

Türkiye’de Tüfe’nin Akaryakıt Tüketimine Olan Etkisi: 2012-2022 Nedensellik Analizi

The Effect of CPI on Fuel Consumption in Turkey: Causality Analysis for 2012-2022

Neziha Tuğba BAYRAKTAR

Yüksek Lisans Öğrencisi., Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Bölümü,
neziha.bayraktar@ogr.sakarya.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:
Geliş 16 Aralık 2022
Düzeltilme Geliş 19 Şubat 2023
Kabul 13 Mart 2023

Anahtar Kelimeler:

Nedensellik Analizi, Genişletilmiş
Dickey-Fuller, Kwiatkowski-Phillips-
Schmidt-Shin, Toda-Yamamoto

© 2023 PESA Tüm hakları saklıdır

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, akaryakıt tüketimi ile tüketici fiyat endeksi arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Araştırmada yöntem olarak, ekonometrik analiz teknikleri kullanılmıştır. Araştırmaya ait veri seti, Haziran-2012 ile Eylül-2022 tarihleri arasında kapsamaktadır. Benzin, motorin ve LPG tüketimi verileri Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK), tüketici fiyat endeksi ise Türkiye İstatistik Kurumu’ndan (TÜİK) alınmıştır. Araştırmada öncelikle serilere birim kök testlerinden Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testleri, nedensellik analizi için ise Toda-Yamamoto testi kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, ilgili dönem içerisinde tüketici fiyat endeksinden benzin tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin olduğu yönündedir.

ARTICLE INFO

Article History:
Received 16 December 2022
Received in revised form 19
February 2023
Accepted 13 March 2023

Keywords:

Causality Analysis, Extended Dickey-
Fuller, Kwiatkowski-Phillips-
Schmidt-Shin,

© 2023 PESA All rights reserved

ABSTRACT

The purpose of this paper is to emphasize the value and importance of green Islamic finance in achieving sustainable development. In this context, the relationship between Islamic economics perspective and sustainable development goals is examined.

A definition of green Islamic finance has been tried to be put forward within the framework of the principles of the Islamic economic and financial system based on the Qur'an and the Sunnah. In addition, the sensitivity of Islamic finance to classical finance in the search for sustainable finance solutions has also been demonstrated.

In this study, it has been showed that green Islamic finance can provide significant financial, social and environmental benefits in terms of sustainable development.

GİRİŞ

Ortalama fiyat seviyesindeki hareketler, bir ülkenin genel ekonomik performansında hayati bir rol oynamaktadır. Mal ve hizmet fiyatlarındaki sürekli ve genel artışı gösteren enflasyon, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde makroekonomik bir sorun haline gelmiştir. Gelir dağılımı, ödemeler dengesi, ekonomik büyüme, yatırımlar ve tüketim gibi birçok makroekonomik göstereyi olumsuz etkilemektedir. Yüksek enflasyon öncelikle fiyat istikrarını bozmakta ve bir ekonomide öngörülebilirliği azaltmaktadır. Dolayısıyla, fiyat istikrarını sağlamaya yönelik uygun politikaların uygulanması, ekonomik kalkınmanın sağlanmasında en önemli unsurlardan biridir. Tüketici fiyat endeksi, Gayri Safi Yurtiçi Hasıla’nın (GSYİH) belirlenmesinde ve merkez bankalarının maliye ve para politikalarının şekillendirilmesinde önemli bir göstergedir (Özpolat, 2020: 321). Belirli bir pazar sepeti ile ölçülmekte olup, sepetiçerisinde büyük ölçüde tüketicilerin düzenli olarak satın alma eğiliminde olduğu mamul ve hizmetler bulunmaktadır. Temel olarak, fiyat endekslerinin zaman içindeki hareketleri, politika yapıcılarının enflasyon, yapısı ve kaynağı hakkında karar vermelerine yardımcı olabilir. Ayrıca, fiyat değişimlerinin gözlemlenmesi, enflasyonun bir ekonomide oluşabilecek talep yönlü mü yoksa maliyet yönlü baskılar mı yarattığını belirlemede yararlı olabilir (Erdem ve Yamak, 2014: 2). Bununla birlikte akaryakıt tüketimi, bir ekonominin hareketliliğini de ifade edebilmektedir. Akaryakıt tüketiminin yükselmesi, trafikte bulunan araç sayısı ve kullanımı ile direkt olarak ilişkilidir. Fakat yüksek enflasyonun olduğu ekonomilerde, akaryakıt gibi maddelere yönelik tüketimin azaldığı dile getirilmektedir (Anggorro, 2022; Telek ve Albayrak, 2022).

Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı da, tüketici fiyat endeksinde yaşanan bir değişimin akaryakıt tüketimine etkisini ölçmektir.

1. Türkiye’de Akaryakıt Tüketimi

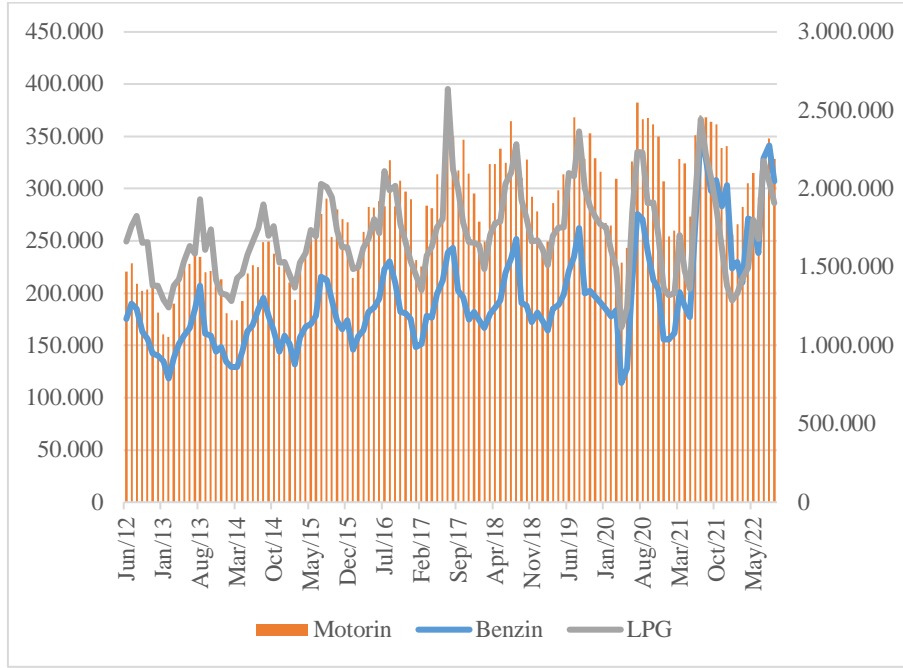
Türkiye’de akaryakıt tüketimi, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) tarafından aylık sektör raporları ile takip edilmektedir. Bu raporlar arasında elektrik piyasası, doğalgaz piyasası, petrol piyasası ve LPG piyasası bulunmaktadır. Petrol piyasası içerisinde, benzin, motorin, FuelOil, Havacılık, Denizcilik, Gazyağı ve diğer ürünler bulunmaktadır. Bu çalışmada ise, sadece yurtiçi şahsi ve ticari benzin, motorin ve LPG tüketimi incelenmiştir. Benzin, karbon sayısı esas olarak 4 ile 12 arasında olan ve kaynama noktası 120 °C’ye kadar çıkan bir malzemedir. Genellikle içten yanmalı motorlarda yakıt olarak kullanılmaktadır. Önceden benzin, doğrudan otomobiller için katkısız olarak satılabiliyordu. Ancak yeni nesil motorlar daha kesin formüle edilmiş yakıt içermekte olup, bu nedenle pompadaki benzinin sadece %20’sinden azı ham benzin kısmından oluşmaktadır (Devold, 2013).

Dizel yağı veya petrodizel, otomobillerde, kamyonlarda, gemilerde, trenlerde ve iş makinelerinde dizel motorlar için kullanılan bir malzeme anlamına gelmektedir. 8'den 21'e kadar karbon sayısını içermekte ve 200 °C ile 350 °C arasında kaynayan fraksiyondur (Konstandopoulos, 2003).

LPG, karbon sayıları 1-5 arasında olan ve kaynama noktası 20 °C'ye kadar olan sıvı petrol gazını ifade etmektedir. Genellikle kamp gazı olarak, LPG'li araçlarda ve petrokimya hammaddelerinde kullanılmaktadır (Dahman, 2019).

Yukarıdaki tanımlamalardan da anlaşılacağı üzere, benzin, dizel ve LPG kullanımları, günlük hayat içerisinde kullanımı mümkün olan araçlar ile gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de yalnızca 2021 yılında yaklaşık olarak 1,2 milyon aracın kaydı gerçekleşmiştir. Yine 2021 yılı itibarıyla toplanan araç sayısının ise 25,3 milyon olduğu bilinmektedir. Bu araçların %54,3'ü otomobil, %16,3'ü kamyonet, %14,8'i motosiklet, %8'i traktör, %3,5'i kamyon, %1,9'u minibüs ve %0,9'u otobüstür (data.tuik.gov.tr). Rakamlar incelendiğinde, ülke nüfusunun ¼'ünden daha az bir oranda araç sahibi olma durumu bulunmaktadır. Bu durum da, akaryakıt tüketiminin giderek artması anlamını taşımaktadır. Aşağıdaki tabloda yıllar içerisinde benzin, motorin ve LPG tüketiminin gelişimi verilmiştir.

Grafik 1, 2012 Haziran ayından 2022 yılı Eylül ayına kadar olan benzin, motorin ve LPG tüketiminin aylık verilerini göstermektedir. Grafikte çizgi grafikleri ve sol eksen aylık benzin ve LPG tüketimini, sütun grafiği ve sağ eksen ise aylık motorin tüketimini göstermektedir. Benzin, motorin ve LPG tüketiminin aylık gelişimine bakıldığında, mevsimsel etkilerin olduğu görülmektedir. Özellikle kış aylarında tüketimin azaldığı, bununla birlikte yaz aylarında ise tüketimin arttığı Grafik 1'den görülmektedir. 2012 yılı Haziran ayında benzin tüketimi 175,3 bin ton, LPG tüketimi 249,2 bin ton ve motorin tüketimi 1,16 milyon tondur. Günümüze gelindiğinde ise 2022 yılı Eylül ayı için benzin tüketimi 307 bin ton, LPG tüketimi 286,1 bin ton ve motorin tüketimi ise 2,2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2012-2022 yılları arası aylık değerlere bakıldığında genel itibarıyla artış eğilimi olduğu görülmektedir.

Grafik 1: Benzin, Motorin ve LPG Tüketimi 2012-2022 (Ton)

Kaynak: Yazar tarafından EPDK aylık raporlarından hazırlanmıştır.

Bu durum, yıllar içerisinde değişen araç sayısı ile direkt olarak bağlantılıdır. 2012 yılında trafiğe kayıtlı toplam araç sayısı 17 milyon iken, 2021 yılı itibariyle trafiğe kayıtlı araç sayısı 25,3 milyondur. Şekil'de dikkat çeken bir diğer durum ise, 2020 yılı Nisan ve sonraki 3 aya ilişkin verilerdir. 2020 yılı Mart ayı itibariyle benzin tüketimi 183,7 bin ton iken Nisan ayında 114,1 bin tona düşmüştür. Benzer şekilde LPG tüketimi 223,9 bin tondan 167,2 bin tona, motorin tüketimi ise 2,1 milyon tondan 1,5 milyon tona düşmüştür. Bu durum, 2020 Mart ayından itibaren Covid-19 pandemisi nedeniyle yaşanan kapanmalar nedeniyle gerçekleşmiştir.

1.1. Türkiye'de Tüfe'nin Gelişimi

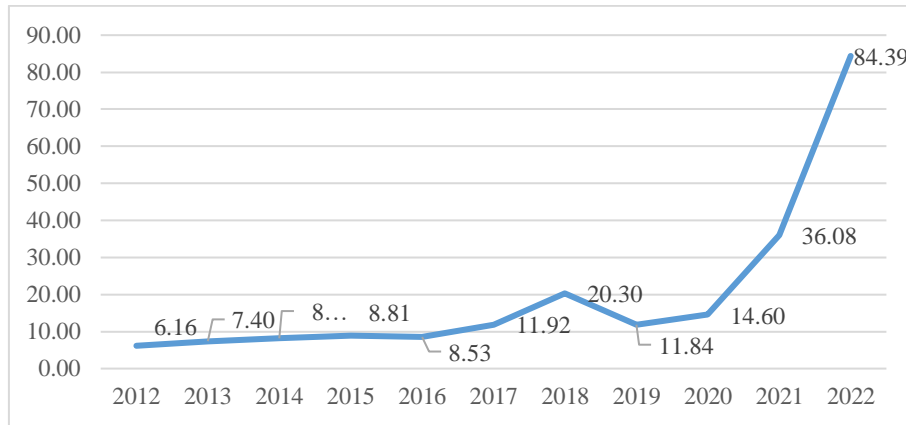
Yüksek enflasyon belirsizliğinin artmasına neden olduğu ve ekonomide sürdürülebilir büyümeyi engellediği için fiyatlar genel seviyesindeki değişimin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle enflasyonla mücadele etmek ve genel fiyat seviyesinin zaman içinde yükselip düşmediğini veya sabit kalıp kalmadığını izlemek merkez bankalarının birincil görevi haline gelmiştir (Akçay, 2011: 227). Bu amaçla TÜFE, para politikası belirleyicileri tarafından genel fiyatlardaki değişimleri izlemek ve zaman içindeki yıllık enflasyon oranlarını hesaplamak için yaygın olarak kullanılan bir göstergedir (Yu, 2016: 15).

Temel olarak TÜFE, tüketici pazarındaki mal ve hizmetlerin izlendiği bir fiyat endeksidir. Yerli tüketicilerin belirli bir dönemde satın aldıkları binlerce mal ve hizmetten oluşan sabit bir pazar sepetinin ortalama fiyatlarını ölçmektedir (Shapiro ve Wilcox, 1996; Boskin vd.,

1998; Bialek, 2020; Qin vd., 2018). Tüketicilerin doğrudan satın aldıkları mal ve hizmetlerin fiyatlarının ölçülmesinde önemli rol oynadığı için tüketiciyi yakından ilgilendiren bir enflasyon göstergesidir (Diewert, 2001). TÜFE, hane halkının ortalama tüketim eğilimlerini yansıtan mal ve hizmet sepeti fiyatlarındaki değişimi izlemektedir. Bu sepet ağırlıklı olarak gıda, alkollü/alkolsüz içecekler, giyim, ev eşyası, ulaşım, eğlence, sağlık, eğitim, iletişim, restoran ve otel gruplarını içermektedir (Şenses, 2017). Dolayısıyla tüketici fiyat endeksi, hane halklarını direkt olarak ilgilendiren bir değerdir. Aşağıda Türkiye'deki tüketici fiyat endeksinin gelişimi verilmiştir.

Grafik 2'de, bir önceki yılın aynı ayına göre yıllık değişim oranları verilmiştir. 2012 yılında tüketici fiyat endeksindeki yıllık değişim %6,16 olarak gözükürken, sonraki yıllarda artış gerçekleşmiş ve 2019 yılında %11,84'e, 2020 yılında %14,6'ya, 2021 yılında %36,08'e ve 2022 yılı Kasım ayı itibariyle %84,39'a yükselmiştir. Özellikle son 4 yıldır ekonomi alanında yaşanan süreç göz önüne alındığında, tüketici fiyat endeksinin ciddi oranda arttığı dile getirilebilir. Bununla birlikte enflasyondaki bu artışın akaryakıt tüketimine de etkisi söz konusudur. Literatürdeki çalışmalar enflasyonist dönemlerde tüketim eğilimlerinin azaldığı yönündedir (Ayla ve Kızıltan 2018; Erdoğan vd., 2017). Özellikle akaryakıt sektör temsilcileri konu ile ilgili olarak, enflasyonda yaşanan artışın, akaryakıt tüketiminde azalışa neden olduğunu belirtmişlerdir (Erdemir, 2022).

Grafik 2: Tüfe Yıllık Değişim 2012-2022



Kaynak: <http://www.data.tuik.gov.tr>.

2. Ampirik Literatür

Literatürde akaryakıt fiyatları ile enflasyon ilişkisini araştıran çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalarda, enflasyon verileri ile petrol fiyatları arasında nedensellik ilişkisinin ya da uzun dönemli eş bütünleşme ilişkisinin varlığı dile getirilmiştir (Cunado ve De Gracia, 2005; Gökmenoğlu vd., 2015; Salisu vd., 2017). Hooker (2002), petrol fiyatı ile enflasyon arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla, 1980 yılı sonlarında meydana gelen yapısal kırılma nedeniyle

çalışma dönemini (1962-2000) iki alt döneme ayırmıştır. İlk dönemde (1962-1980) enflasyon üzerinde bir etki elde etmiş, ancak ikinci dönemde (1981-2000) böyle bir etkiyi istatistiki olarak anlamlı bulamamıştır. Trehan (2005), aynı konuyu çalışmasında inceleyerek, benzer sonuçlara ulaşmış ve Hooker’ın bulgularını desteklemiştir. Roger (2005) bazı Avrupa ülkelerini analiz etmiş ve GSYİH ile enflasyon arasında en azından kısa vadede Avrupa bölgesi için petrol fiyatının önemini vurgulayan kısa vadeli bir ilişkinin olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Bermingham (2008) İrlanda ekonomisi üzerine gerçekleştirdiği çalışmada artan petrol fiyatının enflasyon üzerindeki etkisini açıklamıştır. Jacquinet vd. (2009), Euro bölgesi için aynı konuya odaklanmış ve uzun vadede bu etki çok daha karmaşık olsa da, petrol fiyatı değişikliklerinin kısa vadede enflasyonu tahmin etmek için hayati bir faktör olduğunu dile getirmiştir. Ek olarak, Castillo vd. (2010), petrol fiyatı oynaklığındaki artışın daha yüksek bir enflasyon düzeyine yol açabileceğini bulmuştur.

Türkiye üzerine gerçekleştirilen çalışmalara bakıldığında da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Çelik ve Akgül (2011) çalışmalarında, Türkiye’de tüketici fiyat endeksi ile akaryakıt fiyat endeksi arasındaki ilişki 2005-2010 zaman aralığındaki aylık verilerde Vektör Hata Düzeltme Modeli kullanılarak incelemiştir. Araştırma sonuçları, akaryakıt fiyatlarındaki %1’lik artışın tüketici fiyat endeksini yaklaşık bir yıl gecikmeyle %1,26 oranında artırmasına neden olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, akaryakıt fiyatlarındaki değişimin tüketici fiyat endeksindeki değişimlerde tek yönlü Granger nedeni olduğu tespit edilmiştir. Bayrak tutan ve Solmaz (2019) çalışmalarında 1993-2017 dönemi yıllık verileri kullanmış olup, panel veri yöntemiyle petrol fiyatları ile enflasyon arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Elde edilen bulgular, petrol fiyatlarının enflasyonu uyarıcı bir etkiye sahip olduğu yönündedir. Koçak vd’nin (2017) çalışmalarında da, 2003-2017 yılları arası aylık veriler kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, petrol fiyatlarıyla enflasyon arasında uzun dönemli ve pozitif yönde bir ilişkinin olduğu yönündedir.

Literatürde petrol fiyatları ile enflasyon arasındaki ilişkinin incelendiği çok fazla sayıda çalışma bulunmaktadır. Fakat akaryakıt tüketimi ile enflasyon arasındaki direkt ilişki incelenmemiştir. Literatürde akaryakıt tüketimi ile enflasyon ilişkisini inceleyen sınırlı sayıda çalışmaya rastlanılmıştır. Anggorro (2022) yapmış olduğu çalışmada, içlerinde benzin, motorin ve LPG’nin de bulunduğu petrol ürünlerine ait ithalat, ihracat ve satış değerleri ile enflasyon ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Endonezya üzerinden incelemiştir. Araştırmasında ikincil verileri kullanarak Vektör Hata Düzeltme Yaklaşım Modeli (VECM) ile dinamik bir model üzerinden analizini gerçekleştirmiştir. Elde edilen bulgular, uzun vadede ve kısa vadede petrol ve gaz ürünleri ihracatının Endonezya’nın ekonomik büyümesi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, uzun vadede ve kısa vadede petrol ve gaz ithalatı Endonezya’nın ekonomik büyümesini olumsuz etkilemektedir. Aynı şekilde uzun vadede ve kısa vadede enflasyon Endonezya’nın ekonomik büyümesini ve petrol

ve gaz ürünleri satışlarını olumsuz etkilemektedir. Bununla birlikte literatürde yüksek enflasyonun yaşandığı dönemlerde tüketim harcamalarının azaldığı yönünde çalışmalar da bulunmaktadır. Baloğlu'nun (2000) çalışması teorik bir çalışma olup, çalışmasında, yüksek enflasyon dönemlerinde, tüketim harcamalarında azalmanın meydana geldiği belirtilmiştir. Telek ve Albayrak'ın (2022) çalışmasında da benzer bir değerlendirmeye ampirik sonuçlar ile ulaşılmıştır. 1987-2020 yılları arasında Türkiye üzerine gerçekleştirilen çalışmada, yüksek enflasyon ortamında tüketim harcamalarını azaldığı dile getirilmiştir.

3. Veri Seti, Ekonometrik Yöntem ve Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırma ekonometrik yöntem tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada zaman serisi analizi teknikleri kullanılmış olup, birim kök ve nedensellik testlerinden yararlanılmıştır. Analiz işlemlerinden önce verilerde aykırı değerlerin ortadan kaldırılması adına logaritmaları alınmış olup daha sonra MovingAverage (Hareketli Ortalamalar) tekniği ile veriler mevsimsel etkilerinden arındırılmıştır. Sonrasında Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi ve Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS) testleri ile birim kök testleri yapılmıştır. Araştırmanın son kısmında ise Toda-Yamamoto (TY) nedensellik testi uygulanmıştır. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen analizler Eviews 10 programı ile yapılmıştır. Araştırmada kullanılan veri setine ilişkin tanımlayıcı bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çalışmada benzin, motorin ve LPG tüketim verileri, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nun, aylık raporlarından elde edilmiştir. Tüfe'ye ilişkin veriler ise, TÜİK enflasyon ve Fiyat İstatistiklerinden derlenmiştir. Araştırmada kullanılan veriler aylık olup, 2012:06 ile 2022:09 arasını kapsamaktadır.

Tablo 1: Veri Setine Ait Bilgiler

Değişken	Açıklama	Kaynak
Benzin	Aylık tüketim miktarları (ton)	Enerji
Motorin		Piyasası
LPG		Düzenleme Kurumu Aylık Raporlar
Tüfe	Aylık değişim oranları	TÜİK Enflasyon ve Fiyat İstatistikleri

Kaynak: Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu Aylık Raporları, TÜİK Enflasyon ve Fiyat İstatistikleri

3.1. Veri Seti ve Ekonometrik Yöntem

3.1.1. Birim Kök Testleri

ADF birim kök testi, bir serinin durağan olup olmadığını belirlemek için değerlendiren bir tür birim kök testidir. Söz konusu teknik, Dickey-Fuller (DF) birim testinin geliştirilmiş bir uygulamasıdır. DF birim kök testinin aksine, ADF birim kök testi otokorelasyon konusunu dikkate almaktadır. Bir Y_t serisinin seviyesinde durağan olup olmadığının cevabı, ADF birim testi tarafından sağlanan üç denklemin çözümü ile belirlenmektedir (Kutlar, 2000).

$Y_t \sim I(0)$ için;

Trend ve sabit terim içermeyen

$$\Delta Y_t = \beta_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \sigma_i \Delta Y_{t-i} \quad (1)$$

Sabit terimde;

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \sigma_i \Delta Y_{t-i} \quad (2)$$

Trendde ve sabit terimde;

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 Trend + \sum_{i=1}^p \sigma_i \Delta Y_{t-i} \quad (3)$$

ADF testi için sıfır hipotezi ve alternatif hipotez şu şekildedir;

H_0 : Seride birim kök vardır (Seri durağan değildir.)

H_1 : Seride birim kök yoktur (Seri durağandır.)

Serilerin düzey değerleri durağan değil ise birinci fark düzeyindeki ve ikinci fark düzeyindeki değişkenlerde benzer ADF işlemi uygulanarak serinin hangi fark düzeyinde durağan olduğuna karar verilmektedir. Serinin durağan olabilmesi için iki şartın sağlanması gerekmektedir. Birincisi, beta-1 değerinin katsayısının negatif işaretli olması, ikincisi ise katsayının istatistiksel olarak anlamlı olmasıdır. Denklemdaki bağımlı değişkenin gecikmeleri, hata terimlerindeki olası otokorelasyon problemini ortadan kaldırmaya yöneliktir ve optimal gecikmeleri belirlemek için Akaike Bilgi Kriterleri'nin (AIC) karşılaştırılması önerilmektedir (Peker ve Göçer, 2010).

Araştırma kapsamında kullanılan diğer birim kök testi ise KPSS birim kök testidir. Bu testin amacı, seriyi stabilize etmek için gözlenen serilerdeki deterministik eğilimi temizlemektir (Kwiatkowski vd., 1992: 159). KPSS testinde zaman serisi olarak alınan değişken; rasyonel bir terim, sürekli yıkıcı bir terim olarak kabul edilmektedir (Sycewska, 2010: 4). Buna göre t deterministik eğilim, φ rasyonel süreç ve ε_t hata terimi olduğunda;

$$y_t = \beta_t + \varphi_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Denklemdaki rasyonel süreç (φ_t) şu şekilde ifade edilmektedir;

$$\varphi_t = \varphi_{t-1} + u_t \quad (5)$$

KPSS testinde oluşturulan hipotez ADF ve PP testlerinden farklı olup;

H_0 : Seri durağandır (birim kök içermez)

H_1 : Seri durağan değildir (birim kök içerir) şeklindedir.

Rasyonel süreçte yer alan hata terimi u_t , bağımsız ve mono dağılım özelliği ile $(0, \sigma_u^2)$ olarak kabul edilmektedir. Bu durumda serinin kararlılığı $\sigma_u^2 = 0$ null testi ile test edilir. Rasyonel bir süreç olarak tanımlanan φ_t sürecinde, hata teriminin varyansı sıfır olduğunda hata teriminin (u_t) sabit ve dolayısıyla durağan olması gerekmektedir (Kwaitkowski vd., 1992: 162-163). KPSS testi aslında bir rasyonel terimin Lagrange Çarpanı (LM) ile sıfır varyansa sahip olduğunu iddia eden hipotezin test edilmesidir (Kwaitkowski vd., 1992: 159). LM testi istatistikleri %1, %5 veya %10 anlamlılık seviyelerinde KPSS testi kritik değerlerinden kesinlikle küçük ise H_0 hipotezi reddedilemez ve serinin durağan olup olmadığına ve birim kök dahil olup olmadığına karar verilir.

3.1.2. Toda-Yamamoto Nedensellik Testi

Wolde-Rufael (2006), Toda-Yamamoto nedensellik yaklaşımının, maksimum entegrasyon mertebesine kadar fazladan gecikme(ler) ekleyerek VAR modelinin gecikme sırasını keyfi olarak genişlettiğini belirtmektedir. Eliaç ve Suliman (2015), Toda-Yamamoto nedensellik testinin, eşbütünleşme ilişkisinden bağımsız olarak VAR düzeyinde Granger nedenselliği için geçerli istatistiksel testlere ve çıkarımlara sahip olduğunu doğrulamaktadır. Kısaca, bu metodolojinin diğer geleneksel nedensellik testlerine göre çeşitli avantajları bulunmaktadır. Entegrasyon sırasından bağımsızlık, bu metodolojiyi uygulamak için değişkenler arasında uzun vadeli bir eş bütünleşme ilişkisine gerek olmaması ve dolayısıyla değişkenlerin birim kök testleri ve eş bütünleşme bağlantıları ile ilgili yanlışlığı azaltmak, bu avantajlardandır. Toda-Yamamoto nedensellik testi, $k + d_{max}$ seviyesinde Vektör Otoregresif (VAR) modeline dayanan değişkenlerin seviye değerlerini kullanmakta; burada k ve d , sırasıyla optimum gecikme uzunluğunu ve maksimum entegrasyon sırasını ifade etmektedir. İlgili VAR modeline ait denklem şu şekildedir;

$$Y_t = a_0 + \sum_{i=1}^{p+d_{max}} a_{1i} + \sum_{i=1}^{p+d_{max}} a_{2i} Y_{t-i} + u_t \quad (6)$$

$$X_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p+d_{max}} \beta_{1i} X_{t-i} + \sum_{i=1}^{p+d_{max}} \beta_{2i} Y_{t-i} + v_t \quad (7)$$

Şeklinde yazılmakta olup, modele ilişkin hipotezler aşağıdaki gibidir;

H_0 : Y'den X'e doğru nedensellik ilişkisi bulunmamakta,

H_1 : Y'den X'e doğru nedensellik ilişkisi bulunmaktadır, şeklinde dile getirilmektedir (Doğan, 2017: 24).

4.2. Bulguların Değerlendirilmesi

Araştırmada aykırı değerlerin ortadan kaldırılması adına öncelikle verilerin logaritmaları alınmış olup, daha sonra mevsimsel etkilerine bakılmıştır. Daha sonra birim kök testleri ve nedensellik analizi gerçekleştirilmiştir. Aşağıda birim kök testleri ve nedensellik analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 2: ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Test İstatistiği	Kritik Değer
		%1
benzin	-2.536590 (13)	-4.043609
Δ benzin	-7.465707 (5)*	-4.038365
motorin	-1.982270 (3)	-4.036310
Δ motorin	-6.726966 (6)*	-4.039075
lpg	-0.837919 (11)	-4.042042
Δ lpg	-6.300589 (10)*	-4.042042
tüfe	-3.026326 (7)	-4.039075
Δ tüfe	-5.511241 (10)*	-4.042042

Not: Düzey değerlerinde sabit ve hem sabit hem de trendli modeller kullanılmıştır. Deterministik bileşenlere Φ testleri ile karar verilmiştir. Parantez içerisindeki değerler, değişkenlerin Akaike Bilgi Kriterine (AIC) göre belirlenmiş optimum gecikme uzunluğunu ifade etmektedir. *; %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir.

ADF birim kök testinde serinin durağan olabilmesi için, analiz sonucunda elde edilen test istatistiğinin, kritik değerden mutlak olarak büyük olması beklenmektedir. Tablo 2 incelendiğinde, tüm değişkenlerin 1.farkları alındıktan sonra durağanlaştığı görülmektedir. Tüm serilere ait test istatistikleri, 1.farkları alındıktan sonra kritik değerden mutlak değerce büyük olmuştur. Dolayısıyla tüm seriler için I(1) denilebilir.

Tablo 3: KPSS Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Test İstatistiği	Kritik Değer
		%1
benzin	0.113955 (7)*	0.216000
motorin	0.319620 (8)	0.216000
Δ motorin	0.087026 (14)*	0.216000
lpg	0.330346 (7)	0.216000
Δ lpg	0.112269 (7)*	0.216000
tüfe	0.139512 (7)*	0.216000

Not: Düzey değerlerinde sabit terim ve trendli modeller kullanılmıştır. *; %1 anlamlılık düzeyinde durağanlığı ifade etmektedir.

KPSS testinde, serilerin test istatistikleri kritik değerlerden küçük olduğunda, seri için birim kök içermediği sonucu çıkarılmaktadır. Tablo 3’te verilen sonuçlara bakıldığında, benzin serisi düzey değerinde, motorin serisi, 1. farkta, lpg serisi 1. farkta ve tüfe serisi düzey değerinde %1 anlamlılık düzeyinde durağandır. Dolayısıyla serilerin durağanlık seviyeleri farklılık arz etmektedir. Benzin ve tüfe serileri için I(0), motorin ve lpg serileri için I(1) denilebilir.

Serilerin durağanlık seviyeleri arasında farklılık olduğu için Toda-Yamamoto nedensellik analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analizi gerçekleştirmeden önce VAR modeli kurulup optimum gecikme uzunluklarına bakılmaktadır. Tüfe ile benzin tüketimi modeline ait optimum gecikme uzunluğu (k) 7, tüfe ile motorin tüketimi modeline ait optimum gecikme uzunluğu (k) 4 ve tüfe ile lpg tüketimi modeline ait optimum gecikme uzunluğu (k) 8 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen optimum gecikme uzunlukları ile birlikte serilere ait maksimum düzey değerleri toplanıp nedensellik analizi gerçekleştirilmiştir.

Tablo 4: Toda-Yamamoto Nedensellik Testi Sonuçları

Değişkenler	Ki-Kare Testi	Olasılık Değeri (p)
tüfe → benzin	21.06035	0.0037
benzin ↗ tüfe	7.761394	0.3541
tüfe ↘ motorin	3.526524	0.4739
motorin ↗ tüfe	1.777594	0.7766
tüfelpg ↗	6.179848	0.6271
lpg ↗ tüfe	10.79542	0.2136

Gerçekleştirilen Toda-Yamamoto nedensellik analizi sonuçları Tablo 4'te verilmektedir. Elde edilen bulgulara göre tüfe'den benzin tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik %1 anlamlılık düzeyinde kabul edilmiştir. Buna göre benzin tüketiminin artması ya da azalmasında tüfe'nin etkisi olduğu dile getirilebilir. Diğer kurulan modellerde ise anlamlı bir nedensellik ilişkisine rastlanılmamıştır.

SONUÇ

Fiyatlar genel seviyesindeki aşırı oynaklık ve düzensiz hareketler, ekonomik ve finansal istikrar üzerinde olumsuz etkiler yaratabilmektedir. İstenmeyen bu fiyat hareketleri, üretim ve istihdam düzeyini azaltarak ekonomik gelişmeyi engelleyebilmekte ve ülkelerin hem ticari hem de finansal durumlarındaki belirsizliği artırabilmektedir. Dolayısıyla fiyatlardaki bu oynaklık daha fazla belirsizlik yaratmakta, karar verme sürecini engellemekte ve geleceğe yönelik beklentileri etkilemektedir. Bu nedenle, özellikle gelişmekte olan ülkelerde politika yapıcılar, çeşitli para politikası stratejileri izleyerek bu keskin ve yıkıcı fiyat hareketlerinin etkilerini sınırlamaya çalışmaktadırlar. Ortalama fiyatların genel seviyesinin sürekli artması enflasyon olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte belirli aralıklarla yüksek enflasyonun olduğu ekonomilerde, tüketim harcamalarında da düşüş yaşanmaktadır. Bu bağlamda, bu çalışmada tüketici fiyat endeksi ile akaryakıt tüketimi arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada ekonometrik analiz yöntemi tercih edilmiş olup, benzin, motorin ve lpg tüketimi ve tüfe serisine ait 2012 Haziran-2022 Eylül dönemine ait veriler kullanılmıştır. Elde edilen bulgular, tüketici fiyat endeksinden benzin tüketimine doğru %1 anlamlılık düzeyinde nedenselliğin olduğu yönündedir. bir başka söylemle, benzin tüketimindeki artış ya da azalışta tüketici fiyat endeksinin etkisi bulunmaktadır. Bu durum, iktisat literatüründe dile getirilen yüksek enflasyon ile tüketim harcamaları arasındaki ilişki ile açıklanabilir. Yüksek enflasyonun tüketim harcamalarında düşüşe neden olabileceği ve tüketim harcamalarındaki bu düşüşün genel itibarıyla lüks harcamalar için geçerli olacağı belirtilmektedir. Zorunlu harcamalarda ise bu durum söz konusu olmayabilmektedir. Akaryakıt tüketimine ait harcamalar da sınıflandırılmasına göre zorunlu ya da lüks harcama olabilmektedir. Özellikle şirketlerin motorin bazlı araç kullandığı düşünülürse, işten kaynaklı bir zorunluluk olarak

motorin tüketiminin tüketici fiyat endeksinden etkilenmesi beklenilmemektedir. Fakat daha çok şahsi araçlarda kullanılan benzin tüketimi, kişilerin özel ihtiyaçlarını karşıladığı ve dolaylı olarak lüks harcama sınıfına girebileceği için, benzin tüketiminde tüketici fiyat endeksinin etkisinin olması beklenen bir sonuçtur. Elde edilen bu sonuçlar literatürde Angorro (2022) ve Telek ve Albayrak'ın (2022) çalışmaları ile örtüşmektedir.

KAYNAKÇA

- Angoro, A. C. P. (2022). Effect of exports, imports of oil and gas products, inflation, on economic growth. *Cashflow: Current Advanced Research On Sharia Finance And Economic Worldwide*, 2(1), 148-163.
- Ayla, D., & Kızıltan, A. (2018). Türkiye'de Enflasyon, Tüketim ve Tasarruf İlişkisinin Ekonometrik Analizi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(7), 13-41.
- Bayraktutan, Y., & Solmaz, A. R. (2019). Petrol Fiyatları ve Enflasyon İlişkisi: Seçilmiş Petrol İthalatçısı Ülkeler İçin Panel Veri Analizi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (37), 279-291.
- Birmingham, C. (2008). Quantifying the impact of oil prices on Inflation. *Central bank and financial services authority of Ireland research technical paper*.
- Castillo, P., Montoro, C., & Vicente Tuesta, R. (2010). *Inflation, oil price volatility and monetary policy* (No. 2010-002). Santa Rosa, CA, USA: Banco Central de Reserva del Perú.
- Cunado, J., & De Gracia, F. P. (2005). Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 45(1), 65-83.
- Çelik, T., & Akgül, B. (2011). Changes in fuel oil prices in Turkey: an estimation of the inflation effect using VAR analysis. *Journal of Economics and Business*, 14(2), 11-21.
- Dahman, Y. M. (2019). In Biomass, Biopolymer-Based Materials, and Bioenergy, Woodhead Publishing.
- Devold, H. (2013). Oil and gas production handbook. ABB Oil and Gas. Oslo: ABB Oil and Gas.
- Doğan, B. (2017). Ekonomik Küreselleşme ve Büyüme İlişkisi: Türkiye Örneği Toda-Yamamoto Nedensellik Analizi. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*. 54(628), 19-27.
- Elian, M. I., & Suliman, A. H. (2015). Capital flows and the openness-growth nexus: Toda-Yamamoto causality modeling. *The Journal of Developing Areas*, 83-105.
- Erdem, H. F., & Yamak, R. (2014). Üretici fiyat endeksi ve tüketici fiyat endeksi arasındaki geçişkenliğin derecesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(4), 1-13.
- Erdemir, F. (2022). Benzin ve motorinde büyük düşüşün tarihi belli oldu: Fiyatlar yüzde 20 düşecek, <https://www.tgrthaber.com.tr/ekonomi/benzin-ve-motorinde-buyuk-dususun-tarihi-belli-oldu-2827795>
- Erdoğan, S., Erdaş, H., & Erdoğan, A. (2017). Türkiye'de Hane Halkı Tüketim Harcamalarının Belirleyicileri. *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 309-326.
- Gökmenoğlu, K., Azin, V., & Taşpınar, N. (2015). The relationship between industrial production, GDP, inflation and oil price: the case of Turkey. *Procedia Economics and Finance*, 25, 497-503.

- Hooker, M. A. (2002). Are oil shocks inflationary? Asymmetric and nonlinear specifications versus changes in regime. *Journal of Money, Credit and Banking*, 540-561.
- TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, (2021), <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Motorlu-Kara-Tasitlari-Aralik-2021-45703>, 10.06.2022.
- TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, (2022), <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=T%C3%BCketici-Fiyat-Endeksi-Kas%C4%B1m-2022-45800&dil=1>, 13.11.2022.
- Jacquinet, P., Kuismanen, M., Mestre, R., & Spitzer, M. (2009). An assessment of the inflationary impact of oil shocks in the euro area. *The Energy Journal*, 30(1).
- Koçak, S., Balan, F., & Albayrak, B. (2017). Türkiye ekonomisinde petrol fiyatları ve enflasyon ilişkisi: ampirik analiz. *Journal of Life Economics*, 4(4), 261-273.
- Konstandopoulos, A. G. (2003). *Flow resistance descriptors for diesel particulate filters: Definitions, measurements and testing* (No. 2003-01-0846). SAE Technical Paper.
- Kutlar, A. (2000). *Ekonomik Zaman Serileri: Teori ve Uygulama*, Ankara: Gazi Kitap Evi.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P., Shin, Y. (1992). Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root, *Journal of Econometrics*, 54.
- Özpolat, A. (2020). Causal Link Between Consumer Prices Index and Producer Prices Index: An Evidence From Central and Eastern European Countries (CEECs). *Adam Academy Journal of Social Sciences*, 10(2), 319-332.
- Peker, O., & Göçer, İ. (2010). Yabancı doğrudan yatırımların Türkiye'deki işsizliğe etkisi: Sınır testi yaklaşımı. *Ege Akademik Bakış*, 10(4), 1187-1194.
- Roeger, W. (2005). International oil price changes: impact of oil prices on growth and inflation in the EU/OECD. *International Economics and Economic Policy*, 2(1), 15-32.
- Salisu, A. A., Isah, K. O., Oyewole, O. J., & Akanni, L. O. (2017). Modelling oil price-inflation nexus: The role of asymmetries. *Energy*, 125, 97-106.
- Telek, C., & Albayrak, M. (2022). Küreselleşmenin Tüketim Harcamaları Üzerindeki Etkisi: Türkiye Üzerine Bir Analiz. *Malatya Turgut Özal Üniversitesi İşletme ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 104-116.
- Trehan, B. (2005). Oil price shocks and inflation. *FRBSF Economic Letter*.
- Wolde-Rufael, Y. (2006). Electricity consumption and economic growth: a time series experience for 17 African countries. *Energy Policy*, 34(10), 1106-1114.