de uygulanmış ve bu doğrultuda RALS-LM birim kök testi önerilmiştir.

Serilerde yapısal kırılmaların varlığı durumunda geleneksel birim kök testlerine ilişkin sonuçlar sapmalı olabilir. Bu nedenle serilerin yapısal kırılmalar altında birim kök sürecinin araştırıldığı testler üretilmiştir. Bu çalışmada, serilerde meydana gelen yapısal kırılmaların yavaş ve yumuşak şekilde modele dâhil edilmesine imkân veren Fourier fonksiyonlarına dayalı birim kök testleri kullanılmıştır. Geleneksel birim kök testlerine Fourier fonksiyonlarının eklenmesiyle geliştirilen Fourier birim kök testlerinden dört farklı test kullanılmıştır. Bu testler: Becker, Enders ve Lee (2006) tarafından önerilen Fourier-KPSS testi, Christopoulos ve Leon-Ledesma (2010) çalışmasındaki Fourier-ADF testi, Rodrigues ve Taylor (2012) tarafından sunulan Fourier-GLS testi ve son olarak Enders ve Lee (2012) tarafından geliştirilen Fourier LM testidir. Bu testlerde Fourier fonksiyonları sinüs ve kosinüs terimlerinin beraberce anlamlılığının test edilmesi için Becker vd. (2006) tarafından önerilen F testi kullanılmıştır. Çalışmada yer alan KPSS ve Fourier-KPSS testleri için yokluk hipotezi durağanlığı, alternatif hipotez birim kökü ifade ederken; diğer birim kök testleri için yokluk hipotezi birim kökün varlığını, alternatif hipotez durağanlığın varlığını ifade etmektedir.<sup>2</sup>

### 3.2. Eş bütünleşme testi

Çalışmada model çerçevesinde uzun dönemli ilişkinin araştırılması için yapısal kırılmaları modele içsel ve yumuşak şekilde ekleyen Fourier fonksiyonlarına dayalı eş bütünleşme testlerinden Fourier-Shin testi kullanılmaktadır. Bu test için, Tsong, Lee, Tsai ve Hu (2016) çalışmasında, Shin'in (1994) geliştirdiği eşbütünleşme testine Fourier terimlerinin eklenerek genişletilmesi önerilmiştir.

Eş bütünleşme ilişkisinin varlığı tespit edildiğinde ilişkinin yönü ve gücü hakkında bilgi sahibi olmak için eş bütünleşik değişkenler arasında daha tutarlı tahminler üreten Stock ve Watson (1993) tarafından önerilen Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemi kullanılabilir. Ancak Fourier eşbütünleşme ilişkisinde bulunan optimum frekans sayısının baz alındığı Fourier terimleri eklenerek deterministik bileşenlerdeki yapısal kırılmalar yumuşak bir şekilde tahmin edilerek uzun dönem denkleminde dâhil edilir.

### 3.3. Yuvarlanan regresyon ile zamanla değişen parametre tahmincisi

Her ne kadar yapısal kırılmalar modele dâhil edilmiş olsa da sabit parametre varsayımı altında uzun dönem tahmini yapılmaktadır. Yuvarlanan regresyon zaman serisi için önceden dışsal olarak

<sup>2</sup> Temel hipotez olarak yer alan "seride birim kök vardır" şeklinde kurulmuş testler bu hipotezin sınanmasını içerdiği için birim kök testleri olarak adlandırılmaktadır. Ancak KPSS testi gibi testlerde temel hipotez "seri durağandır" olduğu için ve dolayısıyla hipotez durağanlığı temel aldığı için durağanlık testi olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada çok sayıda farklı testler kullanılarak serilerin durağanlık düzeyi araştırıldığı bu nüans göz ardı edilerek tüm testler için birim kök testi ifadesi kullanılmaktadır.

belirlenmiş sabit pencere boyutunun sabit bir kayma (adım) boyunca regresyon analizinin gerçekleştirilmesidir. Daha çok finansal zaman serilerinde kullanılan yuvarlanan regresyon analizinde temel referans Diebold ve Mariano (1995) tarafından yapılan çalışmadır. Bu çalışmada yapısal kırılmaların dâhil edilmediği DOLS tahmincisi için yuvarlanan regresyon analizi ile zamanla değişen parametre tahmincisi elde edilmiştir.

### 3.4. Nedensellik testleri

Bu modelde, Granger (1969) tarafından ortaya konan nedensellik kavramı üzerine yapılan çalışmaları takiben, Toda ve Yamamoto (1995), durağan olmayan seriler için VAR modelini uygun bir şekilde genişleterek nedensellik testi önermişlerdir. Bu test, gecikme uzunluğunu ve eş bütünleşme derecesini belirlemek için VAR modelini kullanmaktadır. Ancak, VAR modelinin hata terimleri temiz dizi oluşturmadığında, Wald test istatistiği yanlı olabilmektedir. Bu sorunu çözmek için, Hacker ve Hatemi-J (2006), bootstrap yöntemi ile daha güvenilir kritik değerler elde ederek, nedenselliğin yokluğunu test etmek için bir yöntem geliştirmişlerdir. Nazlıoğlu, Görmüş ve Soytaş (2016) ise, Toda ve Yamamoto (1995) testini Fourier fonksiyonları ile zenginleştirerek, Fourier Toda-Yamamoto nedensellik testini sunmuşlardır. Pata ve Yıllancı (2020) tarafından geliştirilen bu test frekans sayılarını tam sayılar yerine ondalık kesirler olarak alabilmektedir. Bu sayede yapısal kırılmalar daha doğru bir şekilde modellenenmektedir. Bu çalışmada, nedensellik analizinin son aşaması olarak, Breitung ve Candelon (2006) tarafından tasarlanan frekans alanı nedensellik testi uygulanmaktadır. Bu test, serilerin Fourier dönüşümleri ile frekanslara ayrıştırılarak, farklı zaman ufukları için nedensellik ilişkisini incelemektedir. Frekans artması kısa, azalması uzun zaman ufukunu temsil etmektedir. Bu test, her bir frekans için nedenselliğin olmadığı varsayımını sınamaktadır.

### 3.5. Uygulama

Eşitlik (1) çerçevesinde uzun dönemli ilişkinin ortaya konulması için öncelikle KFE ve ENF serilerinin durağanlık düzeylerinin araştırılması gerekmektedir. Buna göre Tablo 3'te, serilerin doğrusal olduğu ve yapısal kırılma olmadığı varsayımı altında geleneksel birim kök testleri ve kalıntılarla genişletilmiş ADF ve LM test sonuçları yer almaktadır. KFE serisi, DF testi dışında düzeyde durağan olmadığı ancak birinci farkında durağan olduğu görülmektedir. ENF serisinin ise tüm test istatistiklerine göre seviyede durağan olmadığı ve birinci farkında durağan hale geldiği görülmektedir.

Tablo 3

#### *Yapısal kırılmasız birim kök test sonuçları*

	Düzye:	KFE	ENF
Birim Kök Testleri <sup>3</sup>	(Fark):	(ΔKFE)	(ΔENF)
Dickey-Fuller (1979)		-2,762 *	1,874 (-2,981) *
Phillips-Perron (1988)		-0,842 (-3,620) *	-0,113 (-6,346) *
GLS-ADF (1996)		0,862 (-5,712) *	0,554 (-4,296) *

<sup>3</sup> İlk iki test (DF ve PP) için hiyerarşik süreç yaklaşımı ile her iki seri için de sabitsiz ve trendsiz test regresyon modelleri kullanılmıştır. Diğer testlerde sabitsiz ve trendsiz model olmadığı için sabitli model kullanılmıştır. \*, \*\*, \*\*\* işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.



Schmidt-Phillips (1992)	-0,636 (-5,003) *	-1,875 (-5,524) *
KPSS (1992)	6,813 * (-0,413) ***	7,561 * -0,282
RALS-ADF	0,256 (-9,193) ***	2,402 (-6,989) *
RALS-LM	-0,878 (-7.294) ***	0,369 (-6.830) *
Sonuç	I(1)	I(1)

Tablo 3'teki test sonuçları, KFE ve ENF serilerinin durağan olmadıklarını göstermektedir. Ancak, bu serilerin zaman içinde normal ekonomik süreçlerden farklı olarak bazı kalıcı yapısal kırılmalar yaşadıkları da göz ardı edilmemelidir. Bu kırılmaların göz ardı edilmesi, serilerin durağan olmadıkları şeklinde yanlış bir sonuca ulaşılmasına yol açabilir (Çınar, 2023, s. 39). Bu nedenle serilerin durağanlık düzeylerinin doğru bir şekilde saptanabilmesi için serilerin düzey değerleri için yapısal kırılmalar altında durağanlığının araştırılarak teyit edilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, Fourier fonksiyonları ile yapısal kırılmaları yumuşak bir biçimde modellendiği birim kök testleri Tablo 4'te yer almaktadır.

Serilerin deterministik yapıları her ne kadar sabitsiz ve trendsiz modelleri geçerli kılarsa da, Tang (2011) yapısal kırılmalı birim kök testlerinde sabitli ve trendli modellerin daha iyi sonuçlar verdiğini ortaya koymuş, bu nedenle buradaki testler için sabitli ve trendli modeller kullanılmıştır. Tablo 4'e göre KFE serisi için Fourier ADF testine göre seri durağan iken, diğer üç test için serinin düzeyde durağan olmadığı görülmektedir. ENF serisi için dört test sonucu da serinin düzeyde durağan olmadığını göstermektedir. Buna göre, yapısal kırılmalar altında serilerin durağanlık düzeyinde bir değişikliğin olmadığına yönelik güçlü kanıtlar bulunmaktadır. Bu nedenle Tablo 3'te yer alan fark serileri sonucuna göre, serilerin ancak birinci farklarında durağan olduğu, dolayısıyla her iki serinin de bütünleşme derecesinin I(1) olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 4

*Fourier birim kök testleri*

Testler <sup>4</sup>	KFE		ENF	
	test istat.	Frekans	test istat.	Frekans
Fourier-ADF	-4,948**	1	-3,567	1
Fourier-GLS	-2,073	1	-2,988	1
Fourier-KPSS	0,290	1	0,338	1
Fourier-LM	-1,526	1	-2,912	1

<sup>4</sup> Fourier terimlerinin anlamlılığı için Becker vd. (2006) tarafından önerilen *F testi* yapılmış ve KFE ve ENF serisi için *F testi* sırasıyla 105.96 ve 60.13 olarak bulunmuştur. Becker vd. (2006) tarafından üretilen kritik değerlerinden test istatistiği büyük olduğu için Fourier terimlerinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Fourier-ADF testi için sabitli ve trendli modele ait kritik değerler Hepsağ (2023)'ten alınmıştır. \*, \*\*, \*\*\* işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 5'te Shin (1994) yapısal kırılmaların dikkate alınmadığı eş bütünleşme testi ve Fourier fonksiyonları ile Shin (1994) testinin genişletildiği Tsong vd. (2016)'da önerilen eş bütünleşme test sonuçları sabitli ve trendli model için yer almaktadır. Her iki test için yokluk hipotezi "seriler eş bütünleşiktir" şeklinde kurulmuştur. Her iki test istatistiği %1 kritik değerden düşük olduğu ve yokluk hipotezi reddedilemediği için serilerin yapısal kırılmasız ya da yapısal kırılmalar altında eş bütünleşik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Fourier terimlerinin beraberce anlamlılığını test eden *F testi* sonuçlarına göre Fourier terimlerinin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 5

*Eş bütünleşme sonuçları*

Eş Bütünleşme <sup>5</sup>	Frekans	Fm(k)	Test istatistiği	1%	5%	10%	Sonuç
Shin (1994)			0,044	0,184	0,121	0,097	Eş bütünleşme vardır
Tsong vd. (2016)	2	49,839	0,063	0,078	0,099	0,163	Eş bütünleşme vardır

Uzun dönemli ilişkinin niteliği ve büyüklüğüne dair DOLS tahmincisi Tablo 6'da sunulmuştur. Yapısal kırılmalar göz ardı edildiğinde, uzun dönemde ortalama enflasyon oranındaki %1'lik bir artış, konut fiyatlarını yaklaşık %2,2 oranında yükseltmektedir. Ancak, yapısal kırılmalar dikkate alındığında, uzun dönemli ilişkinin katsayısı %3,9'a yükselmektedir. Fourier terimleri eklenerek uzun dönem tahmincisi genişletilmiş modelde, SS ve CC, iki frekanslı sinüs ve kosinüs trigonometrik terimlerini ifade etmektedir. Bu terimlerden en az birinin istatistiksel olarak anlamlı olması beklenmektedir.

Tablo 6

*DOLS tahmincisi sonuçları*

Bağımlı Değişken KFE	Yapısal Kırılmasız Model			Yapısal Kırılmalı Model		
	Katsayı	t istatistiği	P-değeri	Katsayı	t istatistiği	P-değeri
ENF	2,196	20,98	0,000	3,871	9,67	0,000
C	-3,766	-2,78	0,006	-5,539	-3,38	0,001
@TREND	-0,143	-3,88	0,000	-0,346	-6,11	0,000
SS				-10,955	-9,25	0,000
CC				-1,542	-1,32	0,191
R-kare		0,93			0,98	
Düzeltilmiş R-kare		0,92			0,97	

<sup>5</sup>Sabitli ve trendli modele ait Fm(k) %1, %5 ve %10 kritik değerleri sırasıyla 3,306; 4,019; 5,860'dir. . \*, \*\*, \*\*\* işaretleri sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Tablo 6’da parametrelerin örneklem dönemi boyunca değişmediği varsayımı altında elde edilen sonuçlar verilmiştir. Ancak, parametrelerin zamana bağlı olarak değiştiği durumlarda, uzun dönem tahmincileri yanlı olabilir. Eğer parametreler zaman içinde dar bir aralıkta dalgalanıyorsa, parametre istikrarı kabul edilebilir. Bu amaçla, Swanson (1998) tarafından önerilen sabit pencere uzunluğu ile yuvarlanan regresyon yöntemi uygulanmıştır. Shin, Greenwood-Nimmo ve Nguyen (2018) tarafından belirlenen 0.18 ile 0.24 arasında değişen bir katsayı ( $r0$ ) ile kayan pencere uzunluğu gözlem sayısına bağlı olarak ayarlanmıştır. Kayan pencere uzunluğu arttıkça, kayan pencere yönteminin gücü de artmaktadır. Bu nedenle, gözlem sayısı (T=149) için optimum sabit kayan pencere uzunluğu 36 gözlem olarak seçilmiştir ve  $r0$  katsayısı 0.24 civarındadır. Her bir alt örneklem için zamanla değişen parametre tahmincisi elde etmek için, Tablo 6’da yapısal kırılma olmadığı varsayılan DOLS tahmincisi, sabit 3 gecikme ve değişen varyansa dayanıklı White standart hataları ile kullanılmıştır.

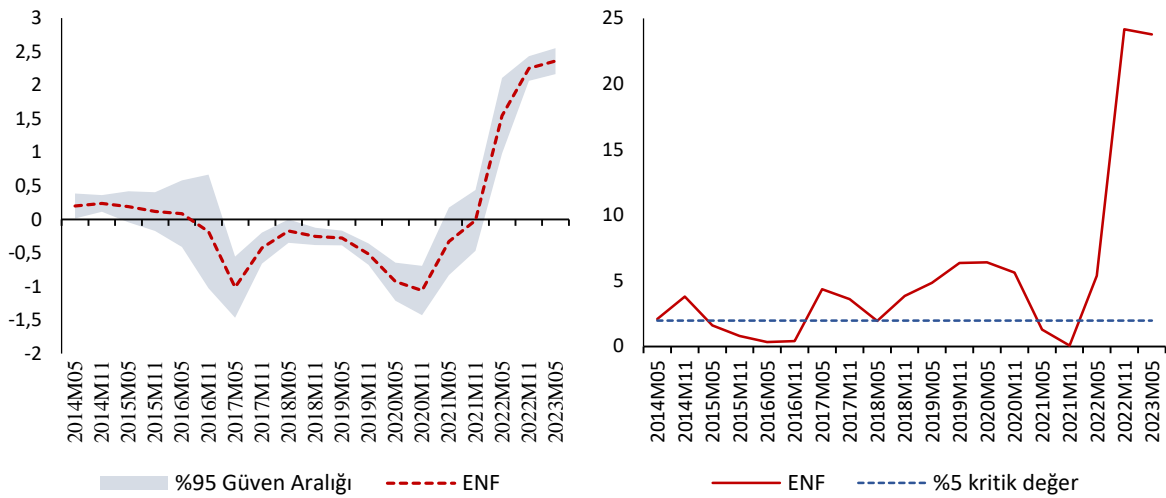
Tablo 7’de, sabitli ve trendli model için ENF’nin katsayısı, standart hatası, t istatistiği, p değeri ve  $R^2$  değeri verilmiştir. Analiz edilen dönemde, enflasyonun konut fiyatlarına olan etkisi, alt dönemlere göre değişkenlik göstermekte ve farklı özellikler sergilemektedir. Bu etkinin daha net anlaşılabilmesi için, Grafik 2a’da parametrenin zamanla nasıl değiştiğini gösteren grafiği, Grafik 2b’de ise ENF’nin  $\tau$  istatistiği ile %5 anlamlılık seviyesindeki kritik değerinin karşılaştırması sunulmuştur.

Tablo 7

*Zamanla değişen parametre tahmincisi (Rolling regresyon)*

Alt Örneklem Dönemi	ENF	Std. Hata	t-istatistiği	p-değeri	$R^2$
[2011:06 - 2014:05]	0,199	0,095	2,09	0,047	0,95
[2011:12 - 2014:11]	0,239	0,063	3,80	0,001	0,97
[2012:06 - 2015:05]	0,189	0,118	1,60	0,120	0,95
[2012:12 - 2015:11]	0,118	0,147	0,80	0,429	0,93
[2013:06 - 2016:05]	0,085	0,253	0,34	0,740	0,60
[2013:12 - 2016:11]	-0,179	0,433	-0,41	0,682	0,06
[2014:06 - 2017:05]	-1,009	0,232	-4,36	0,000	0,62
[2014:12 - 2017:11]	-0,426	0,119	-3,60	0,001	0,96
[2015:06 - 2018:05]	-0,174	0,090	-1,94	0,062	0,98
[2015:12 - 2018:11]	-0,254	0,066	-3,85	0,001	0,98
[2016:06 - 2019:05]	-0,277	0,057	-4,86	0,000	0,97
[2016:12 - 2019:11]	-0,517	0,081	-6,37	0,000	0,91
[2017:06 - 2020:05]	-0,927	0,145	-6,40	0,000	0,70
[2017:12 - 2020:11]	-1,058	0,188	-5,63	0,000	0,77
[2018:06 - 2021:05]	-0,329	0,257	-1,28	0,211	0,91
[2018:12 - 2021:11]	-0,014	0,231	-0,06	0,951	0,93
[2019:06 - 2022:05]	1,546	0,287	5,38	0,000	0,97
[2019:12 - 2022:11]	2,250	0,093	24,16	0,000	0,99
[2020:06 - 2023:05]	2,360	0,099	23,78	0,000	0,99

Grafik 2a'da, enflasyonun konut fiyatlarına olan etkisinin zaman içinde nasıl değiştiği gösterilmektedir. Bu grafiğe göre, 2014-2016 döneminde enflasyonun konut fiyatlarına pozitif ama zayıf bir etkisi vardır. 2017-2021 döneminde ise enflasyonun konut fiyatlarına negatif bir etkisi vardır ve bu etki 2020 yılı sonuna kadar artmaktadır. 2022-2023 döneminde ise enflasyonun konut fiyatlarına pozitif ve güçlü bir etkisi görülmektedir. Grafik 2b'de, ENF'nin katsayısının *tau* istatistiği ile %5 kritik değerinin karşılaştırılması verilmektedir. Bu grafiğe göre, 2015-2016 yıllarında dört alt dönem ve 2021 yılında iki alt dönem için katsayı anlamsızdır. Diğer 13 alt dönem için ise katsayı istatistiksel olarak anlamlıdır.



Grafik 2a. Zamanla değişen parametre tahmini

Grafik 2b. t istatistiği anlamlılık düzeyi

Tablo 8'de, yapısal kırılma olmadan ve düzgün yapısal kırılma ile yapılan Granger nedensellik analizinin sonuçları verilmiştir. Bu sonuçlara göre, konut fiyatlarındaki artışlar ile enflasyon arasında iki yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Bu, konut fiyatlarından enflasyona doğru bir nedensellik olduğunu ve enflasyondan konut fiyatlarına doğru da bir geri besleme mekanizmasının bulunduğunu göstermektedir. Türkiye'de, enflasyonist süreç ile konut fiyatlarındaki artışlar birbirlerini tetikleyen bir döngü içindedir. Bu döngü, Covid-19 sonrası dönemde enflasyonist sürecin hızlanmasıyla daha da belirginleşmiştir.

Tablo 8

Granger nedensellik test sonuçları<sup>6</sup>

## Panel A: Hacker ve Hatemi-J (2006) Bootstrap Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Temel hipotez	Wald test istatistiği	Bootstrap p-değeri*	Lag	Frekans
KFE $\rightarrow$ ENF	140,227	0,000	8	0
ENF $\rightarrow$ KFE	44,746	0,000	8	0

## Panel B: Nazlığlu vd. (2016) Tek Frekans Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

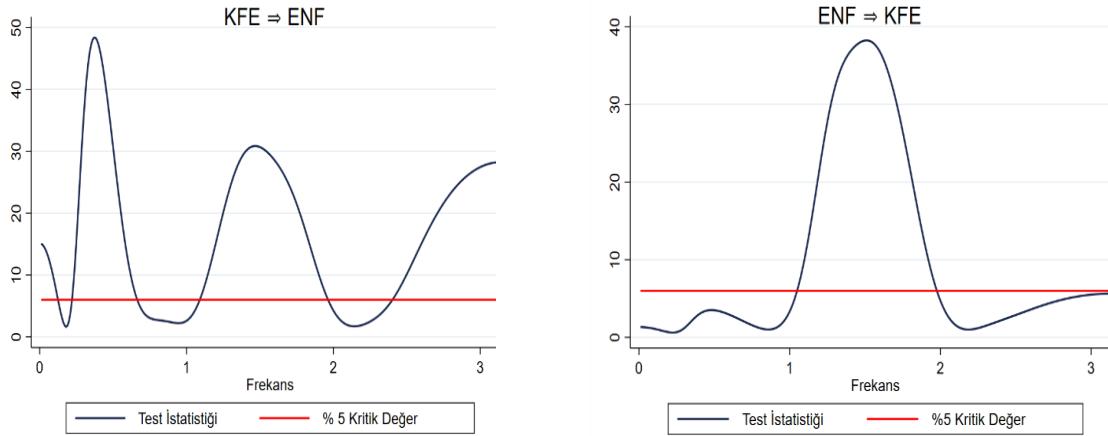
Temel hipotez	Wald test istatistiği	Bootstrap p-değeri*	Lag	Frekans
KFE $\rightarrow$ ENF	141,642	0,000	8	3
ENF $\rightarrow$ KFE	41,695	0,001	8	3

<sup>6</sup> \* Bootstrap p-değerini elde etmek için üç testte de bootstrap değeri 1000 olarak alınmıştır.

## Panel C: Pata ve Yılcı (2020) Kesirli Frekans Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Temel hipotez	Wald test istatistiği	Bootstrap p-değeri*	Lag	Frekans
KFE $\rightarrow$ ENF	31,084	0,000	1	0,8
ENF $\rightarrow$ KFE	25,587	0,000	1	0,8

Frekans alanı nedensellik analizinde, frekans uzunluğu nedenselliğin zaman ufkunu belirler. Frekans uzunluğu 0 ile 1 arasında olanlar uzun dönem, yaklaşık 1 ile 2,5 arasında olanlar orta dönem, 2,5 ile 3,14 arasında olanlar ise kısa dönem nedenselliğini test eder (Çınar, 2023, s. 42). Grafik 3'te, %5 kritik değerini temsil eden kırmızı çizgi görülmektedir. Test istatistiği bu çizginin altında kaldığında, yokluk hipotezi reddedilemez ve Granger nedenselliği yoktur. Test istatistiği bu çizginin üstünde kaldığında ise, yokluk hipotezi reddedilir ve Granger nedenselliği vardır. Grafik 3'te, konut fiyatlarından enflasyona doğru nedenselliğin uzun dönemde var olduğu, ancak zaman ufku açısından istikrarlı olmadığı görülmektedir. Sol grafikte ise, enflasyondan konut fiyatlarına doğru nedenselliğin sadece orta dönemde var olduğu, kısa ve uzun dönemde ise yok olduğu sonucu elde edilmektedir.



Grafik 3. Frekans alanı nedensellik analizi

#### 4. Sonuç

Türkiye'de konut, hem barınma ihtiyacını karşılaması hem de dayanıklı bir tüketim malı olması nedeniyle yatırımcıların tercih ettiği bir araçtır. Konut yatırımı, kira geliri ve değer artışı beklentisi sağlar. Konut fiyatları, birçok faktörden etkilenir ve enflasyon bunlardan biridir. Enflasyonist dönemlerde, yatırımcılar sermayelerinin reel değerini korumak için konuta yönelirler. Türkiye'de son zamanlarda enflasyonda görülen yükseliş, konut fiyatlarını da artırmıştır. 2020 yılından bu yana yüksek seyreden enflasyon, Ekim 2022'de %85'e ulaşırken, Eylül 2022'de konut fiyat artışları %189'a çıkmıştır. Bu dönemde, konut fiyatlarının enflasyondan daha fazla artması, konutun enflasyona karşı bir koruma sağladığını göstermektedir.

Çalışmada, enflasyon ile konut fiyat ilişkisi çok yönlü olarak test edilmiştir. İlk olarak, değişkenlerin durağanlığı, Fourier fonksiyonları eklenerek geliştirilen Fourier-KPSS, Fourier-ADF, Fourier-GLS ve Fourier LM testleri ile incelenmiştir. Ardından, değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki, yapısal kırılmaları göz önüne alan Fourier fonksiyonlu eş bütünleşme testi olan Fourier-Shin testi ile belirlenmiştir. Eş bütünleşme ilişkisi bulunduğundan sonra, ilişkinin yönü ve gücü için Dinamik En Küçük Kareler (DOLS) yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca, yapısal kırılmaların göz ardı edildiği DOLS tahmincisi için yuvarlanan regresyon analizi yapılmıştır. Son olarak, nedensellik analizi için Bootstrap

Toda-Yamamoto, Tek Frekans Fourier Toda-Yamamoto ve Kesirli Frekans Fourier Toda-Yamamoto testleri uygulanmıştır. Çalışma, enflasyon ve konut fiyat ilişkisini çok sayıda test ile ele almasıyla diğer çalışmalardan ayrılmaktadır.

Çalışmada kullanılan testlerin analiz sonuçları incelendiğinde Fourier birim kök testine göre her iki değişkenin de birinci derece durağan olduğu görülmektedir. Değişkenler arasında uzun dönemli bir eş bütünleşme ilişkisinin varlığını test etmeye yönelik olarak Shin (1994) yapısal kırılmaların dikkate alınmadığı eş bütünleşme testi ve Fourier fonksiyonları ile Shin (1994) testinin genişletildiği Tsong vd. (2016)'da önerilen eş bütünleşme testi yapılmıştır. Test sonuçlarına göre değişkenlerin uzun dönemde hem yapısal kırılmaları hem de yapısal kırılmalar altında eş bütünleşik olduğu tespit edilmiştir. Eş bütünleşme ilişkisinin varlığı sonrası DOLS tahmincisi ile ilişkinin büyüklüğü tespit edilmiştir. Buna göre uzun dönemde yapısal kırılmalar dikkate alınmadığında enflasyondaki ortalama %1'lik bir artış konut fiyatlarında yaklaşık %2,2'lik bir artışa neden olurken yapısal kırılmaların dâhil edilmesi durumunda enflasyondaki ortalama %1'lik bir artış konut fiyatlarında yaklaşık %3,9'luk bir artışa neden olmaktadır.

Çalışmada, uzun dönem tahmini, parametrelerin sabit kaldığı varsayımı ile yapılmıştır. Fakat parametrelerin zamanla değişebileceği ihtimali göz önüne alınarak, Swanson (1998)'in önerdiği yuvarlanan regresyon yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde, sabit bir pencere uzunluğu zaman içinde kaydırılarak, zamanla değişen parametreler tahmin edilmiştir. Bu regresyonun sonucuna göre, incelenen dönemde, enflasyonun konut fiyatlarına etkisi dönemlere göre değişmiştir. Buna göre, 2014-2016 döneminde enflasyonun konut fiyatlarına pozitif etkisi varken, 2017-2021 döneminde negatif etkisi olmuştur. 2022-2023 döneminde ise, enflasyonun konut fiyatlarına yeniden pozitif etkisi olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, Bootstrap Toda-Yamamoto, Tek Frekans Fourier Toda-Yamamoto ve Kesirli Frekans Fourier Toda-Yamamoto Nedensellik Testleri kullanılarak değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü incelenmiştir. Test sonuçları, enflasyon ile konut fiyatları arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, çalışmanın bulguları, değişkenler arasında uzun dönemli ve pozitif bir ilişki bulunduğunu, yani enflasyondaki artışın konut fiyatlarını da yükselttiğini göstermiştir. Bu bağlamda, çalışmanın bulgularının literatüre katkısı açısından ufuk açıcı olduğu değerlendirilmektedir. Enflasyon ve konut fiyatları arasındaki ilişkide meydana gelen yapısal değişikliklerin orta ve uzun vadede tekrar izlenmesi ve yorumlanması gerekmektedir. Dolayısıyla, modelin kısıtlı olan ilişkinin ikili bir ilişki olarak incelenmesi yerine, enflasyon ve konut fiyatlarını etkileyen diğer makro ve mikro ölçekteki belirleyicilerin de robust modeller ile eklenerek bu konuya farklı bir bakış açısı ve derinlik kazandırabileceği düşünülmektedir. Bu sonuçlar, Türkiye'de enflasyon ile konut fiyatları arasında karşılıklı bir etkileşim olduğunu ve bu durumun sürdürülemez bir döngü oluşturduğunu işaret etmektedir. Türkiye'nin acil ve çözüm bekleyen sorunu olan enflasyonun düşürülmesi için alınacak politikaların, konut fiyatlarını da olumlu yönde etkileyeceği beklenmektedir.

## **Yazar beyanı**

### **Araştırma ve yayın etiği beyanı**

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

### **Etik kurul onayı**

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

### **Yazar katkıları**

Yazarlar çalışmaya eşit oranda katkıda bulunmuştur.

### **Çıkar çatışması**

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Destek beyanı**

Bu çalışma için herhangi bir destek alınmamıştır.

**Kaynakça**

- Akça, T. (2023). House price dynamics and relations with the macroeconomic indicators in Turkey. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 16(4), 812-827. Doi: <https://dx.doi.org/10.1108/IJHMA-04-2022-0059>
- Anari, A. ve Kolari, J. (2002). House prices and inflation. *Real Estate Economics*, 30(1), 67-84. Doi: <https://doi.org/10.1111/1540-6229.00030>
- Apergis, N. ve Rezitis, A. (2003). Housing prices and macroeconomic factors in Greece: prospects within the EMU. *Applied Economics Letters*, (10), 561-565. Doi: <https://doi.org/10.1080/1350485032000100260>
- Becker, R., Enders, W. ve Lee, J. (2006). A stationarity test in the presence of an unknown number of smooth breaks. *Journal of Time Series Analysis*, 27(3), 381-409. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9892.2006.00478.x>
- Breitung, J. ve Candelon, B. (2006). Testing for short-and long-run causality: a frequency-domain approach. *Journal of Econometrics*, 132(2), 363-378. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.02.004>
- Çetin, A. C. (2021). Türkiye’de konut fiyatlarına etki eden faktörlerin analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 5(1), 1-30. Doi: <https://doi.org/10.31200/makuubd.846667>
- Christopoulos, D. K. ve León-Ledesma, M. A. (2010). Smooth breaks and non-linear mean reversion: Post-Bretton Woods real exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, 29(6), 1076-1093. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2010.02.003>
- Çınar, M. (2023). Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları ile ekonomik büyüme arasındaki nedensel ilişkinin araştırılması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(1), 24-56. Doi: <https://doi.org/10.18074/ckuibfd.1146332>
- Deng, Y. (2010). Appreciation of RMB, surge of housing price and inflation-does surge of housing price promote inflation? *Journal of Shanxi Finance and Economics University*, 10, 1-10.
- Demirgil B. ve Şimşek, M. H. (2023). *Türkiye’de enflasyon ve konut fiyatları arasında granger nedensellik analizi*. 5. International Harran Congress OnScientific Research. December 8-10, 2023 Şanlıurfa, Türkiye, 351-358.
- Dickey, D. A. ve Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American statistical association*, 74(366a), 427-431. Doi: <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Diebold, F. X. ve Mariano, R. S. (1995). Comparing predictive accuracy. *Journal of Business and Economic Statistics*, 13(3), 253-263. Doi: <https://doi.org/10.1198/073500102753410444>
- Elliott, G., Rothenberg, T. J. ve Stock, J. H. (1996). Efficient tests for an autoregressive unit root. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 64(4), 813-836. Doi: <https://doi.org/10.3386/t0130>
- Enders, W. ve Lee, J. (2012). A unit root test using a Fourier series to approximate smooth breaks. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 74(4), 574-599. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2011.00662.x>
- Engle, R. F., ve Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 55(2), 251-276.
- Geng, N. (2018). *Fundamental drivers of house prices in advanced economies*. International Monetary Fund Working Paper. No. 2018/164. Erişim, 23 Ocak 2024, <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2018/07/13/Fundamental-Drivers-of-House-Prices-in-Advanced-Economies-46053>.
- Granger, C. W., ve Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of econometrics*, 2(2), 111-120.
- Hacker, R. S. ve Hatemi-J, A. (2006). Tests for causality between integrated variables using asymptotic and bootstrap distributions: theory and application. *Applied Economics*, 38(13), 1489-1500. Doi: <https://doi.org/10.1080/00036840500405763>

- Hatipoğlu, M. (2021). Neden konut fiyatları ile enflasyon arasında nedensellik ilişkisi yoktur. *Sakarya İktisat Dergisi*, 10(2), 159-166. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1583531>
- Hülagü, T., Kızılkaya, E., Özbekler, A. G. ve Tunar, P. (2016). *Türkiye konut fiyat endeksinin kalite değişimi etkisinden arındırılması: hedonik konut fiyat endeksi (No. 1602)*. Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey. Erişim, 23 Ocak 2024, <https://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/fbb9fbe5-d357-4e43-bf2d-4f1da4153614/en1602eng.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE-fbb9fbe5-d357-4e43-bf2d-4f1da4153614-m3fw5q3>.
- Im, K.S., Lee, J. ve Tieslau, M.A. (2014). *More powerful unit root tests with non-normal errors*. In (pp 315-342) Sickles R. and Horrace, W. (Eds.), *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*. New York: Springer. Doi: [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3\\_10](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_10)
- İslamoğlu, B. ve Nazlıoğlu, Ş. (2019). Enflasyon ve konut fiyatları: İstanbul, Ankara ve İzmir için panel veri analizi. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 93-99. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1021175>
- Karadaş, H. A. ve Salihoglu, E. (2020). Seçili makroekonomik değişkenlerin konut fiyatlarına etkisi: Türkiye örneği. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 16(1), 63-80. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1082895>
- Korkmaz, Ö. (2019). The relationship between housing prices and inflation rate in Turkey: evidence from panel Konya causality test. *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 13(3), 427-452. Doi: <https://doi.org/10.1108/IJHMA-05-2019-0051>
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C., Schmidt, P. ve Shin, Y. (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(1-3), 159-178. Doi: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
- Meng, M., Im, K. S., Lee, J. ve Tieslau, M. A. (2014). *More powerful LM unit root tests with non-normal errors*. In (pp 343-357) Sickles R. and Horrace, W. (Eds.), *Festschrift in Honor of Peter Schmidt*. New York: Springer. Doi: [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3\\_11](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_11)
- Nazlioglu, S., Gormus, N. A. ve Soytaş, U. (2016). Oil prices and real estate investment trusts (REITs): Gradual-shift causality and volatility transmission analysis. *Energy economics*, 60, 168-175. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.09.009>
- Newell, G. (1996), The inflation-hedging characteristics of Australian Commercial Property: 1984–1995. *Journal of Property Finance*, 7(1), 6–20. Doi: <https://doi.org/10.1108/09588689610111593>
- Ovalı, M. ve Çayırılı, Ö. (2023). Enflasyon ve döviz kuru beklentilerindeki belirsizlik ve konut fiyatları: Türkiye örneği. *İzmir İktisat Dergisi*, 38(2), 550-569. Doi: <https://doi.org/10.24988/ije.1202472>
- Öztürk, N. ve Doğan, A. (2010). Konut sektörünün sorunları ve çözüm önerileri, *Bütçe Dünyası Dergisi*, 33(1), 139-154. Erişim adresi: [https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as\\_sdt=0%2C5&q=Konut+sekt%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCn+sorunlar%C4%B1+ve+%C3%A7%C3%B6z%C3%BCm+%C3%B6nerileri&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as_sdt=0%2C5&q=Konut+sekt%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCn+sorunlar%C4%B1+ve+%C3%A7%C3%B6z%C3%BCm+%C3%B6nerileri&btnG=)
- Öztürk, N. ve Fitöz, E. (2009). Türkiye’de konut piyasasının belirleyicileri: Ampirik bir uygulama. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 5(10), 21-46. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1144994>
- Paksoy, S., Yöntem, T. ve Büyükçelebi, B. (2014). Konut fiyat endeksi ve enflasyon arasındaki ilişki (TRC1, TRC2 ve TRC3 düzey bölgeleri üzerine ampirik bir çalışma). *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 1(2), 54-69. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/371703>
- Pata, U. K. ve Yilanci, V. (2020). Financial development, globalization and ecological footprint in G7: further evidence from threshold cointegration and fractional frequency causality tests. *Environmental and Ecological Statistics*, 27(4), 803-825. Doi: <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00467-z>
- Perron, P. ve Rodríguez, G. (2003). GLS detrending, efficient unit root tests and structural change. *Journal of Econometrics*, 115(1), 1-27. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(03\)00090-3](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(03)00090-3)
- Rodrigues, P. M. ve Robert Taylor, A. M. (2012). The flexible fourier form and local generalised least squares detrended unit root tests. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 74(5), 736-759. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0084.2011.00665.x>



- Sağlam, C. ve Abdioğlu, Z. (2020). Türkiye’de tüketici fiyatları ile hedonik konut fiyatları arasındaki ilişki: Panel veri analizi. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 15(57), 117-128. Doi: <https://doi.org/10.19168/jyasar.591572>
- Schmidt, P. ve Phillips, P. C. (1992). LM tests for a unit root in the presence of deterministic trends. *Oxford bulletin of economics and statistics*, 54(3), 257-287. Erişim adresi: <http://korora.econ.yale.edu/phillips/pubs/art/a087.pdf>
- Shin, Y. (1994). A residual-based test of the null of cointegration against the alternative of no cointegration. *Econometric theory*, 10(1), 91-115. Doi: <https://doi.org/10.1017/S0266466600008240>
- Shin, Y., Greenwood-Nimmo, M ve Nguyen, V. (2018). *Quantifying informational linkages in a global model of currency spot markets*. In *Advances in Applied Financial Econometrics*. UK: Routledge. Doi: <https://www.doi.org/10.4324/9781315162775>
- Spellman, L. J. (1981), Inflation and housing prices. *Real Estate Economics*, 9, 205-222. Doi: <https://doi.org/10.1111/1540-6229.00240>
- Stock, J. H. ve Watson, M. W. (1993). A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. *Econometrica*, 61(4), 783-820. Doi: <https://doi.org/10.2307/2951763>
- Teke İlhan, S. ve Gökçe, A. (2023). Türkiye’de bölgelere göre konut fiyatları ve enflasyon ilişkisi. *International Social Sciences Studies Journal*, 9(113), 7611-7615. Doi: <http://dx.doi.org/10.29228/sssj.70884>
- Titman, S. (1982). The effects of anticipated inflation on housing market equilibrium. *The Journal Of Finance*, 37(3), 827-842. Doi: <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1982.tb02226.x>
- Toda, H. Y. ve Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of econometrics*, 66(1-2), 225-250. Doi: [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01616-8](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01616-8)
- Tsong, C. C., Lee, C. F., Tsai, L. J. ve Hu, T. C. (2016). The Fourier approximation and testing for the null of cointegration. *Empirical Economics*, 51, 1085-1113. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00181-015-1028-6>
- Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, (2024, 5 Ocak). Erişim adresi: <https://evds2.tcmb.gov.tr/>
- Zhang, C. (2013). Money, housing, and inflation in China. *Journal of Policy Modeling*, 35(1), 75-87. Doi: <https://doi.org/10.1142/S0217590821500168>