

PHILLIPS EĞRİSİ YAKLAŞIMIYLA ENFLASYON ve ÇIKTI AÇIĞI İLİŞKİSİ¹

THE RELATIONSHIP BETWEEN INFLATION and OUTPUT GAP WITH THE PHILLIPS CURVE APPROACH

Havva KOÇ*

Geliş Tarihi: 15.12.2022
(Received)

Kabul Tarihi: 24.07.2023
(Accepted)

ÖZ: Çıktı açığı, enflasyon üzerindeki talep kaynaklı baskıların değerlendirilmesinde önemli bir para politikası aracıdır. Bu çalışmanın amacı: Türkiye’de 2006-2022 yılları arasında çıktığı açığı, geçmiş dönem enflasyon ve dolar kuru değişiminin enflasyon üzerindeki etkisini iki alt dönem olarak tahmin etmektir. Bu bağlamda literatüre, özgün bir çalışma olduğu için katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Ekonometrik analizde Vektör Otoregresif Model (Vector Autoregressive Model / VAR) yöntem olarak tercih edilmiştir. Ekonometrik model, Türkiye’de enflasyonun tek haneli olduğu dönem ve çift haneli olduğu dönem olarak ikiye ayrılmıştır. 2006:1-2016:4 dönemi varyans ayrıştırması sonuçlarına göre, enflasyondaki toplam değişimin önemli bir kısmı sırasıyla çıktı açığı, dolar kuru ve geçmiş dönem enflasyon tarafından açıklanmaktadır. 2017:1-2022:2 dönemi için varyans ayrıştırması sonuçlarına göre, enflasyondaki toplam değişimin önemli bir kısmı sırasıyla dolar kuru, çıktı açığı ve geçmiş dönem enflasyon tarafından açıklanmaktadır. Etki-Tepki analizi sonuçlarına göre, geçmiş dönem enflasyonun cari enflasyon üzerindeki etkisi enflasyon ataletine işaret etmektedir.

Analiz sonuçlarına göre, çıktı açığının ekonomi üzerinde yarattığı ısınmanın yavaşlaması için para politikası ile maliye politikası birlikte hareket etmelidir. Enflasyonla mücadelede, enflasyon ataletinin kırılması için merkez bankasının güven unsurunun yeniden tesis edilmesi önemli olmaktadır. Enflasyonda döviz kuru geçişkenliğinin azaltılması için verimliliğin artırılmasına ve liranın değerinin korunmasına yönelik politikalar kritik rol oynamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Makroekonomi, Phillips Eğrisi, Enflasyon, Çıktı Açığı, Döviz Kuru

ABSTRACT: The output gap is an important monetary policy tool in evaluating demand-driven pressures on inflation. The study aims to estimate the deficit in Türkiye between the years 2006-2022, the past period of inflation, and the effect of the dollar exchange rate change on inflation as two sub-periods. In this context, it is thought to contribute to the literature as it is an original study. Vector Autoregressive Model (VAR) was preferred as

¹ Bu çalışma Trakya Üniversitesi tarafından 3-4-5 Kasım 2022 tarihlerinde Uzunköprü/Edirne’de düzenlenen “Uzunköprü Sempozyumu-Her Yönüyle Uzunköprü” isimli ve temalı ulusal sempozyumda sözlü olarak sunulan bildirinin gözden geçirilmiş ve geliştirilmiş halidir.

* Dr., havvakoc@trakya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0906-1438.



OPEN ACCESS

© Copyright 2023 Koç

the method in econometric analysis. The econometric model is divided into two as the single-digit inflation period and the double-digit period. According to the results of the variance decomposition for the period 2006:1-2016:4, a significant part of the total change in inflation is explained by the output gap, dollar exchange rate, and past inflation, respectively. According to the variance decomposition results for the 2017:1-2022:2 period, a significant part of the total change in inflation is explained by the dollar exchange rate, output gap, and past inflation, respectively. According to the results of the Impact-Response analysis, the effect of past inflation on current inflation indicates inflation inertia.

According to the results of the analysis, monetary policy and fiscal policy should act together to slow down the warming caused by the output gap in the economy. In the fight against inflation, it is important to re-establish the confidence factor of the central bank in order to break the inflation inertia. Policies aimed at increasing productivity and protecting the value of the lira play a critical role in reducing the exchange rate pass-through in inflation.

Key Words: Macroeconomics, Phillips Curve, Inflation, Output Gap, Exchange Rate

EXTENDED ABSTRACT

The output gap is important data for monetary policy as it measures whether the economy is overheating or underperforming. A positive output gap indicates increasing inflationary pressures, while a negative output gap indicates insufficient demand. Today, many central banks; It tries to turn inflation into a stable structure by keeping inflation under control, that is, by ensuring price stability. The Phillips curve has been a central issue in macroeconomics since the 1950s. Its successes and failures have been an important element in the evolution of the discipline over time. The research strategy in this article is to keep the Phillips curve estimation simple. The study aims to realize the Phillips Curve equation estimation to reveal the importance of the output gap variable and the past inflation and dollar rate on inflation in terms of inflation dynamics since the transition period to the inflation targeting regime of Türkiye. It is important to test the stationarity among the variables in order to determine the appropriate econometric model. Since it was understood that all variables were stationary with their level values, $I(0)$ and did not contain a unit root, and no cointegrated relationship was found in the series, it was decided that the Vector Autoregressive Model (VAR) model was the appropriate model. It is understood that the characteristic roots of both models are in the unit circle, therefore they are less than 1 in absolute value, and as a result, the stability condition is met. In the study, a simple Phillips curve equation was estimated based on the 2006:1-2022:2 quarterly data under the assumption of adaptive and rational expectations.

Sixteen impact-response graphs for the period 2006:1-2016:4 are available in the Appendices. The graph in the upper left corner shows the reaction of inflation to itself. According to the graph, a shock to inflation affects itself positively in three quarters. The response of the output gap to a shock in inflation is shown in the third line. According to the graph, a shock to inflation affects the output gap negatively until the third quarter. The first graph of the bottom line from the left shows the reaction of the dollar rate to a shock in inflation. According to the graph, a shock to inflation affects the first-quarter dollar rate positively. The effect continues until the fifth quarter. Sixteen impact-response graphs for

the period 2017:1-2022:2 are also available in the Appendices. The graph in the upper left corner shows the reaction of inflation to itself. According to the graph, a shock to inflation affects itself positively until the second quarter. The response of the output gap to a shock in inflation is shown in the third line. According to the graph, a shock to inflation affects the output gap negatively until the second quarter. The first graph of the bottom line from the left shows the reaction of the dollar rate to a shock in inflation. According to the graph, a shock to inflation affects the dollar rate positively until the third quarter. The effect continues until the fifth quarter.

According to the results of the core inflation variance decomposition for the period 2006:1-2016:4, a significant part of the total change in inflation is explained by the output gap, dollar exchange rate, and past inflation, respectively. According to the variance decomposition results for the 2017:1-2022:2 period, a significant part of the total change in inflation is among the findings that are explained by the dollar rate, output gap, and past inflation, respectively. When the variance decomposition results for the 2006:1-2016:4 output gap (GAP) are examined, a significant part of the total change is explained by inflation, past inflation, and the dollar rate (USD), respectively. When the variance decomposition results for the 2017:1-2022:2 period are analyzed, inflation is explained by the dollar rate (USD) and past inflation, respectively. When the variance decomposition results for the 2006:1-2016:4 dollar rate (USD) variable are examined, a significant part of the total change is explained by inflation, past inflation, and output gap (GAP), respectively. When the variance decomposition results for the 2017:1-2022:2 period are analyzed, the total change in the dollar rate is explained by inflation, past inflation, and output gap (GAP), respectively. According to the results of the Impact-Response analysis results, the effect of past inflation on current inflation indicates inflation inertia.

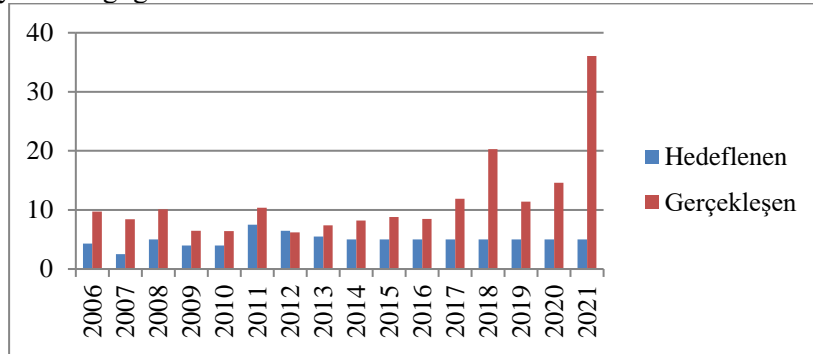
The results indicate that the downward trend recorded in the post-2013 period in the relationship between the output gap and prices has continued in recent years. In addition, the results show that the relationship between the exchange rate and consumer prices continues to increase. The effect of this situation on pricing behavior is significant. It is understood from the results of the analysis that the primary purpose of the policies to be implemented is to protect the value of the lira. As policy advice, it will be important to rebuild the central bank confidence factor to break the inflation inertia.

1. GİRİŞ

Ekonomistler arasında potansiyel GSYİH'yi ölçmenin en iyi yolu hakkında çok az fikir birliği vardır. Ancak çoğu tam istihdamın maksimum çıktının temel bir bileşeni olduğu konusunda hemfikirdir. Çıktı açığı, bir ekonominin verimsiz bir oranda çalıştığını göstermektedir, çünkü kaynaklarını ya gereğinden fazla ya da yetersiz olarak çalıştırdığının işaretidir (Jahan ve Mahmud, 2013: 38). Ekonomistler ve politika yapımcıları sadece GSYİH'nin yükselip yükselmediği ile değil, aynı zamanda potansiyel hasılanın üstünde veya altında olup olmadığıyla da ilgilenmektedirler. Fiili hasıla potansiyel hasılanın üzerinde gerçekleştiğinde pozitif çıktı açığı, potansiyel hasılanın altında gerçekleştiğinde ise negatif çıktı açığı meydana gelmektedir. Bu durum maliye ve para politikası yapımcıları için bir gösterge niteliğindedir.

Potansiyel çıktıyı tahmin etmek için çeşitli metodolojiler kullanılır, ancak hepsi çıktının bir trend ve döngüsel bir bileşene bölünebileceğini varsayar. Eğilim, ekonominin potansiyel çıktısının bir ölçüsü ve çıktı açığının bir ölçüsü olarak yorumlanır. Bu nedenle, potansiyel çıktıyı tahmin etmenin püf noktası, eğilimleri tahmin etmektir. Hodrick-Prescott filtresi, çıktı açığını ölçmek için yaygın kullanılan bir tekniktir (Andrle, 2013: 21). Bu çalışmada çıktı açığı Hodrick-Prescott filtresi yöntemiyle tahmin edilmiştir.

Türkiye ekonomisinin enflasyon hedeflemesine geçtiği 2006 yılından bu yana enflasyon hedefini gerçekleştirmediği görülmektedir. Aşağıda şekil 1'de Türkiye'nin 2006 ve 2021 yılları arası enflasyon oranları gösterilmiştir. Şekil 1'e baktığımızda, 2006 yılından 2017 yılına kadar enflasyonun tek haneli rakamlarda bir seyir izlediği görülmektedir.



Şekil 1. Hedeflenen ve Gerçekleşen Enflasyon (yıl sonu %) Kaynak (TÜİK, TCMB).

Şekil 1'e göre, 2017 yılı ile birlikte Türkiye ekonomisinde tüketici enflasyon oranı çift haneli olarak seyretmektedir. Bununla birlikte hedeflenen enflasyon oranından oldukça uzaklaşmıştır. Bu durum çalışmanın ekonometrik analizi için iki ayrı dönem olarak belirlenmesinin daha anlamlı olacağı yönünde bir işaret vermektedir. Enflasyon üzerine yapılan bu çalışmanın iki alt dönem olarak

incelenmesinin daha gerçekçi sonuçlar vereceğinden literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonraki bölümde, temel argümanlarıyla birlikte teorik çerçeve kısmında ele alınacak olan Phillips eğrisi, enflasyon ve işsizlik arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu söyleyen teoridir (Phillips, 1958: 290). İşsizlik seviyesi çıktı açığının boyutunu belirlemektedir. Yüksek işsizlik negatif çıktı açığı demektir. İşsizliğin düşmesi, ekonominin tam istihdam düzeyine yaklaşması anlamına gelir (Andrle, 2013: 4-6). Bu anlamda ekonometrik analiz kısmında bağımsız değişken olarak işsizlik seviyesi yerine çıktı açığı tercih edilecektir.

Çıktı açığı, enflasyon üzerindeki talep kaynaklı baskıların değerlendirilmesinde önemli bir para politikası aracıdır. Literatürde enflasyon ve çıktı açığı ilişkisini analiz eden oldukça çalışma vardır. Bu çalışmanın Phillips eğrisi yaklaşımıyla yapılan mevcut çalışmalardan farkı, enflasyonun belirteçleri açısından çıktı açığı değişkeni ile birlikte geçmiş enflasyon ve dolar kurunun birlikte ve iki alt dönem olarak incelenmesidir. Bu bağlamda literatüre, özgün bir çalışma olduğu için katkıda bulunduğu düşünülmektedir.

2. TEORİK ÇERÇEVE VE LİTERATÜR ÖZETİ

A. William Phillips, Birleşik Krallık'ta (1861-1957) parasal ücretlerin değişim oranı ile işsizlik oranı üzerine yaptığı çalışmada negatif ve doğrusal olmayan bir ilişki bulmuştur. Makroekonominin gelişiminde bir kilometre taşı olan bu çalışma aşağıdaki denklemde olduğu gibi tanımlanmaktadır (Phillips, 1958: 290).

$$\pi t = \alpha + \beta ut + et \quad (1)$$

Denklem (1)'de yer alan, πt ; parasal ücretlerin değişim oranı, ut ; cari işsizlik oranı ve $\beta < 0$. Buna göre; İşsizlik oranının yükselmesi işgücü arzının artması anlamına gelir ki bu da ücretler üzerinde aşağı yönlü bir baskı oluşturmaktadır. Diğer bir taraftan denklem, istihdam arttığında işçi ücretlerinin artacağını ifade eder. Enflasyon ve işsizlik arasındaki denge, ekonominin arz tarafını temsil eden Phillips eğrisi ile açıklanmaktadır. Bu nedenle Phillips eğrisi ekonomi politikalarının uygulanmasında önemli bir rol oynamaktadır (Phillips, 1958: 283-299).

Orijinal Phillips eğrisinde, parasal ücretlerin değişim oranı Y ekseninde ve işsizlik oranı X ekseninde yer almaktadır. Negatif, içbükey bir eğri olarak gösterilmiştir. Parasal ücretlerin değişim oranının (enflasyonun) artması işsizliği azaltır ve bunun tersi de geçerlidir (Phillips, 1958: 283-299). Daha sonraları Phillips eğrisi, Paul Samuelson ve Robert Solow tarafından, işçi ücretleri yerine enflasyon oranı kullanılarak tasvir edilmiştir. Phillips eğrisi, 1960'lı yıllarda Keynesyen iktisadın tamamlayıcı bir parçası olarak kabul edilmiştir (Samuelson ve Solow, 1960: 177-194).

Phillips eğrisinin yaygın olan Keynesyen yorumu, 1960'larda ortaya çıkan yeni fikirler ve 1970'lerdeki olaylar tarafından altüst olmuştur (Snowdon ve Vane, 2005: 155). 1970'lerde hem işsizlik hem de ücret artışları çok yüksek seyretmiştir. Stagflasyon denilen bu durumun ortaya çıkmasıyla Phillips eğrisinin geçerliliği sorgulanmıştır (Abel vd., 2017: 489).

Phelps (1969) ve Friedman (1977), birbirlerinden bağımsız olarak orijinal Phillips eğrisinin rasyonel beklentiler hipoteziyle çeliştiğini öne sürdüler ve istikrarlı (uzun dönem) bir Phillips eğrisi kavramını eleştirdiler. İyi bilgilendirilmiş, rasyonel işveren ve işçilerin yalnızca reel ücretlere - parasal ücretlerin enflasyona göre düzeltilmiş satın alma gücüne - dikkat edebileceklerini savundular (Snowdon ve Vane, 2005: 155). Rasyonel beklentiler teorisi insanların geçmiş deneyimleriyle birlikte eldeki mevcut bilgilere dayanarak kararlar verdikleri için kararlarının çoğu zaman doğru olacağına da inanmaktadır (Muth, 1961: 321-327). Bundan dolayı Friedman, Phillips eğrisinin reel ücretlerin değişim oranlarına göre ayarlanması gerektiğini savunmuştur (Snowdon ve Vane, 2005: 155). Beklentilerle genişletilmiş Phillips eğrisini aşağıdaki denklemde olduğu gibi açıklamak mümkündür.

$$\pi_t = \gamma \pi_t^e + \beta(ut - un) + et \quad (2)$$

Yukarıdaki denklem (2)'de π_t ; enflasyon oranını π_t^e ; geçmiş enflasyonu temsilen beklenen enflasyonu, ut ; cari işsizlik oranını ve un ; doğal işsizlik oranıdır. Bu kapsamda çalışanlar enflasyon beklentilerini geçmiş tahmin hatalarına göre oluşturmaktadır.

1970'lerde ortaya çıkan stagflasyon olgusu ve Phillips eğrisindeki kırılma, ekonomistleri işsizlik ve enflasyon arasındaki ilişkide beklentilerin rolüne daha derinden bakmaya yöneltmiştir. Phelps (1969) ve Friedman (1977), işçiler ve tüketicilerin mevcut enflasyon ve işsizlik oranlarına dayalı olarak gelecekteki enflasyon oranlarına ilişkin beklentilerini uyarlayabildikleri için, enflasyon ve işsizlik arasındaki ters yönlü ilişkiyi ancak kısa vadede geçerli olduğunu savunmuşlardır.

Monetarist iktisatçıların yukarıdaki denklemde yer alan β 'nin bire eşit olduğu yani uzun dönemde işsizlik ve enflasyon arasında bir ödünleşme (trade-off) olmadığı görüşü, 1978'lerin sonuna gelindiğinde Keynesyenler tarafından kabul edilmiştir (Snowdon ve Vane, 2005: 158).

Robert Lucas (1972) daha sonra Phelps'in (1969) makalesini, çalışmanın sonucunu değiştirecek olan rasyonel beklentileri tanıtmak için kullanmıştır. Lucas'a göre, ekonomik birimler sadece geriye dönük beklenti tahminiyle hareket ettiklerinde mevcut bilgi eksik olduğundan sistematik hata yapacaklardır (Snowdon ve Vane, 2005: 200). Bundan dolayı denkleme ileriye dönük bilgiyi temsilen gelecek döneme ilişkin enflasyon beklentileri dahil edilmiştir.

$$\pi_t = \gamma \pi_{t+1}^e + \beta(ut - un) + et \quad (3)$$

Lucas ve Rapping, Phillips eğrisinin zamana göre değişkenlik gösterdiğini ileri sürmüştür (Lucas ve Rapping, 1969: 345-348).

Yeni Keynesyen Phillips Eğrisi¹ (NKPC), para politikası yapıcıları için önemli bir araçtır. NKPC, geleneksel Phillips eğrisinin yaptığı gibi bir çıktı-enflasyon değiş tokuşunu tasvir eder ancak mikro temellere dayanmaktadır. Roberts'ın (1995) yapışkan fiyat modeline dayalı olarak türetilen NKPC, tamamen ileriye dönük enflasyon denklemini veya formun rasyonel beklentiler sabit fiyat modelini karakterize eder. Bu anlamda NKPC, Friedman'ın adaptif beklentiler teorisinden ayrılmaktadır. İşsizlik açığı yerine, çıktı açığı genellikle Phillips eğrisi analizinde aşırı talebin bir ölçüsü olarak dahil edilmektedir (Claus, 2000: 4).

NKPC, mevcut enflasyonun gelecekteki beklenen enflasyondan etkilendiğini ve bu beklentilerin rasyonel olduğunu öne sürmektedir. NKPC'nin Gali ve Gertler'deki (1999) indirgenmiş form denkleminde, mevcut enflasyon, beklenen gelecekteki enflasyon ve çıktı açığı veya marjinal maliyet tarafından belirlenmektedir. Çıktı açığı ekonomide talep baskısının ölçülmesinde faydalı iken üretim tarafında maliyet baskısını marjinal maliyet ile ölçülmesi tercih edilmiştir.

$$\pi_t = \gamma f \pi_{t+1}^e + \lambda y_t \quad (4)$$

Yeni Keynesyen Phillips Eğrisi, işsizlik doğal oranda olduğunda, çıktının potansiyelde olduğu bir denklemdir; işsizlik doğal oranın üzerinde olduğunda, çıktı potansiyelin altındadır ve bunun tersi de geçerlidir. Dengede, enflasyon beklendiği gibidir ve çıktı tam istihdam (veya potansiyel) düzeyindedir -çıktı açığı sıfırdır. Denklem 4'te enflasyon oranı, π_t , bir sonraki dönem beklenen enflasyon oranına, π_{t+1}^e ve y_t ile gösterilen bir çıktı açığı ölçüsüne bağlıdır (Nason ve Smith, 2008: 363).

$$\pi_t = \gamma f \pi_{t+1}^e + \lambda y_t + (1 - \gamma) \pi_{t-1} \quad (5)$$

Melez (hibrit) Yeni Keynesyen Phillips eğrisi için denklem 4'e geçmiş enflasyon oranı ilave edilerek denklem 5'teki gibi genişletilmiştir. Denklem 5'te γ parametresi 0 ile 1 arasında yer almaktadır (Nason ve Smith, 2008: 363).

Ulusal ve uluslararası yazında gerek Phillips eğrisi yaklaşımıyla yapılan gerekse de enflasyon için geçişkenlik ilişkilerini inceleyen çalışmalar aşağıdaki tabloda listelenmiştir.

¹ New Keynesian Phillips Curve kısaltması NKPC olarak anılacaktır.

Tablo 1: Ulusal ve Uluslararası Ampirik Çalışmalar

ÇALIŞMA	ÖRNEKLEM	YÖNTEM	BULGULAR
Çamlıca, (2010)	1987:2-2007:3	GMM	Enflasyon ve çıktı açığı arasında ters yönlü ilişki bulunmuştur ve ayrıca enflasyon ile reel marjinal maliyetler arasında doğrusal bir ilişki tespit edilmiştir.
Kara ve Ögünç (2011)	2002-2011	VAR	Enflasyon üzerinde döviz kuru kadar ithalat fiyatlarının da önemli olduğuna dikkat çekilmiştir.
Kara, Ögünç ve Sarıkaya (2017)	2006-2016	Baseline Model	Enflasyon üzerinde ithalat fiyatlarının etkisinin azaldığına ve döviz kuru etkisinin stabil bir şekilde devam ettiği belirtilmiştir.
Kızıl, (2019)	2001:3-2016:4	ARDL, NARDL ve Hatemi-j	Enflasyon ile reel marjinal maliyetler arasında ters yönlü bir ilişki bulunmuştur ve enflasyon üzerinde döviz kurunun etkili olduğu ifade edilmiştir.
Chin, (2019)	1960:1-2015:1	GMM	Enflasyon ve reel hasıla arasındaki ilişkinin stabil olmadığı öne sürülmüştür. NKPC tahmini yetersizdir.
McKnight, Mihailov ve Rumler (2020)	1970:1-2015:4	VAR	Euro Bölgesi ve Amerika Birleşik Devletleri'nde NKPC geçerlidir.
Duğru, (2020)	1981-2018	ARDL	İşsizlik ile fert başına gelir arasında ters yönlü negatif ilişki hem kısa hem de uzun dönemde geçerlidir.
Acaroğlu ve Terzioğlu (2021)	2002:3-2019:3	Bulanık Regresyon	Enflasyon beklenen enflasyon arasında doğru yönlü ve ayrıca enflasyon ile reel marjinal maliyet arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur.
Tombak,(2021)	2003:1-2019:3	NARDL	Çıktı açığı ile enflasyon arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmüştür.
Wardhono, Nasir, Qori'ah ve Indrawati (2021)	2005:1-2018:4	GMM	ASEAN bölgesinde NKPC geçerlidir.
Zobl ve Ertl (2021)	2003:1-2019:2	GMM	Orta ve Doğu Avrupa'da, açık ekonomi varsayımı altında NKPC geçerlidir.
Ozan ve Bakırtaş (2021)	1995:1-2019:4	ARDL	Ücretler ile işsizlik arasında negatif bir ilişkinin varlığı bulunmuştur.
Kara ve Sarıkaya (2021)	2006-2021	VAR	2017 sonrasında enflasyon ataleti ve kur geçişkenliğinin oldukça yükseldiği ifade edilmiştir.

3. EKONOMETRİK YÖNTEM VE VERİ SETİ

Uygun ekonometrik modeli belirlemek için değişkenler arasında durağanlığın test edilmesi önem arz etmektedir. Ekonometrik model için en yaygın kullanılan birim kök testlerinden Augmented Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips-Perron (PP) birim kök testleri tercih edilmiştir (Makridakis vd., 1998:329). ADF testi denklem formu 6 numaralı eşitlikte gösterilmiştir.

$$\Delta y_t = a_0 + a_1 + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^k \beta_i \Delta y_{t-i} + u_t \quad (6)$$

ADF testi hipotezleri:

$H_0: \gamma = 0$ Birim kök vardır

$H_1: \gamma < 0$ Birim kök yoktur

Alternatif hipotezin reddi gerçekleştiğinde Dickey ve Fuller, (1981: 1057-1072)'a göre serilerin durağanlaşması için fark alma işlemi gerçekleştirilmektedir.

PP testi denklem formu 7 numaralı eşitlikte gösterilmiştir.

$$\Delta y_t = a y_{t-1} + x_t' \delta + u_t \quad (7)$$

PP testi hipotezleri:

$H_0: a = 0$ Birim kök vardır

$H_1: a < 0$ Birim kök yoktur

Phillips-Perron test istatistiği ADF test istatistiği ile benzerdir. Dolayısıyla test istatistiği MacKinnon kritik değerleri ile karşılaştırılmaktadır (Phillips ve Perron, 1981: 335-346).

Sims (1980) tarafından geliştirilen Vektör Otoregresif Model (VAR) tek değişkenli otoregresif (AR) modelinin çok değişkenli biçimidir. VAR modeli, ekonomi, finans ve işletme alanlarında çok değişkenli zaman serisi verilerinin çeşitli çalışmalarında sıklıkla kullanılan istatistiksel analizlerden biridir. Basitliği nedeniyle birçok çalışmada kullanılmaktadır. Ayrıca model içsel ve dışsal değişkenler veya içsel değişkenler arasındaki ilişkinin dinamik davranışını açıklamakla birlikte değişkenin veya bir dizi değişkenin etki tepki fonksiyonu ile de açıklamaktadır.

Johansen (1995)'e göre VAR modeli denklem (8) de olduğu gibi gösterilebilir:

$$y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + Bx_t + \varepsilon_t \quad (8)$$

Denklem (8) de yer alan y_t ; $p \times 1$ boyutundaki değişken vektörünü ifade ederken x_t ; $d \times 1$ boyutlu determinist değişkenleri ifade eder. A_i ; $p \times p$ boyutlu matrisleri ve ε_t ; hata terimleri vektörüdür.

Sims (1980) tarafından geliştirilen VAR model tek değişkenli otoregresif (AR) modelinin çok değişkenli biçimidir. VAR sistemi, gelecek dönemler için modelin değişkenleri arasındaki dinamik etkiyi incelemek için kullanışlı bir ekonometrik yöntemdir. VAR yaklaşımında, sistemdeki içsel değişkenler, temel regresyon veya zaman serisi analizinden farklı olarak, sistemdeki tüm içsel değişkenlerin gecikmeli değerlerinin bir fonksiyonu olarak ele alınır. Temel VAR modeli aşağıdaki forma sahiptir (Lütkepohl, 2005: 13).

$$y_t = A_1 + y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + Cx_t + u_t \quad (9)$$

Yukarıdaki eşitlik 9'da, $y_t = (y_{1t}, \dots, y_{kt})'$, gözlemlenebilir içsel (endojen) değişkenlerin ($K \times 1$) vektörü,

$X_t = (x_{1t}, \dots, x_{dt})'$, ($d \times 1$) boyutlu dışsal (eksojen) değişkenler vektörü,

A_1, \dots, A_p , ($K \times K$) boyutlu, gecikmeli değişkenlere ait katsayılar matrisleri,

C , $k \times d$ boyutlu dışsal değişkenlere ait katsayılar matrisi,

$u_t = (u_{1t}, \dots, u_{kt})'$; $E = (u_t) = 0$, $E(\mu_t \mu_t) = \sum_u$ ve $E(\mu_t u'_s) = 0$ ($t \neq s$)

olan ($k \times 1$) boyutlu temiz dizi özelliği gösteren hata vektörüdür.

İki değişkenli VAR modeli $k = 2$ ve $p = 1$ olacak şekilde yeniden yazılırsa (Mert ve Çağlar 2019: 2016-228).;

$$y_{1t} = a_{11}y_{1t-1} + a_{12}y_{2t-1} + c_1 + u_{1t}$$

$$y_{2t} = a_{21}y_{1t-1} + a_{22}y_{2t-1} + c_2 + u_{2t} \text{ şeklinde ifade edilir.}$$

Etki Tepki analizi, vektör otoregresif modelleri kullanan ekonometrik analizlerde önemli bir adımdır. Bir veya daha fazla değişkendeki bir şoka tepki olarak bir modelin değişkenlerinin evrimini tanımlamaktır. Etki Tepki analizi, değişkenlerin (beklenen) gelecekteki değerleri üzerinde belirli bir zaman

noktasındaki şokların etkisinin zaman kesitini ölçer (Mert ve Çağlar 2019: 2016-229).

Varyans ayrıştırması, dış şokların her bir ekonomik değişkene geçişini değerlendirmek için faydalı bir yöntemdir (Mert ve Çağlar 2019: 2016-230).

Tablo 2’de ekonometrik analizde kullanılacak değişkenler tanımlanmıştır.

Türkiye ekonomisinde 2006:1-2022:2 dönemleri için yapılan ekonometrik analizin verileri açık ve kapalı gösterimleri Tablo 2’de tanımlanmıştır. Daha sonraki aşamada Model 1 ve Model 2 başlığı altında analiz bulgularına yer verilmiştir.

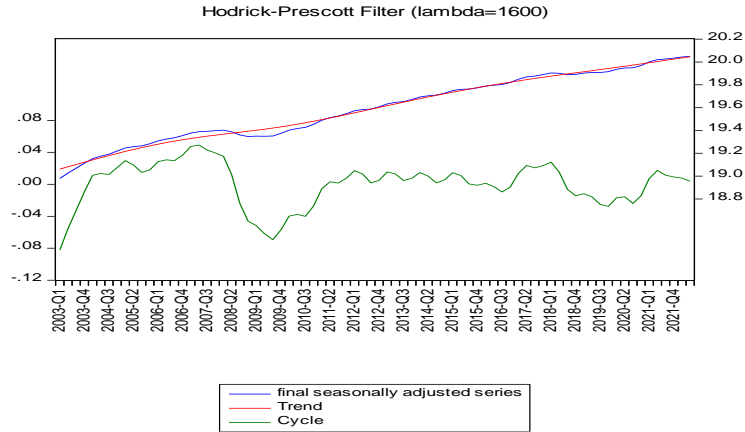
Tablo 2. 2006:1-2022:2 Dönemlerine Ait Verilerin Sembolik ve Açık Gösterimi

π_t	TUFE-B Endeksi ²
π_{t-1}	Geçmiş enflasyon (TUFE-B)
gap_t	Çıktı açığı ³
usd_t	Dolar kuru Dolar/TL

*Tabloda gösterilen değişkenler TCMB elektronik veri dağıtım sisteminden elde edilmiştir.

Tabloda yer alan π_t ; mevsimsellikten arındırılmış, (çekirdek-B) logaritması alınmış çeyreklik enflasyon oranı, π_{t-1} ; geçmiş dönem enflasyonu, gap_t ; çıktı açığı GSYİH’nin potansiyel düzeyinden logaritmik farkını ve usd_t ; Dolar/TL çeyreklik döviz kurunun değişim oranını temsil etmektedir.

GSYİH’nin potansiyel düzeyinden logaritmik farkı olarak tanımlanan çıktı açığı (GAP) HP Filtresi kullanılarak Eviews 10.0 paket programı ile aşağıda şekil 2’deki gibi elde edilmiştir. Çeyreklik seriler kullanıldığı için lambda=1600 alınmıştır.

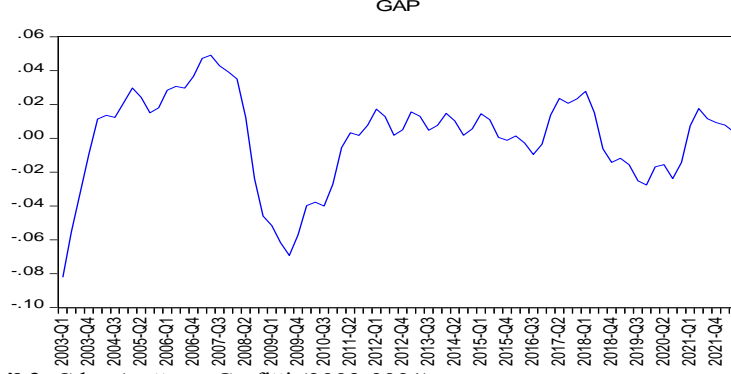


Şekil 2. Hodrick-Prescott Filtresi ile GSYİH Serisinin Bileşenlerine Ayırılması

² Tüketici fiyatları için işlenmemiş gıda ve alkollü içecek-tütün hariç TÜFE göstergesi tercih edilmiştir.

³ Zincirlenmiş Hacim Endeksi ile Hesaplanmış GSYİH’nin, HP Filtresi (Hodrick ve Prescott, 1997) ile bileşenlerine ayrıştırılması ile elde edilmiştir. Zincirlenmiş Hacim Endeksi EVDS’den elde edilmiştir.

Şekil 2’de trend potansiyel hasılayı temsil etmektedir. Final seasonally adjusted series/mevsimsel olarak düzeltilmiş seri: reel üretim düzeyini temsil etmektedir. İkisi arasındaki farkı gösteren cycle ise çıktı açığına temsil etmektedir. Şekil 3’te çıktı açığı (GAP) olarak gösterilmiştir.



Şekil 3. Çıktı Açığının Grafiği (2003-2021)

Şekil 3’e göre sıfır çizgisinin üzerinde kalan kısım pozitif çıktı açığını, altında kalan kısım ise negatif çıktı açığını temsil etmektedir. Pozitif çıktı açığı, büyümenin trend oranının üzerinde olduğu ve enflasyonist olduğu anlamına gelir. Negatif çıktı açığı, bir ekonominin ürün ve hizmetlere olan talep eksikliğini gösterir. Negatif bir çıktı açığı, bir durgunluk (GSYİH’de düşüş) veya sadece düşük ekonomik büyüme anlamına gelebilir. Şekil 3’e baktığımızda küresel ekonomik kriz ve 2020 yılında meydana gelen pandemi döneminde Türkiye ekonomisinde negatif çıktı açığı verildiği gözlenmektedir.

Çıktı açığı tahmin edildikten sonra ekonometrik analize bağımsız değişken olarak dahil edilmiştir. Ekonometrik analiz sonuçlarına bulgular başlığı altında yer verilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmada adaptif ve rasyonel beklentiler varsayımı altında 2006:1–2022:2 dönemi arasında VAR analizi yöntemi ile enflasyon ile çıktı açığı ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede, enflasyon değişkeninin oluşturulmasında 2003 temel-baz yılına göre, mevsimsellikten arındırılmış, tüketici fiyatlarının işlenmemiş gıda ve alkollü içecek-tütün hariç TÜFE (TÜFE-B) göstergesi tercih edilmiştir. Geçmiş enflasyon değişkeninin oluşturulmasında TÜFE-B veri setinin geçmiş değerlerinden yararlanılmaktadır. Çıktı açığı değişkeni Zincirilmiş Hacim Endeksi ile Hesaplanmış GSYİH’nin, HP Filtresi (Hodrick ve Prescott, 1997) ile bileşenlerine ayrıştırılması ile elde edilmiştir. Döviz kuru için Dolar/TL çeyreklik döviz kurunun değişim oranı tercih edilmiştir. Değişkenlere ilişkin veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sisteminden 20.09.2022 tarihinde elde edilmiştir.

Phillips eğrisi yaklaşımıyla iki model oluşturulmuştur. Model 1 ve Model 2 için tarih aralığının belirlenmesinde enflasyonun çift haneli oranlarda seyrettiği 2017 dönemi belirleyici olmuştur.

$$\text{Model-1} \quad \pi_t = \alpha_0 + \beta_0 \pi_{t-1} + \beta_1 \text{gap}_t + \beta_2 \text{usd}_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

2006:1-2016:4

$$\text{Model-2} \quad \pi_t = \alpha_0 + \beta_0 \pi_{t-1} + \beta_1 \text{gap}_t + \beta_2 \text{usd}_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

2017:1-2022:2

Yukarıdaki denklemlerde yer alan π_t ; mevsimsellikten arındırılmış, (çekirdek-B) logaritması alınmış çeyreklik enflasyon oranı, π_{t-1} ; π_t 'nin geçmiş dönem verileri, gap_t ; çıktı açığı GSYİH'nin potansiyel düzeyinden logaritmik farkı, usd_t ; Dolar/TL çeyreklik döviz kurunun değişim oranını temsil etmektedir. α_0 : sabit parametreyi, β parametreleri ise değişkenlere ait kat sayıyı ifade ederken ε : hata terimini ifade etmektedir.

Her iki modelin de birim kök test sonuçları düzeyde durağan olup ekler başlığı altında tablo 9 ve tablo 16'da verilmiştir. Kointegre bir ilişkiye rastlanılmadığından dolayı VAR modeli analiz için tercih edilmiştir. Ekler bölümünde tablo 10 ve tablo 17'de VAR model için uygun gecikme uzunluğu gösterilmiştir. VAR modele ilişkin yapılan tüm tanısal testler modelin anlamlı olduğuna dair kanıtlar sunmaktadır. Ayrıca her iki model için yapılan etki tepki analiz sonuçlarına da ekler başlığı altında şekil 5 ve şekil 7'de yer verilmiştir.

Modellere ilişkin bulguların sonuçlarına aşağıda sırasıyla yer verilmektedir.

4.1 Model 1'in Sonuçları

VAR (1) modeline ait tüm tanısal testlere Ek 1. model 1'in ekonometrik çıktıları başlığı altında tablo 11, 12, 13, 14, 15'te yer verilmiştir.

Aşağıdaki tabloda VAR (1) modeline ait varyans ayrıştırması sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3. Enflasyonun Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Period	S.E.	TUFEB	TUFEB-1	GAP	USD
1	0.839923	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.923645	95.94442	0.044450	1.929363	2.081766
3	0.932397	94.25540	0.060110	2.862383	2.822105
4	0.937009	94.12030	0.060562	2.956859	2.862277
5	0.939502	94.14484	0.060462	2.942244	2.852459
6	0.939986	94.11890	0.060806	2.954558	2.865741
7	0.940042	94.10804	0.060904	2.960622	2.870435
8	0.940085	94.10790	0.060901	2.960824	2.870372
9	0.940103	94.10796	0.060902	2.960769	2.870373
10	0.940106	94.10771	0.060905	2.960895	2.870495

Tablo 3'te verilen varyans ayrıştırması sonuçlarında, her bir seri için on dönem (periyod) izlenmiştir. Enflasyon değişkeni için varyans ayrıştırması sonuçları incelendiğinde ilk dönem enflasyonun toplam değişimin tamamı (100.00)

kendisi tarafından açıklanmaktadır. Onuncu dönemde ise enflasyondaki toplam değişimin yaklaşık %94'ü kendisi tarafından, yaklaşık %2.96'sı çıktı açığı tarafından, %2.87'si dolar kuru (USD) tarafından ve yaklaşık %0.06'sı geçmiş enflasyon tarafından açıklanmaktadır. 2006:1 ve 2016:4 dönemi için yapılan enflasyon varyans ayrıştırması sonuçlarından enflasyonun kendi iç dinamikleri tarafından açıklandığı anlaşılmaktadır. Çıktı açığı ve dolar kurunun enflasyonu açıklama oranı neredeyse %3 olarak bulunmuştur. Geçmiş dönem enflasyonun ise enflasyon üzerinde çok az bir etkiye sahip olduğu (0.06) bulgular arasındadır.

Tablo 4. Çıktı Açığının Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Period	S.E.	TUFEB	TUFEB-1	GAP	USD
1	1.323952	2.438670	2.171397	95.38993	0.000000
2	1.430974	13.17693	1.965250	84.73940	0.118425
3	1.433435	13.24016	1.974400	84.46731	0.318130
4	1.436315	13.58561	1.966787	84.12954	0.318067
5	1.437801	13.74919	1.962877	83.96291	0.325023
6	1.438010	13.75760	1.962471	83.94721	0.332719
7	1.438050	13.75884	1.962388	83.94462	0.334146
8	1.438082	13.76257	1.962302	83.94099	0.334136
9	1.438092	13.76357	1.962278	83.93993	0.334222
10	1.438093	13.76358	1.962277	83.93987	0.334277

Tablo 4 çıktı Açığı (GAP) değişkeni için varyans ayrıştırması sonuçları incelendiğinde, ilk dönem çıktı açığındaki toplam değişimin yaklaşık %95'i kendisi tarafından açıklanırken yaklaşık %2.4'ü enflasyon değişkeni tarafından, yaklaşık %2.2'si de geçmiş enflasyon tarafından açıklanmaktadır. İkinci dönem ise çıktı açığındaki toplam değişimin yaklaşık %97.6'sı kendisi tarafından, Onuncu dönemin sonunda ise GAP 'deki toplam değişimin yaklaşık %84'ü kendisi tarafından, yaklaşık %13.7'si enflasyon tarafından, yaklaşık %1.96'sı geçmiş enflasyon tarafından, yaklaşık %0.33'ü dolar kuru (USD) tarafından açıklanmaktadır.

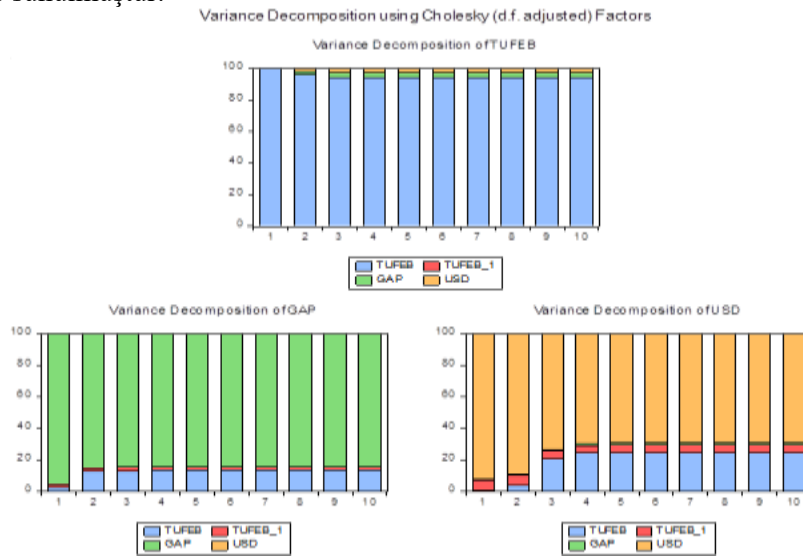
Tablo 5. Dolar Kurunun Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Period	S.E.	TUFEB	TUFEB-1	GAP	USD
1	5.611007	0.740995	6.119375	0.722635	92.41700
2	5.753324	3.996791	6.129743	0.879314	88.99415
3	6.345739	20.47517	5.050533	0.977914	73.49639
4	6.528787	24.40079	4.776562	1.127679	69.69497
5	6.556763	24.59358	4.740582	1.353649	69.31219
6	6.562048	24.61014	4.733751	1.412689	69.24342
7	6.566123	24.70201	4.727878	1.412424	69.15768
8	6.567397	24.72678	4.726114	1.413748	69.13336
9	6.567543	24.72668	4.725940	1.415491	69.13189
10	6.567593	24.72728	4.725872	1.415796	69.13105

Tablo 5 dolar kuru (USD) değişkeni için varyans ayrıştırması sonuçları incelendiğinde, ilk dönem dolar kurundaki değişimin yaklaşık %92'si kendisi

tarafından açıklanırken, yaklaşık %6'sı geçmiş enflasyon değişkeni tarafından, yaklaşık %0.74'ü enflasyon tarafından ve yaklaşık %0.72'si çıktı açığı (GAP) tarafından açıklanmaktadır. Onuncu dönemin sonunda ise dolar kuru (USD) değişkenindeki toplam değişimin yaklaşık %69.1'i kendisi tarafından, yaklaşık %24.7'si enflasyon değişkeni tarafından, yaklaşık %4.7'si geçmiş enflasyon tarafından ve yaklaşık %1.4'ü çıktı açığı (GAP) tarafından açıklanmaktadır.

Tablo 3, 4 ve 5'te yer alan varyans ayrıştırmalarına ait grafikler aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



Şekil 4. Varyans Ayrışması Grafikleri

Grafiklerde yer alan mavi çubuklar Enflasyon değişkenini, kırmızı çubuklar geçmiş enflasyonu, yeşil çubuklar çıktı açığını ve sarı çubuklar dolar kurunu temsil etmektedir. İlk grafiğe baktığımızda Enflasyon değişkeninde dolar kuru ve çıktı açığının neredeyse aynı paya sahip olduğu görülmektedir. Çıktı açığının (GAP) grafiğine baktığımızda ise enflasyon değişkeninin daha çok öne çıktığı anlaşılmaktadır. Dolar kurunun çubuk grafiğine baktığımızda enflasyonun, geçmiş enflasyon ve çıktı açığından daha çok etkili olduğu anlaşılmaktadır.

Ekler bölümünde şekil 5'te VAR (1) modeline ilişkin on altı adet etki-tepki grafiği bulunmaktadır. Sol üst köşedeki grafik enflasyonun kendisine olan tepkisini göstermektedir. Grafiğe göre enflasyona verilen bir şok üççeyrek kendisini pozitif etkilemektedir. Ayrıca enflasyonun şoka verdiği tepki anlamlıdır çünkü sıfır çizgisi ilk dönem güven aralığının içerisinde değildir. Sol üsten ikinci sıra ilk grafik geçmiş dönem enflasyonun enflasyona verdiği tepkinin pozitif olduğunu göstermektedir. Tepki ikinci çeyrekte zirve yaparak beşinci çeyreğe kadar pozitif devam etmektedir. Grafik, enflasyon beklentilerinin geçmiş dönem enflasyon

verilerine dayalı olarak ayarlandığını göstermektedir. Uygulanan makro iktisadi politikalarla enflasyon düşme eğilimine girse bile yeniden yükseleceği beklentisi tüketici davranışlarını ve dolayısıyla harcamaları etkileyerek enflasyon ataletini yaratmaktadır. Enflasyondaki bir şoka çıktı açığının verdiği tepki üçüncü satırda gösterilmiştir. Grafiğe göre enflasyona verilen bir şok üçüncü çeyreğe kadar çıktı açığını negatif etkilemektedir. Soldan en alt satırın birinci grafiğinde enflasyondaki bir şoka dolar kurunun verdiği tepki gösterilmiştir. Grafiğe göre enflasyona verilen bir şok ilk çeyrek dolar kurunu pozitif etkilemektedir. Etki beşinci çeyreğe kadar devam etmektedir.

4.2 Model 2'nin Sonuçları

VAR (1) modeline ait tüm tanısal testlere Ek 2. model 2'nin ekonometrik çıktıları başlığı altında tablo 18, 19, 20, 21, 22'de yer verilmiştir.

Aşağıdaki tabloda VAR (1) modeline ait varyans ayrıştırması sonuçları yer almaktadır.

Tablo 6. Enflasyonun Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Period	S.E.	TUFEB	TUFEB-1	GAP	USD
1	3.052907	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000
2	3.494429	80.35290	0.127418	1.067215	18.45246
3	3.648829	78.91102	0.223719	1.824363	19.04090
4	3.685550	78.25627	0.228628	1.791839	19.72327
5	3.697382	77.87838	0.246973	1.877801	19.99684
6	3.698794	77.87747	0.246787	1.880067	19.99568
7	3.699314	77.85651	0.247880	1.882930	20.01268
8	3.699350	77.85638	0.247910	1.883420	20.01229
9	3.699361	77.85594	0.247938	1.883447	20.01267
10	3.699361	77.85593	0.247941	1.883462	20.01267

Tablo 6'da verilen varyans ayrıştırması sonuçlarında, her bir seri için on dönem (periyod) izlenmiştir. Enflasyon değişkeni için varyans ayrıştırması sonuçları incelendiğinde ilk dönem enflasyonun toplam değişimin tamamı (100.00) kendisi tarafından açıklanmaktadır. Onuncu dönemde ise enflasyondaki toplam değişimin yaklaşık %77.8'i kendisi tarafından, %20'si dolar kuru (USD) tarafından, yaklaşık %1.88'i çıktı açığı tarafından ve yaklaşık %0.25'i geçmiş enflasyon tarafından açıklanmaktadır. 2017:1 ve 2022:2 dönemi için yapılan enflasyon varyans ayrıştırması sonuçlarından, toplamda enflasyonun %77'si kendi dinamikleri tarafından açıklandığı anlaşılmaktadır. Enflasyonun %20 gibi bir oranı da dolar kuru tarafından açıklanmaktadır. Bu durum kur geçişkenliğinin önemli bir ispatıdır. Çıktı açığının 2006:1-2016:4 dönemi için enflasyonu açıklama oranı neredeyse %3 iken, 2017:1-2022:2 dönemi için %1.88 olarak tespit edilmiştir. İki dönem arasında çıktı açığının etkisinin azaldığı dikkat çekmektedir. Geçmiş dönem enflasyonun ise 2006:1-2016:2 dönemi için enflasyon üzerinde %0.06 çok az bir etkiye sahip olduğu görülürken, 2017:1-2022:2 dönemi için bu oranın yaklaşık

%0.25 yükseldiği görülmektedir. Kısa dönemde enflasyon üzerinde geçmiş enflasyon verilerinin daha etkili olduğu yorumunu yapabiliriz.

Tablo 7. Çıktı Açığının Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Period	S.E.	TUFEB	TUFEB-1	GAP	USD
1	1.471917	1.133087	0.230635	98.63628	0.000000
2	1.546191	4.100096	3.652156	90.48946	1.758289
3	1.778265	26.35864	2.796677	68.75301	2.091676
4	1.839335	25.24241	2.646675	64.70817	7.402740
5	1.864767	26.62139	2.596636	63.16846	7.613515
6	1.871844	26.70340	2.582164	62.69880	8.015632
7	1.874016	26.69970	2.582699	62.58971	8.127889
8	1.874316	26.71415	2.581882	62.57049	8.133471
9	1.874424	26.71155	2.582045	62.56479	8.141617
10	1.874432	26.71196	2.582034	62.56445	8.141549

Tablo 7 çıktı Açığı (GAP) değişkeni için varyans ayrıştırması sonuçları incelendiğinde, ilk dönem çıktı açığındaki toplam değişimin yaklaşık %98'i neredeyse tamamı kendisi tarafından açıklanırken yaklaşık %1.13'ü enflasyon değişkeni tarafından, yaklaşık %0.23'ü de geçmiş enflasyon tarafından açıklanmaktadır. Onuncu dönemde ise GAP 'deki toplam değişimin yaklaşık %62.5'i kendisi tarafından, yaklaşık %26.7'si enflasyon tarafından, yaklaşık %8.14'ü dolar kuru (USD) tarafından ve yaklaşık %2.58'i geçmiş enflasyon tarafından açıklanmaktadır. Çıktı açığı değişkenini 2006:1-2016:4 onuncu döneminde yaklaşık %84'ü kendisi tarafından açıklanırken, bu oran 2017:1-2022:2 döneminde %62.5'e düşmüştür. Dönemler arasında enflasyon değişkeninin çıktı açığını açıklama oranının %13'lerden %26'lara yükseldiği dikkat çekmektedir. Benzer bir şekilde dolar kurunun çıktı açığını açıklama oranı için de geçerlidir. Dolar kuru 2006:1-2016:4 onuncu döneminde çıktı açığının %0.33'ünü açıklarken kısa dönem analizi yapılan 2017:1-2022:2 döneminde %8.14'e yükselmiştir.

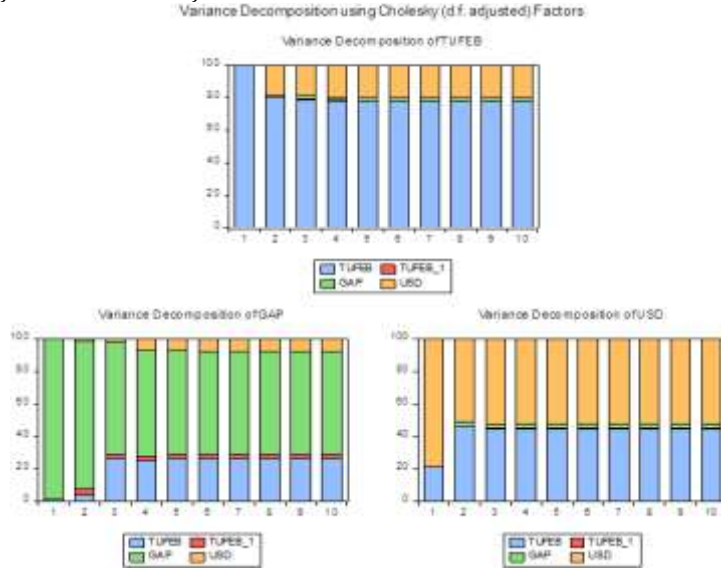
Tablo 8. Dolar Kurunun Varyans Ayrıştırması Sonuçları

Period	S.E.	TUFEB	TUFEB-1	GAP	USD
1	6.933435	21.03612	0.085197	0.173861	78.70482
2	9.311284	46.08521	0.547869	2.458754	50.90817
3	9.780944	44.47476	0.533005	2.291699	52.70053
4	9.953071	44.47771	0.598488	2.646658	52.27715
5	9.979958	44.50250	0.596374	2.633928	52.26720
6	9.989798	44.45483	0.602432	2.657022	52.28572
7	9.990655	44.45857	0.602334	2.657767	52.28133
8	9.991005	44.45634	0.602615	2.658435	52.28261
9	9.991022	44.45639	0.602617	2.658508	52.28248
10	9.991031	44.45636	0.602624	2.658518	52.28249

Tablo 8 dolar kuru (USD) değişkeni için varyans ayrıştırması sonuçları incelendiğinde, ilk dönem dolar kurundaki değişimin yaklaşık %78.7'si kendisi

tarafından açıklanırken, yaklaşık %21'i enflasyon değişkeni tarafından, yaklaşık %0.08'i geçmiş enflasyon tarafından ve yaklaşık %0.17'si çıktı açığı (GAP) tarafından açıklanmaktadır. Onuncu dönemin sonunda ise dolar kuru (USD) değişkenindeki toplam değişimin yaklaşık %52'si kendisi tarafından, yaklaşık %44'ü enflasyon değişkeni tarafından, yaklaşık %0.6'sı geçmiş enflasyon tarafından ve yaklaşık %2.6'sı çıktı açığı (GAP) tarafından açıklanmaktadır. Dolar kuru değişkeninin 2006:1-2016:4 dönemi için yapılan varyans ayrıştırması sonuçlarına baktığımızda ilk dönem için dolar kurundaki değişimin yaklaşık %92'si kendisi tarafından açıklanırken, 2017:1-2022:2 dönemi için bu oranın %78.7'ye düştüğü görülmektedir. Dolar kuru üzerinde enflasyon değişkeninin payının %24.7'den %44.4'e yükseldiği dikkat çekmektedir. Burada kur ve enflasyon geçişkenliğinin yüksek olduğu yorumunu yapabiliriz.

Yukarıdaki tablo 6, 7 ve 8'de açıklanan varyans ayrıştırmalarına ait grafikler aşağıdaki şekilde sunulmuştur.



Şekil 6. Varyans Ayrıştırması Grafikleri

Grafiklerde yer alan mavi çubuklar Enflasyon değişkenini, kırmızı çubuklar geçmiş enflasyonu, yeşil çubuklar çıktı açığını ve sarı çubuklar dolar kurunu temsil etmektedir. İlk grafiğe baktığımızda Enflasyon değişkeninde dolar kurunun önemli bir paya sahip olduğu görülmektedir. Çıktı açığının (GAP) grafiğine baktığımızda ise enflasyon değişkeninin daha çok öne çıktığı, ardından dolar kuru ve geçmiş enflasyonun etkili olduğu anlaşılmaktadır. Dolar kurunun çubuk grafiğine baktığımızda enflasyonun daha çok etkili olduğu dikkat çekmektedir.

Ekler bölümünde Şekil 7'de VAR (1) modeline ilişkin on altı adet etki-tepki grafiği bulunmaktadır. Sol üst köşedeki grafik enflasyonun kendi içsel şoklarına

olan tepkisini göstermektedir. Grafiğe göre enflasyona verilen bir şok ikinci çeyreğe kadar kendisini pozitif etkilemektedir. Ayrıca enflasyonun şoka verdiği tepki anlamlıdır çünkü sıfır çizgisi ilk dönem güven aralığının içerisinde değildir. Geçmiş dönem enflasyonun enflasyona verdiği tepki ise pozitifdir. Tepki ikinci çeyrekte zirve yapıp üç çeyrek boyunca devam etmektedir. Uygulanan para politikasına rağmen enflasyon beklentilerinin geçmiş dönem enflasyon verilerine dayalı olarak ayarlandığını göstermektedir. Enflasyon düşme eğilimine girse bile yeniden yükseleceği beklentisi tüketici davranışlarını etkileyerek enflasyon ataletini yaratmaktadır. Enflasyondaki bir şoka çıktı açığının verdiği tepki üçüncü satırda gösterilmiştir. Grafiğe göre enflasyona verilen bir şok ikinci çeyreğe kadar çıktı açığını negatif etkilemektedir. Soldan en alt satırın birinci grafiğinde enflasyondaki bir şoka dolar kurunun verdiği tepki gösterilmiştir. Grafiğe göre enflasyona verilen bir şok üçüncü çeyreğe kadar dolar kurunu pozitif etkilemektedir. Etki beşinci çeyreğe kadar devam etmektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada VAR model kullanılarak Türkiye’de çıktı açığı, geçmiş dönem enflasyon ve döviz kurunun enflasyon (işlenmemiş gıda ve alkollü içecekler-tütün hariç TÜFE) üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Phillips eğrisini analiz etmek için 2006-2022 dönemi için iki alt model kurularak tahminler yapılmıştır. Bulgular tüketici fiyat dinamikleri üzerinde 2006:1-2016:4 dönemi için çıktı açığı ve geçmiş dönem enflasyondan sonra döviz kuru geçişkenliğinin önemli olduğunu belirtmektedir. 2017:1-2022:2 dönemi için ise enflasyon üzerinde sırasıyla dolar kuru, çıktı açığı ve geçmiş dönem enflasyonun belirleyici olduğunu göstermektedir. Etki-Tepki grafiklerine göre, çıktı açığı ile enflasyon arasındaki ilişkinin azalış yönlü olduğu görülmektedir. Etki-Tepki grafiklerinde, geçmiş dönem enflasyonun enflasyona verdiği tepkinin pozitif olduğu görülmektedir. Bu enflasyon beklentilerinin geçmiş dönem enflasyon verilerine dayalı olarak ayarlandığını göstermektedir. Uygulanan makro iktisadi politikalarla enflasyon düşme eğilimine girse bile yeniden yükseleceği beklentisi tüketici davranışlarını ve dolayısıyla harcamaları etkileyerek enflasyon ataletini yaratmaktadır. Enflasyondaki bir şoka dolar kurunun verdiği tepki ise artış yönlüdür. Bu durumun fiyatlama davranışları üzerindeki etkisi önemlidir.

Sonuçlar literatür özetinde yer alan Kara ve Sarıkaya (2021) çalışmasıyla tutarlı sonuçlar göstermiştir. Kara ve Sarıkaya’nın ifade ettiği gibi enflasyon dinamiklerindeki değişimin yakından incelenmesi enflasyonla mücadele programının tasarımı açısından önem taşımaktadır.

Çıktı açığı, enflasyon üzerindeki talep kaynaklı baskıların değerlendirilmesinde önemli bir para politikası aracıdır. Analiz sonuçlarına göre, çıktı açığının ekonomi üzerinde yarattığı ısınmanın yavaşlaması için para politikası ile maliye politikasının birlikte hareket etmesi önemlidir.

Enflasyonun uzun yıllar boyunca hedeflerin üzerinde kalması, hedeflerin çıpa olma özelliğinin zayıflamasına yol açmaktadır. Enflasyon oranlarındaki yükseliş, beklenti oluşumunda geçmiş enflasyon ve döviz kuru gelişmelerine atfedilen önemin artmasını beraberinde getirmiştir. 2016 yılından sonra özellikle döviz kurunda yaşanan artışlar çalışmanın yönünün değiştirilmesine neden olmuştur. Enflasyonda döviz kuru geçişkenliğinin azaltılması için verimliliğin artırılması ve liranın değerini korunmasına yönelik politikalar uygulanmalıdır.

Enflasyonla mücadelede, enflasyon ataletinin kırılması için merkez bankasının güven unsurunun yeniden tesis edilmesi, beklentilerin doğru yönetilmesi açısından önemli olmaktadır. Atılan adımların etkili olabilmesi için toplum genelinde davranışsal dönüşümün gerçekleşmesi önem taşırken, yapısal politikaların yanı sıra iletişim kanallarının güçlendirilmesi kritik rol oynamaktadır.

Etik Beyan

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen tüm kurallara uyulduğu beyan edilmiştir.

Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik kurul izni gerektirmeyen araştırmalardan olduğu beyan edilmiştir.

Çıkar Çatışması ve Finansal Katkı Beyanı

Yazar tarafından herhangi bir çıkar çatışması ve finansal katkı beyan edilmemiştir.

KAYNAKÇA

- Abel, A., B., Bernanke, B. S., & Croushore, D. (2017). *Macroeconomi*. 9. Baskı, Çev. Ömer Faruk ÇOLAK, *Elif Yayınevi*.
- Acaroğlu, D., & Terzioğlu, K. (2021). Açık Ekonomilerde Enflasyon ve Reel Marjinal Maliyetler: Yeni Keynesyen Hibrit Phillips Eğrisi. *ON EURASIAN ECONOMIES* 2021, 253.
- Andrle, M. (2013). *What is in your output gap? Unified framework & decomposition into observables*. International Monetary Fund.
- Chin, K. H. (2019). New Keynesian Phillips curve with time-varying parameters. *Empirical Economics*, 57(6), 1869-1889.
- Claus, I. (2000). Is the output gap a useful indicator of inflation. *Reserve Bank of New Zealand Discussion Paper No. DP2000/05*. 1-21.
- Çamlıca, F. (2010). Yeni Keynesyen Bir Bakış Açısıyla Türkiye'nin Enflasyon Dinamikleri Yönünden Yapısal Analizi. *Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası, Ocak*.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1057-1072.

- Duğru, M. (2020). Multidisipliner Yaklaşım İle İktisadi Kriz Olgusu, "2001 Finans Krizi İle Artan İşsizliğin Yoksulluk Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği". Ankara: Gazi Kitapevi. 2020, 3-28.
- Friedman, M. (1977). Nobel lecture: inflation and unemployment. *Journal of political economy*, 85(3), 451-472.
- Friedman, M. (1995). The role of monetary policy. *Essential Readings in Economics*, 215-231.
- Galı, J., & Gertler, M. (1999). Inflation dynamics: A structural econometric analysis. *Journal of monetary Economics*, 44(2), 195-222.
- Jahan, S., & Mahmud, A. S. (2013). What is the output gap. *Finance & Development*, 50(3), 38-39.
- Johansen, S. (1995). *Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models*. OUP Oxford.
- Kara, H., & Ođünç, F. (2011). *Doviz kuru ve ithalat fiyatlarının enflasyona etkisi* (No. 1114). Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey.
- Kara, A. H., Ogunc, F., & Sarıkaya, C. (2017). *Inflation dynamics in Turkey: A historical accounting* (No. 1703). Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey.
- Kara, H., & Sarıkaya, Ç. (2021). *Enflasyon dinamiklerindeki değişim: Döviz kuru geçişkenliği güçleniyor mu?* (No. 2121). Working Paper.
- Kızıl, B. C. (2019). *Yeni Keynesyen Hibrit (Melez) Phillips eğrisi: Türkiye örneği* (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Lucas, R. E., & Rapping, L. A. (1969). *Price Expectations and the Phillips Curve*. The American Economic Review, 59 (3), 342-350.
- Lucas Jr, R. E. (1972). Expectations and the Neutrality of Money. *Journal of economic theory*, 4(2), 103-124.
- Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer Science & Business Media.
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (2008). *Forecasting methods and applications*. John Wiley & Sons.
- Mert, M., & Çağlar, A. E. (2019). Eviews ve Gauss uygulamalı zaman serileri analizi. *Ankara: Detay Yayıncılık*.
- McKnight, S., Mihailov, A., & Rumler, F. (2020). Inflation forecasting using the New Keynesian Phillips Curve with a time-varying trend. *Economic Modelling*, 87, 383-393.
- Nason, J. M., & Smith, G. W. (2008). The new Keynesian Phillips curve: Lessons from single-equation econometric estimation. *FRB Richmond Economic Quarterly*, 94(4), 361-395.
- Ozan, E. C., & BAKIRTAŞ, İ. (2021). Türkiye'de Yeni Keynesyen Ücret Phillips Eğrisi Geçerli midir? ARDL Sınır Testi Yaklaşımından Bulgular. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 39(2), 237-251.
- Phelps, E. S. (1969). The new microeconomics in inflation and employment theory. *The American Economic Review*, 59(2), 147-160.

- Phillips, P. C., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335-346.
- Samuelson, P. A., & Solow, R. M. (1960). Analytical aspects of anti-inflation policy. *The American Economic Review*, 50(2), 177-194.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1-48.
- Snowdon, B., & Vane, H. R. (2005). *Modern macroeconomics: its origins, development and current state*. Edward Elgar Publishing.
- Tombak, F. (2021). Hibrit Yeni Keynesyen Philips Eğrisi Çerçevesinde Çıktı Açığının Enflasyon Üzerine Etkisi, Türkiye Örneği. *Maliye ve Finans Yazıları*, (Özel Sayı 2), 33-50.
- Wardhono, A., Nasir, M. A., Qori'ah, C. G., & Indrawati, Y. (2021). Movement of Inflation and New Keynesian Phillips Curve in ASEAN. *Economies*, 9(1), 34.
- Zobl, F. X., & Ertl, M. (2021). The Condemned Live Longer–New Evidence of the New Keynesian Phillips Curve in Central and Eastern Europe. *Open Economies Review*, 32(4), 671-699.

EKLER

Ek 1. Model 1'in Ekonometrik Çıktıları

Model 1'e ait değişkenlerin birim kök sonuçları tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Birim Kök Sonuçları

		Birim Kök Testi (PP)				
		Düzye	TUFEB	TUFEB-1	GAP	USD
Sabit	t-Statistic	-4.1263	-4.3827	-5.1202	-5.6281	
		***	***	***	***	
Sabit & Trend	t-Statistic	-4.0405	-4.3877	-5.0706	-5.8249	
		**	***	***	***	
Sabitsiz & Trendsiz	t-Statistic	-1.6632	-1.6084	-5.1892	-5.1037	
		**	**	***	***	
		Birim Kök Testi (ADF)				
		Düzye	TUFEB	TUFEB_1	GAP	USD
Sabit	t-Statistic	-4.3534	-4.5564	-5.2628	-5.6387	
		***	***	***	***	
Sabit & Trend	t-Statistic	-4.3064	-4.5873	-5.2211	-5.8394	
		***	***	***	***	
Sabitsiz & Trendsiz	t-Statistic	-1.8317	-1.7680	-5.3200	-5.1085	
		**	**	***	***	

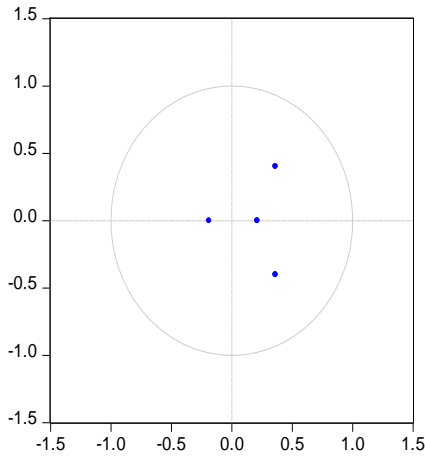
*%10, **%5, ***%1'de istatistiki olarak anlamlılığı ve d; fark terimini göstermektedir.

Tüm değişkenler için hesaplanan test istatistiğinin %5 önem düzeyinde tüm kritik değerlerden küçük olduğu ve yokluk hipotezi reddedildiğinden birim kök içermediği yani serilerin durağan olduğu sonucuna varılmaktadır.

Tablo 10. VAR Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-310.4197	NA	37.37099	14.97237	15.13786	15.03303
1	-183.4574	223.6954*	0.190420*	9.688449*	10.51591*	9.991746*
2	-174.4109	14.21594	0.271185	10.01957	11.50900	10.56550
3	-163.2809	15.36996	0.362013	10.25147	12.40287	11.04005

Tablo 10'da görüldüğü üzere gecikme uzunluğu SC kriterine göre 1 tercih edilmiştir.

Tablo 11. VAR İstikrar Koşulu İçin Birim Çember Grafiği ve Karakteristik Kökleri
Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial

Karakteristik Polinomların Kökleri
İçsel Değişken: TUFEB TUFEB_1
GAP USD
Dışsal Değişken: C

Kökler	Modül
0.361859 - 0.401896i	0.540798
0.361859 + 0.401896i	0.540798
0.211876	0.211876
-0.187331	0.187331

Hiçbir kök birim çember dışında değildir.
VAR model istikrar koşulunu sağlamaktadır.

Grafikten istikrar koşulunun sağlandığı anlaşılmaktadır.

Tablo 12. Otokorelasyon LM Testi

Yokluk Hipotezi: h gecikmede serisel korelasyon yoktur.						(P>0.01)
Gecikme	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	14.16889	16	0.5861	0.884888	(16, 98.4)	0.5879
2	14.36432	16	0.5716	0.897944	(16, 98.4)	0.5734
3	20.31859	16	0.2062	1.307559	(16, 98.4)	0.2080
4	13.61166	16	0.6276	0.847794	(16, 98.4)	0.6293

Tablodan görüldüğü üzere kalıntılarda 4 gecikmeye kadar herhangi bir serisel otokorelasyonun olmadığı anlaşılmaktadır (P>0.01). Bu bağlamda her dört gecikme için de yokluk hipotezi reddedilememektedir.

Tablo 13. Portmanteau Otokorelasyon Testi

Yokluk Hipotezi: h gecikmesine kadar residual otokorelasyon yoktur.					(P>0.01).
Gecikme	Q-Stat	Prob.*	Adj Q-Stat	Prob.*	df
1	5.027928	---	5.144857	---	---
2	15.11575	0.5162	15.71305	0.4732	16
3	29.39462	0.5991	31.03672	0.5151	32
4	41.61246	0.7305	44.47634	0.6180	48

Yukarıdaki tabloda verilen sonuçlara göre kalıntılarda serisel korelasyon bulunmamaktadır, dolayısıyla h=4 gecikme için yokluk hipotezi reddedilememektedir (P>0.01).

Tablo 14. White Değişen Varyans Testi

Chi-sq	df	Prob.	(P>0.01)
90.76920	80	0.1927	

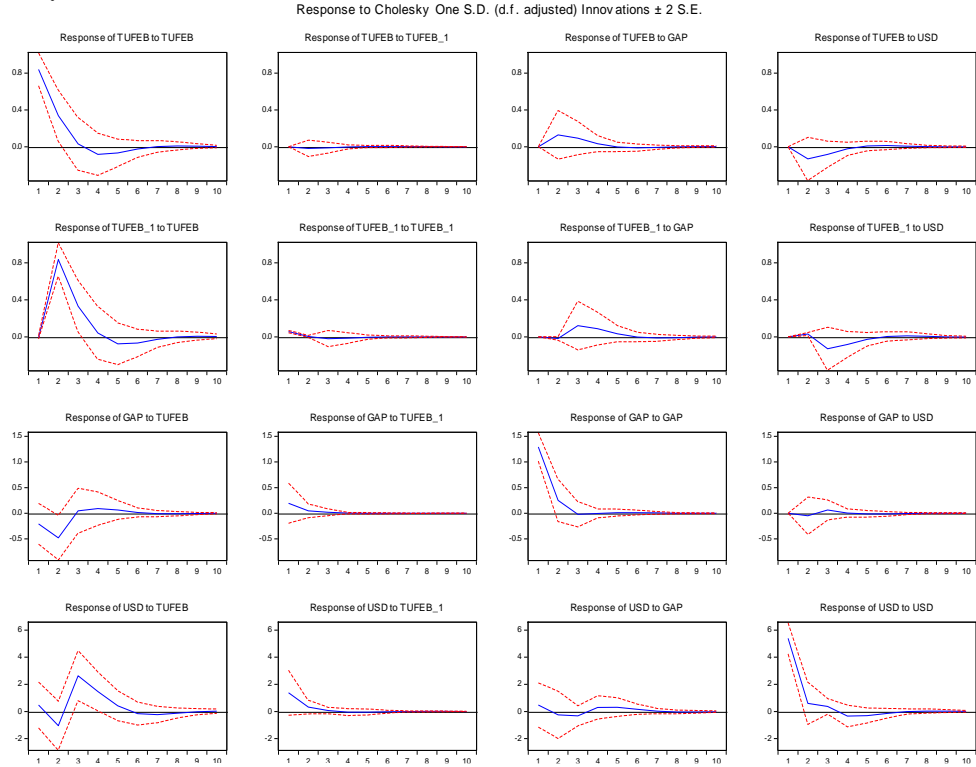
Tablodaki sonuçlara göre sabit varyans yokluk hipotezi reddedilememektedir. $P=0.0535>0.01$ dolayısıyla tahmin edilen modelde değişen varyans sorunu bulunmamaktadır. Gözlem sayısı az ve değişken sayısı çok olan örneklem seçimlerinde normallik varsayımı oldukça önemlidir (Mert ve Çağlar 2019: 228). Bunun için aşağıdaki tabloda Jarque-Bera testi yapılmıştır.

Tablo 15. Jarque-Bera testi

Bileşen	Jarque-Bera	df	Prob.	(P>0.01)
1	2.648223	2	0.2660	
2	1.154529	2	0.5614	
3	1.043366	2	0.5935	
4	0.008909	2	0.9956	
Joint	4.855027	8	0.7730	

JB testine göre kalıntılar ($P>0.01$) .01 yanılma düzeyinde çok değişkenli normal dağılıma uymaktadırlar.

Yapılan tanımsal testler neticesinde oluşturulan VAR (1) modelinin; istikrar koşulu, serisel korelasyonun olmaması, sabit varyans ve normallik koşullarını 0.01 yanılma düzeyinde sağladığı anlaşılmaktadır.



Ek 2. Model 2'nin Ekonometrik Çıktıları

Model 2'ye ait değişkenlerin birim kök sonuçları tablo 16'da gösterilmiştir.

Tablo 16. Birim Kök Sonuçları

		Birim Kök Testi (PP)			
		Düzye			
Sabit	t-Statistic	TUFEB	TUFEB_1	GAP	USD
		-6.8853 ***	-2.9303 ***	-5.5732 ***	-4.9008 ***
Sabit & Trend	t-Statistic	-7.3087 ***	-2.9072 **	-5.4991 ***	-5.2738 ***
		Sabitsiz & Trendsiz	t-Statistic	-6.8218 ***	-2.7143 ***
		Birim Kök Testi (ADF)			
		Düzye			
Sabit	t-Statistic	TUFEB	TUFEB_1	GAP	USD
		-6.7775 ***	-2.8650 ***	-5.5715 ***	-4.8995 ***
Sabit & Trend	t-Statistic	-6.9275 ***	-3.1105 **	-5.4971 ***	-5.2918 ***
		Sabitsiz & Trendsiz	t-Statistic	-6.7517 ***	-2.7349 ***

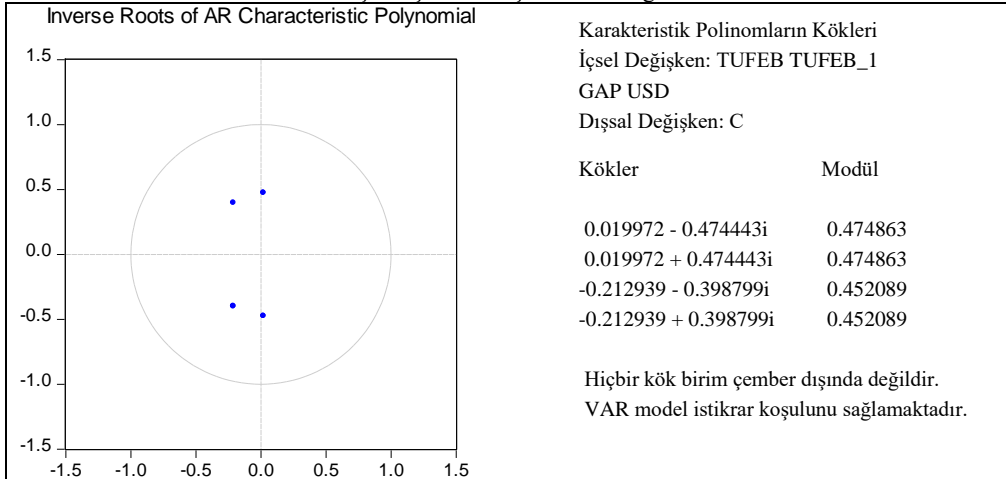
*%10, **%5, ***%1'de istatistiki olarak anlamlılığı ve d; fark terimini göstermektedir.

Model 2'deki değişkenler için hesaplanan test istatistiğinin %5 önem düzeyinde tüm kritik değerlerden küçük olduğu ve yokluk hipotezi reddedildiğinden birim kök içermediği yani serilerin durağan olduğu sonucuna varılmaktadır.

Tablo 17. VAR Gecikme Uzunluğunun Belirlenmesi

Gecikme	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-336.8533	NA	11007.59	20.65777	20.83917	20.71881
1	-284.2573	89.25372	1209.226	18.43984	19.34681*	18.74501
2	-262.7150	31.33424	906.0359	18.10394	19.73650	18.65325
3	-234.3230	34.41464*	483.7268*	17.35291*	19.71104	18.14635*

Tablo 17'de görüldüğü üzere gecikme uzunluğu SC kriterine göre seçilmiştir. Sonuç olarak ekonometrik analiz için uygun gecikme model VAR (1) modeli olacaktır.

Tablo 18. VAR İstikrar Koşulu İçin Birim Çember Grafiği ve Karakteristik Kökler

Grafikten istikrar koşulunun sağlandığı anlaşılmaktadır.

Tablo 19. Otokorelasyon LM Testi

Yokluk Hipotezi: h gecikmede serisel korelasyon yoktur.						(P>0.01)
Gecikme	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	31.34327	16	0.0122	2.194957	(16, 70.9)	0.0127
2	20.47514	16	0.1996	1.332106	(16, 70.9)	0.2028
3	18.26765	16	0.3085	1.171081	(16, 70.9)	0.3121
4	12.61638	16	0.7006	0.779052	(16, 70.9)	0.7032

Tablodan görüldüğü üzere kalıntılarda 4 gecikmeye kadar herhangi bir serisel otokorelasyonun olmadığı anlaşılmaktadır (P>0.01). Bu bağlamda her dört gecikme için de yokluk hipotezi reddedilememektedir.

Tablo 20. Portmanteau Otokorelasyon Testi

Yokluk Hipotezi: h gecikmesine kadar residual otokorelasyon yoktur.					(P>0.01)
Gecikme	Q-Stat	Prob.*	Adj Q-Stat	Prob.*	df
1	16.77172	---	17.26500	---	---
2	24.63752	0.0765	25.60752	0.0598	16
3	38.03506	0.2137	40.26108	0.1499	32
4	44.69126	0.6092	47.77615	0.4820	48

Yukarıdaki tabloda verilen sonuçlara göre kalıntılarda serisel korelasyon bulunmamaktadır, dolayısıyla h=4 gecikme için yokluk hipotezi reddedilememektedir (P>0.01).

Tablo 21. White Değişen Varyans Testi

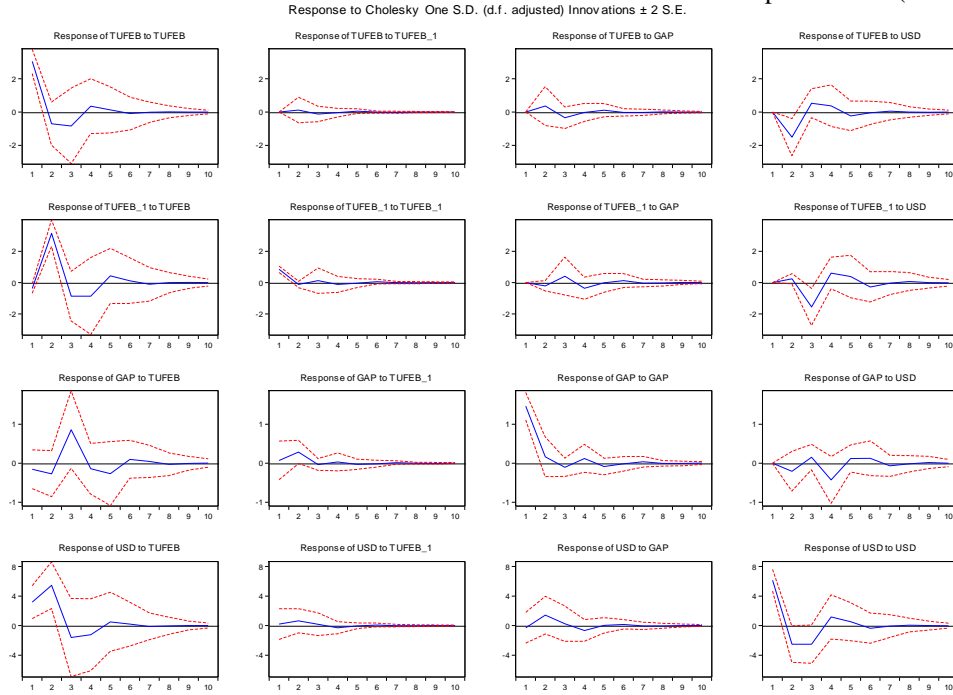
			(P>0.01)
Chi-sq	df	Prob.	
103.5145	80	0.0397	

Tablodaki sonuçlara göre sabit varyans yokluk hipotezi reddedilememektedir. P>0.01 dolayısıyla tahmin edilen modelde değişen varyans sorunu bulunmamaktadır.

Tablo 22. Jarque-Bera testi

Bileşen	Jarque-Bera	df	Prob.	(P>0.01)
1	0.735560	2	0.6923	
2	0.599107	2	0.7411	
3	0.457927	2	0.7954	
4	9.107436	2	0.0105	
Joint	10.90003	8	0.2074	

JB testine göre kalıntılar (P>0.01) .01 yanılma düzeyinde çok değişkenli normal dağılıma uymaktadırlar. Yapılan tanısal testler neticesinde oluşturulan VAR (1) modelinin; istikrar koşulu, serisel korelasyonun olmaması, sabit varyans ve normallik koşullarını 0.01 yanılma düzeyinde sağladığı anlaşılmaktadır.



Şekil 7. Etki Tepki Grafikleri