
TÜRKİYE ÇIKTI AÇIĞININ FİLTRELEME VE AYRIŞTIRMA YÖNTEMLERİYLE TAHMİNİ

Eda YALÇIN KAYACAN¹

Şenay ÜÇDORUK BİRECİKLİ²

Öz

Ekonomideki mevcut çıktı, potansiyel çıktı ve çıktı açığı toplamını ifade etmektedir. Özellikle parasal ve mali piyasalara ait politikaların idaresinde büyük öneme sahip olan bu değerler gözlenemeyen, ancak tahmin edilebilen değişkenlerdir. Potansiyel çıktı ve çıktı açığının tahminine yönelik çeşitli istatistiksel ve ekonomik model tabanlı teknikler mevcuttur. Çalışmanın amacı, 1998:Q1- 2016:Q2 dönemleri için Türkiye GSYH (Gayri safi yurtiçi hasıla-sabit 1998 bazlı/logaritmik değerleri üzerinden mevsimsel olarak düzeltilmiş) değerleri kullanılarak Hodrick-Prescott, Baxter-King ve Christiano-Fitzgerald filtresi, Beveridge-Nelson ayrıştırması ve Gözlenemeyen Bileşen Modellerine dayanan yöntemleri kullanarak potansiyel çıktı ve çıktı açığı tahmin değerlerini elde etmektir. Çalışmada istatistiksel filtreler ve gözlenemeyen bileşen modellerinden elde edilen potansiyel çıktı ve çıktı açığı tahminleri arasındaki korelasyon değerleri ve grafikleri incelenmiştir. Gözlenemeyen bileşen modellerine dayalı teori kullanılarak elde edilen çıktı açığı ve potansiyel çıktı tahminlerinin gerçekleşen çıktıya en yakın sonuçları verdiği ve kullanılan tahminleme yöntemleri içerisinde en başarılı yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çıktı Açığı, Gözlenemeyen Bileşen Modelleri, Beveridge-Nelson Ayrışması, Hodrick-Prescott Filtresi, Baxter-King Filtresi

JEL Sınıflandırması: E32, C32, C53

ESTIMATING OF THE OUTPUT GAP FOR TURKEY: FILTERING AND DECOMPOSITION METHODS

Abstract

The actual output in the economy refers to the sum of the potential output and output gap. The potential output and output gap that have large priorities, particularly in the administration of monetary and fiscal policies, are variables that are not observable but predictable. Various statistical and economic model-based techniques are available for estimating potential output and output gap. The purpose of the study, the period of 1998: Q1- 2016:Q2 for Turkey GDP (Gross Domestic Products constant 1998 based/logarithmic values corrected through seasonal) values using the Hodrick-Prescott Filter, Baxter-King filter, Christiano-Fitzgerald filter, Beveridge-Nelson decomposition and Unobserved Component Models to obtain the estimated values of potential output and output gap. In the our study, It is examined that the correlations and graphs belong to estimated potential output and output gap by using statistical filters and the theory of unobserved component models. It is reached the result that the values of estimated potential output and output gap obtained by using the unobserved component models are the nearest to reel output.

Keywords: Output Gap, Unobserved Component Models, Beveridge-Nelson Decomposition, Hodrick-Prescott Filter, Baxter-King Filter

JEL Classification: E32, C32, C53

¹ Araş.Gör., Dokuz Eylül Üniversitesi, Ekonometri Bölümü, eda.yalcin@deu.edu.tr

² Prof.Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Ekonometri Bölümü, s.ucdogruk@deu.edu.tr

1.Giriş

Bir ekonomide mevcut üretim düzeyi, fiili olarak üretilen çıktı düzeyi olarak ifade edilirken, üretim faktörlerinin tam kapasitelerini kullanmaları durumunda üretilebilecek en yüksek çıktı düzeyi potansiyel çıktı kavramı ile ifade edilmektedir. Mevcut GSYH düzeyi ile potansiyel GSYH düzeyi arasındaki fark ise çıktı açığı olarak tanımlanmaktadır. (Yaşar, 2008:7)

Potansiyel çıktı ve çıktı açığı; parasal, mali ve işgücü piyasalarına ait politikaların idaresinde oldukça önemli bir role sahip olan ve gözlenemeyen ancak tahmin edilebilen değişkenlerdir. De Masi(1997) 'de çalışmasında enflasyonda bir artış olmadan ekonomik sistemdeki maksimum çıktının sürdürülebilir olmasını potansiyel çıktı olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle, ekonomik sistemde fiili olarak üretilen çıktı düzeyi, mevcut üretim düzeyini gösterirken, üretim faktörlerinin tam kapasitelerini kullanmaları durumunda üretilebilecek en yüksek çıktı düzeyi potansiyel çıktı olarak tanımlanmaktadır.

Ekonomik sistemde önemli bir gösterge olan çıktı açığı ise, mevcut GSYH düzeyi ile potansiyel GSYH düzeyi arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır. Mevcut çıktı düzeyinin, deterministik bir trend, belli bir süreçteki arz tarafındaki sapmaları ifade eden üretim koşullarındaki değişimler ile geçici talep tarafındaki sapmaları ifade eden çıktı açığı olmak üzere üç bileşen olarak düşündüğümüzde, ekonomik sistemdeki hem arz hem de talep yönündeki şoklardan kaynaklanan ekonomik büyümedeki varyasyonu gösterdiğini, potansiyel çıktı ve çıktı açığı gözlenemeyen değişkenlerinin hesaplanıp yorumlanabilmesini sağladığını ifade etmek mümkündür.

Çıktı açığı, ekonomideki toplam arz ve toplam talep arasındaki dengesizliğin bir göstergesi olarak kabul edildiğinden, özellikle enflasyonist politikalar açısından önemli bir role sahiptir. (Zubarev ve Truni, 2016:126). Potansiyel çıktının, mevcut GSYH' dan fazla olması durumu kaynakların tam kullanılmadığını ve arz fazlası olduğunu gösterirken, mevcut GSYH' nin potansiyel çıktıdan fazla olması talep fazlasını göstermektedir. Ekonomide meydana gelen şoklar arz ve talep yönlü şeklinde düşünüldüğünde, arz kaynaklı şokların potansiyel çıktı üzerinde etkili ve kalıcı olduğu, talep kaynaklı şokların ise çıktı açığı üzerinde etkili ve geçici olduğu ifade edilmektedir. (Saraçoğlu vd. 2014: 44)

Ekonomik sistemdeki refahın sürdürülebilirliği açısından, para, maliye ve işgücü piyasası politikalarının belirlenmesinde potansiyel çıktının doğru tahminlenmesinin etkisi oldukça önemlidir. Potansiyel çıktı, enflasyonist etkinin belirlenmesinde, işsizlikle mücadelede ve bütçe açığının tespitinde ekonomik sistemdeki önemli bir bileşendir.

Çıktı açığı tahminleme yöntemleri dört grupta incelenmektedir. Doğrusal trendsizleştirme, Hodrick- Prescott Filtresi, Gözlenemeyen Bileşenler Modellerinin yer aldığı yapısal olmayan yöntemler ilk grubu oluştururken, Okun Yasası, üretim fonksiyonu yaklaşımları ve uzun dönem sınırlama modelleri yapısal yöntemleri ifade etmektedir. Anket verileriyle elde edilen doğrudan ölçüm yöntemi bir diğer yöntemdir. Son yöntem grubu ise çok değişkenli yöntemlerdir. Çok değişkenli gözlenemeyen bileşen modelleri, çok değişkenli Hodrick- Prescott Filtresi ve çok değişkenli Beveridge- Nelson Ayrışması bu grupta yer almaktadır. (Odile, 2001:312),

2. Literatür Özeti

Reel iş çevrimleri teorisi, makroekonomik toplamsalların konjonktürel bileşeni olarak stokastik trendden sapmaları kabul etmektedir. Reel iş çevrimleri teorisinin incelediği ekonomik konjonktürün belirlenmesi çalışmaları, kısa ve uzun dönem bileşenleri arasında negatif korelasyonun var olduğunu varsayan Beveridge - Nelson (1981) ve Nelson - Plosser (1982) çalışmaları ile incelenmeye başlamıştır. Kısa ve uzun dönem bileşenleri arasında ilişki olmadığını yani ekonomideki dalgalanmaların sadece konjonktürden kaynaklandığını varsayan Watson (1986) ve Clark (1987) gibi çalışmalar ile de geliştirilmiştir.

Deterministik trend varsayımı altında, seriye doğrusal trend uygulanarak elde edilen yeni serinin mevsimsellikten arındırılması sonucunda çevrimler elde edilmektedir. Beveridge ve Nelson

(1981), serideki trend bileşenin deterministik yapısı ile varlığını kabul etmemiş, durağan olmasının gerekli olmadığını ve stokastik bir süreç izleyebileceğini ifade etmiştir. Trendin stokastik olduğu varsayımı altında, Beveridge ve Nelson ayrıştırma yöntemi(1981), Hodrick-Prescott filtresi(1997), Baxter-King(1999)'ün sabit uzunluklu simetrik filtresi, Christiano-Fitzgerald(2003)'ün sabit uzunluklu simetrik ve tam örneklemlili asimetrik filtreleme yöntemleri kullanılmaktadır.

Potansiyel çıktı ve çıktı açığının tahmininde bahsedilen filtreleme tekniklerinin dışında, gözlenemeyen bileşen modelleri teorisine dayanan ayrıştırma yöntemi de kullanılmaktadır. Gözlenemeyen bileşen modelleri teorisi, durum-uzay temsillerinde, ölçüm ve geçiş denklemlerine taşınan bileşenlerin, Kalman Filtresini kullanarak tahminlenmesine dayanmaktadır. Gözlenemeyen bileşen modelleri teorisinde; trend, konjonktür, mevsimsel ve düzensiz bileşenlere ait özellikler dikkate alınarak çeşitli model formları oluşturulmaktadır. Tahminlenen modellerde her bir bileşenin, etkisi tek tek görülüp, yorumlanabilmektedir.

Türkiye'de çıktı açığıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde, gözlenemeyen bileşen modelleri kapsamında Ögünç ve Ece (2004), Sarıkaya vd.(2005), Kara vd. (2007) çalışmalarında Türkiye için çıktı açığını tahmin ettiği görülmektedir. Özbek ve Özlale (2005) çalışmalarında Hodrick-Prescott filtresi ve gözlenemeyen bileşen modelleri metodolojisini içeren Kalman Filtresini kullanarak Türkiye için çıktı açığı tahminlemesi yapmış ve çıktı açığı tahminlerini kullanarak enflasyon tahminleri ile olan ilişkisini incelemişlerdir. Saygılı ve Cihan (2008), üretim fonksiyonunu kullanarak çıktı açığı tahmini yapmıştır. Ögünç ve Sarıkaya (2011) çalışmalarında Bayesyen yöntem kullanarak Türkiye için çıktı açığını tahmin etmişlerdir. Saraçoğlu vd.(2014) yılında Türkiye için çıktı açığı tahmininde alternatif yöntemleri inceledikleri çalışmalarında SVAR yaklaşımı, HP filtresi ve uyarlanmış HP Filtresi yöntemleriyle Türkiye ekonomisi için çıktı açığının tahminleri elde etmiş, elde edilen çıktı açığı değişkenleri, Hibrit Yeni Keynesyen Philips eğrisi modelinde test ederek SVAR yaklaşımının en iyi tahmin sonuçlarını verdiği bulgusunu elde etmişlerdir.

GSYH'ın gözlenemeyen modelleri kullanarak çeşitli ülkeler için yapılan analizlerde literatürde yer almaktadır. ABD'ye ait GSYH analizi, Watson (1986), Clark (1987), Harvey ve Jaeger(1993), Flaig (2001) tarafından incelenmiştir. Kichian(1999), Kanada; Flaig(2002), Almanya için GSYH ayrışmasını incelemiştir. Adam ve Moutos(2002), Kosova için potansiyel çıktı ve çıktı açığını tahminledikleri çalışmalarında, Kosova da iş çevrimlerinin ana unsurunun mali politikalar olduğu sonucu elde etmişlerdir.

3. Yöntem

Potansiyel çıktının tahminlenmesinde, teorisi bir düzleştirme yöntemine dayanan Hodrick-Prescott Filtresi sıklıkla tercih edilmektedir. Döngüsel bileşen olarak da ifade edilen çıktı açığını ayırtan başka bir filtre ise Baxter-King filtresidir. Christiano-Fitzgerald filtresi ise çıktı açığını tahminlemeye yönelik kullanılan Band- Pass filtresinin geliştirilmiş halidir. Gerçek çıktı değerini, çeşitli varsayımlarla trend ve döngüsel gözlenemeyen bileşenlerine ayırarak inceleyen bir başka filtreleme tekniği ise Beveridge-Nelson ayrıştırmasıdır. Kalman filtresine dayanan ve bileşenlerin etkilerini ayrı ayrı gösteren bir diğer yöntem ise gözlenemeyen bileşen modelleridir.

3.1. Hodrick-Prescott Filtresi

Hodrick-Prescott filtresi, düzleştirme işlemini esas alarak mevcut çıktı serisini, trend ve döngüsellik enazlayacak şekilde potansiyel çıktı ve çıktı açığı olarak tahminlemektedir. İlgili hesaplama denklem 1'de yer almaktadır.(Hodrick ve Prescott,1997:3)

$$y_t = g_t + c_t \quad t=1, \dots; T. \quad (1)$$

$$\text{Min}_{\{g_t\}_{t=1}^T} \{ \sum_{t=1}^T c_t^2 + \lambda \sum_{t=1}^T [(g_t - g_{t-1}) - (g_{t-1} - g_{t-2})]^2 \} \quad (2)$$

Denklem 2'deki λ parametresi, trenddeki oynaklığı cezalandıran düzleştirme parametresini ifade etmektedir. Filtre uygulanmadan önce $[0, \infty]$ aralığında değerler alabilen λ değerinin belirlenmesi gerekmektedir. Hodrick-Prescott trendini hesaplanırken λ değerinin ne olacağı ile ilgili

kesin bir kural söz konusu değildir. (Slevin, 2001,s.13). Buna karşın, Hodrick ve Prescott (1997) λ değerlerini yıllık gözlemler için 100, üç aylık gözlemler için 1600 ve aylık gözlemler için 14400 olarak önermişlerdir. λ parametresinin sıfır değerini alması, veride döngüsel bileşenin yer almadığını, ∞ değerini alması ise seride doğrusal trendin varlığını ifade etmektedir.

Hodrick ve Prescott filtresinin uygulanması sonucunda elde edilen kalıcı ve geçici bileşenin birbiri ile ilişkisiz olduğu ve geçici bileşenin beyaz gürültülü olduğu varsayılmaktadır.

Simetrik bir filtre olması nedeniyle gözlem sayısı sonsuz iken tepe ve dip noktalarında kaymaya sebep olmayacağı varsayılmaktadır. Örnek sayısı sonlu olduğunda ise bu özellik geçerli değildir ve filtre asimetrik hale gelmektedir.

3.2. Baxter-King Filtresi

Baxter-King filtresi simetrik ve sabit gecikmeli bir bant geçiş filtresi olup, serideki döngüsel etkileri belirli bir frekans bandında ayıklayarak, trend ve döngüsel bileşenleri birbirinden ayıran bir filtredir. Baxter-King filtresi zaman tabanlı bir yöntem olup frekans tabanlı bir analize göre tüm tarihlerin örneklem çapına bağlı olması nedeniyle üstünlük göstermektedir.

Baxter King filtresi şu şekilde ifade edilir:

$$c_{t,BK}^* = \sum_{j=-q}^{+q} \hat{b}_j y_{t-j} \quad (3)$$

$c_{t,BK}^*$ döngüsel bileşeni temsil etmektedir. q simetrik hareketli ortalama derecesini göstermektedir. İdeal katsayılar \hat{b}_j ler ise şu şekilde tanımlanmaktadır.

$$\sum_{j=-q}^{+q} \hat{b}_j = 0 \quad \hat{b}_j = b_j - \bar{b}_q \quad \bar{b}_q = (2q + 1)^{-1} \sum_{j=-q}^{+q} \hat{b}_j \quad (4)$$

Baxter King filtresinde simetrik hareketli ortalamalar ve gecikmeler eşittir. q nun büyük seçilmesi gözlem eksikliğinin artmasına sebep olurken ideal filtreye yaklaştırmaktadır. Baxter-King filtresinde döngü frekansı 1.5 -8 yıl arası ve derece 12 dir.

3.3. Christiano-Fitzgerald Filtresi

Simetrik olmayan Christiano-Fitzgerald Filtresi, Baxter-King filtresi ile kıyaslandığında daha iyi sonuç ürettiğini ifade etmek mümkündür. (5) nolu denklemde $c_{t,CF}^*$ döngü bileşeni, b_0, b_1, \dots, b_j ağırlıklar olmak üzere filtrenin notasyonu yer almaktadır.

$$c_{t,CF}^* = b_0 y_t + \sum_{j=1}^{T-t-1} \hat{b}_j y_{t-j} + \tilde{b}_{T-t} y_T + \sum_{j=1}^{t-2} b_j y_{t-j} + \tilde{b}_{t-1} y_1 \quad (5)$$

$$c_{t,CF}^* \tilde{b}_{T-t} = -\frac{1}{2} b_0 - \sum_{j=1}^{T-t-1} b_j \quad \tilde{b}_{t-1} = -\frac{1}{2} b_0 - \sum_{j=1}^{t-2} b_j \quad (6)$$

3.4. Beveridge-Nelson Ayrışması

Trend değişkeni rassal bir yürüyüş süreci izlemekte, konjonktürel bileşen ise durağan bir otoregresif süreç izlemektedir. Bu nedenle kalıcı ve geçici bileşenin toplamından oluşan reel üretim değişkeni için uygun bir ARIMA(p,d,q) modeli tahmin edilmektedir. Gözlenmeyen bileşen yaklaşımıdır. Trend rassal yürüyüş izler. Trend ve döngüsel bileşenler negatif korelasyona sahiptir

ARIMA(0,1,1) modeli için;

$$\Delta y_t = e_t + b e_{t-1} \quad (7)$$

(7) denklemde $e_t \sim$ beyaz gürültü ve $|b| < 1$ olmak üzere,

$$y_t = y_{t-1} + e_t + b e_{t-1} \quad (8)$$

olmak üzere, $y_0 = e_0 = 0$ varsayılarak (8) nolu denklem çözüldüğünde,

$$y_t = \sum_{j=1}^t e_j + b \sum_{j=1}^{t-1} e_j \quad (9)$$

$$y_t = (1 + b) \sum_{j=1}^t e_t - b e_t \quad (10)$$

olmak üzere y_t serisi (10) nolu denklemden, kalıcı ve geçici bileşenlerine ayrılmaktadır. Kalıcı bileşen (trend) g_t ve geçici bileşen(döngü) c_t sırasıyla(11) ve (12) nolu eşitliklerde yer almaktadır.

$$g_t = (1 + b) \sum_{j=1}^t e_t \quad (11)$$

$$c_t = -be_t \quad (12)$$

3.5. Gözlenemeyen Bileşenler Modeli

Trendi temsil eden potansiyel çıktı literatürde ilk olarak doğrusal tahminlenmiştir. Potansiyel çıktının sabit terimli rassal süreç olarak ifade edilmesi gerektiği belirtilmiştir. (Nelson ve Plosser, 1982). Watson (1986)'da ise potansiyel çıktı, sabit terimli rassal yürüyüş süreci, çıktı açığı ise ikinci dereceden otoregresif süreç AR(2) olarak temsil edilmiştir.

Clark(1987) modeli esas alınarak aşağıdaki denklemler oluşturulmuştur.

$$Y_t = T_t + C_t \quad (13)$$

$$T_t = T_{t-1} + \beta_{t-1} + \eta_t \quad (14)$$

$$\beta_t = \beta_{t-1} + \xi_t \quad (15)$$

$$C_t = \varphi_1 C_{t-1} + \varphi_2 C_{t-2} + \kappa_t \quad (16)$$

Y_t , mevsimsellikten arındırılmış logaritmik reel GSYH olmak üzere, potansiyel çıktıyı ifade eden trend(T_t) ve çıktı açığını ifade eden döngüsel bileşen (C_t) olarak ifade edilmektedir. T_t , sabit terimli rassal yürüyüş süreci izlemektedir. C_t , ikinci dereceden otoregresif süreç AR(2) izlemektedir. β_t , trend büyüme hızını ifade etmektedir. Sırasıyla; σ_η , σ_ξ ve σ_κ standart sapmalarına sahip olan η_t , ξ_t ve κ_t hata terimleri potansiyel çıktıya, trend büyüme hızına ve çıktı açığına gelen şokları göstermektedir.

Potansiyel çıktı ve çıktı açığı tahminlerini Kalman Filtresini kullanarak en çoklayan olabilirlik fonksiyonuyla tahmin etmek için öncelikle denklemler durum uzay formuyla temsil edilmektedir.

Gözlenen değişkenlerin yer aldığı gözlem denklemine ait durum uzay gösterimi şu şekildedir:

$$[Y_t] = [1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0] \begin{bmatrix} T_t \\ T_{t-1} \\ \beta_t \\ \beta_{t-1} \\ C_t \\ C_{t-1} \\ C_{t-2} \end{bmatrix} \quad (17)$$

Durum denklemine ait durum uzay gösterimi şu şekildedir:

$$\begin{bmatrix} T_t \\ T_{t-1} \\ \beta_t \\ \beta_{t-1} \\ C_t \\ C_{t-1} \\ C_{t-2} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} T_{t-1} \\ T_{t-2} \\ \beta_{t-1} \\ \beta_{t-2} \\ C_{t-1} \\ C_{t-2} \\ C_{t-3} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \eta_t \\ 0 \\ \xi_t \\ 0 \\ \kappa_t \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (18)$$

Gözlenemeyen bileşen modellerinin temeli, ayrıştırma tekniklerine dayanmaktadır. Söz konusu modeller, gözlenen değişkeni bileşenlerine ayrıştırarak; potansiyel çıktı, çıktı açığı, doğal işsizlik oranı gibi gözlenemeyen bileşenlerin elde edilmesini sağlamaktadır. Sinyal süreci tekniği, gürültüden sinyali çıkarmak şeklinde ifade edilebilmektedir.(Kastrati, A. 2014:7)

Sinyal/gürültü oranı, tahminleme ve sinyal çıkarma için gözlemlerin nasıl ağırlıklandırılmaları gerektiğini belirtmektedir. Oranın yüksek olması, gelecek tahminlerinde daha çok geçmiş

gözlemlerin önemsendiğini göstermektedir. Benzer şekilde küçük olması, sinyal alımı gerçekleştiğinde yakın gözlemlerden daha büyük ağırlığın geldiğini ifade etmektedir. Dahası q oranının yüksek olması serilerdeki varyasyonunun çoğunluğunun trend bileşeni tarafından paylaşıldığını gösterirken, küçük olması varyasyonun çoğunun konjonktür tarafından paylaşıldığını ifade etmektedir. (Kastrati, A. 2014:12).

4. Veri

1998:Q1- 2016:Q2 dönemleri için Türkiye GSYH (Gayri safi yurtiçi hasıla- sabit 1998 bazlı/ logaritmik değerleri üzerinden mevsimsel olarak düzeltilmiş) değerleri kullanılarak Hodrick-Prescott Filtresi, Baxter-King Filtresi, Christiano-Fitzgerald Filtresi, Beveridge-Nelson Ayrışması ve Gözlenemeyen Bileşen Modelleri kullanılarak potansiyel çıktı ve çıktı açığı değerleri tahminlenmiştir. Kullanılan yöntemlere ait Tablo 1'de yer alan kısaltmalar kullanılmıştır.

Tablo 1: Kullanılan Yöntemler Kısaltmaları

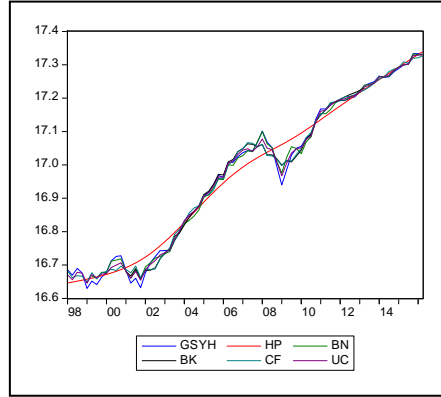
Yöntem	Kısaltması
Hodrick-Prescott Filtresi	HP
Baxter-King Filtresi	BK
Christiano-Fitzgerald Filtresi	CF
Beveridge-Nelson Ayrışması	BN
Gözlenemeyen Bileşen Modelleri	UC

5. Ampirik Bulgular:

5.1. Potansiyel Çıktı Tahmini

Potansiyel çıktı HP, BK, CF, BN filtreleri ve UC modeli kullanarak tahmin edilmiş ve elde edilen değerler kullanılarak, gerçek GSYH ile potansiyel çıktı değerleri arasındaki ilişkiler Grafik 1'de gösterilmektedir.

Grafik 1: Potansiyel Çıktı Tahminleri



Grafik 1 incelendiğinde HP filtresinin doğrusal trendin varlığını gösteriyorken, seride yer alan düşme ve yükselme dönemlerini yakalamada başarılı olmadığı bulgusu elde edilmiştir. BK, CF, BN filtreleri ve UC modelinden elde edilen potansiyel çıktı değerlerinin ise reel GSYH ile benzer düşme ve yükselme dönemlerini izlediği ve elde edilen potansiyel çıktı kavramlarının benzer hareket ettiği görülmektedir.

Grafik 2, elde edilen potansiyel çıktı değerlerinin ayrı ayrı hareketlerini göstermektedir. Grafikler incelendiğinde, HP filtresinin doğrusal bir eğilim izlediği net bir şekilde görülmektedir. Frekans filtreleri olarak da ifade edilen CF ve BK filtrelerinin hareketlerinin benzer olduğu bulgusu elde edilmiştir. BN ayrıştırması ve UC modelinden elde edilen potansiyel çıktı tahminlerinin hareketlerinin yakın olduğu görünse de, reel GSYH ile dönemsel hareketlerde en çok benzerlik

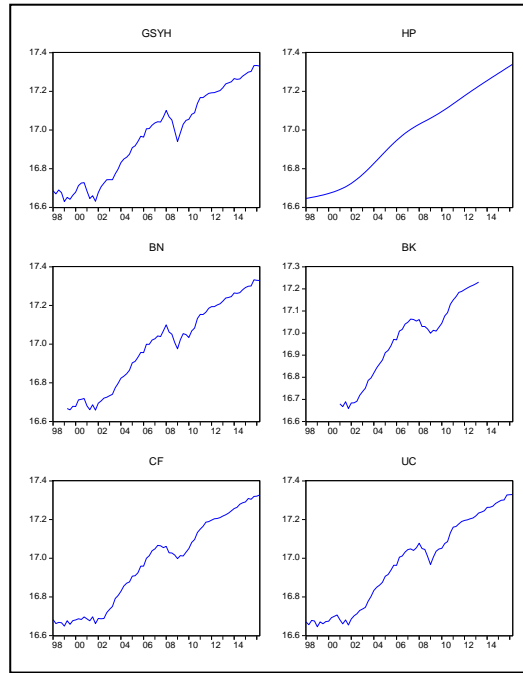
gösteren potansiyel çıktı kavramının gözlenemeyen bileşen modelleri kullanılarak elde edilen tahmin değerleri olduğu görülmektedir.

Elde edilen potansiyel çıktı değerleri kullanılarak elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de özetlenmektedir. HP, BK,CF filtrelerinden, BN ayrıştırmasından ve UC modelinden elde edilen potansiyel çıktı değerlerinin ortalamalarının, en yüksek ve en düşük değerlerinin benzer olduğu görülmektedir. Standart sapmaları incelendiğinde ise en küçük standart sapmanın BK, en yüksek standart sapmanın ise UC filtresinden elde edilen potansiyel çıktıya ait olduğu görülmektedir.

Tablo 2: Potansiyel Çıktı Tahminlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	HP	BN	BK	CF	UC
Ortalama	16.97317	16.99488	16.96908	16.97295	16.97295
En yüksek değer	17.34009	17.33287	17.23036	17.32691	17.32982
En düşük değer	16.64613	16.65894	16.65844	16.64933	16.64559
Standart sapma	0.224013	0.218213	0.176783	0.227041	0.227155

Grafik 2: Potansiyel Çıktı Tahminleri



Farklı yöntemler kullanılarak elde edilen potansiyel çıktı tahminleri son olarak, birbirleriyle korelasyonlarını ifade eden Tablo 3'de değerlendirilmiştir. Potansiyel çıktı değerlerine ait korelasyon katsayıları incelendiğinde, en yüksek korelasyon katsayısının yöntem olarak benzer olan BK-CF filtresi arasında olduğu görülmektedir. Farklı yöntemler kullanılarak elde edilen tüm potansiyel çıktı değerleri arasında pozitif yönde ve kuvvetli ilişkilerin söz konusu olduğu bulgusu elde edilmesine rağmen HP filtresinden elde edilen potansiyel çıktı tahminleri ile diğer yöntemlerle elde edilen potansiyel çıktı değerleri arasındaki ilişkinin daha zayıf olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Potansiyel Çıktı Tahminlerine Ait Korelasyon Katsayıları

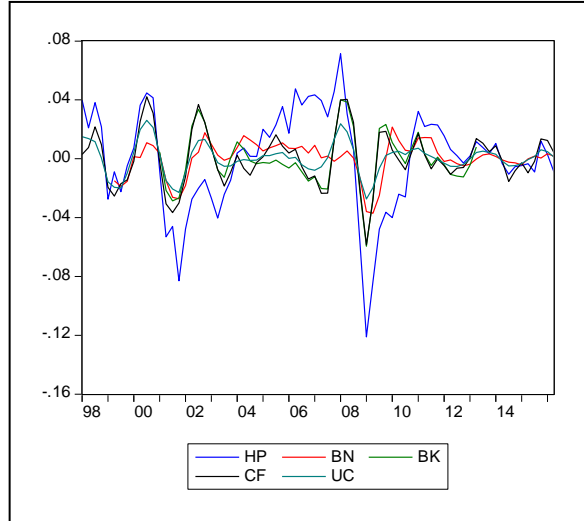
	HP	BN	BK	CF	UC
HP	1	0.985	0.981	0.982	0.983
BN	0.985	1	0.995	0.995	0.998
BK	0.981	0.995	1	0.999	0.998
CF	0.982	0.995	0.999	1	0.997
UC	0.983	0.998	0.998	0.997	1

Potansiyel çıktı tahminlerine ait korelasyonların yüksek olması, farklı yöntemlerle elde edilmiş olan potansiyel çıktı tahminlerinin benzer olduğunu ifade etmektedir.

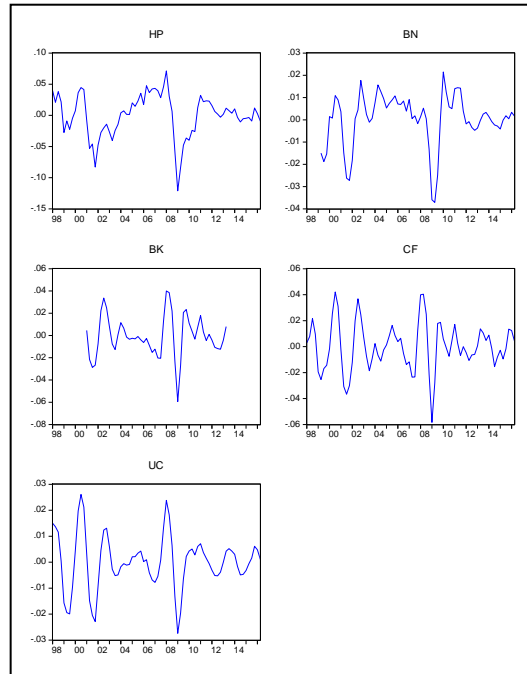
5.2. Çıktı Açığı Tahmini

HP, BK, CF filtreleri, BN ayrıştırması ve UC modeli kullanılarak elde edilen çıktı açığı değerlerine ait ilişki Grafik 3'de yer almaktadır.

Grafik 3: Çıktı Açığı Tahminleri



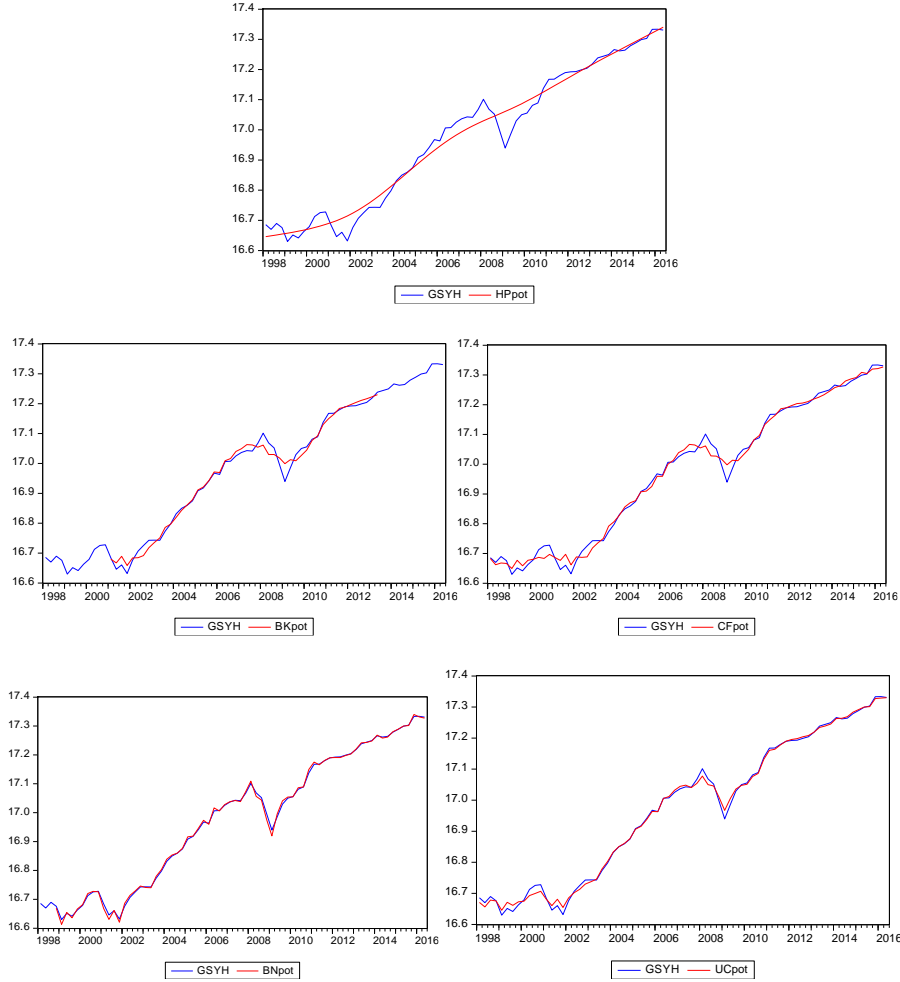
Grafik 4: Çıktı Açığı Tahminleri



Grafik incelendiğinde, BK ve CF filtrelerinin hareketlerinin benzer olduğu görülmektedir. HP filtresinden elde edilen çıktı açığı değerlerinin daha sert dip ve zirve noktalarına sahip olduğu bulgusu elde edilmiştir. Tüm çıktı açığı değerlerinin ekonomik tarihimizde önemli role sahip olan 2001 ve 2008 yıllarındaki ekonomik kriz etkisini yakaladığı ve bu dönemler için ekonomide zayıf talepten kaynaklanan eksik kapasite veya durgunluk anlamına da gelen negatif çıktının varlığını

gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Grafik 4, her bir çıktı açığı tahminini ayrı ayrı göstermektedir. Grafikler incelendiğinde, filtrelerin yakaladıkları zirve ve dip noktalarının benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Grafik 5: Gerçek Çıktı-Potansiyel Çıktı İlişkisi



Grafik 5'de gerçek çıktı ve çeşitli yöntemler kullanılarak elde edilmiş potansiyel çıktıya ait değerler kullanılarak elde edilmiş grafikler yer almaktadır. Gerçek çıktı ile potansiyel çıktı arasındaki fark olarak ifade edilen çıktı açığı değerlerine Grafik 5'i dikkate alarak değerlendirme yapmak da mümkündür. Grafiklerde yer alan ilişkiler incelendiğinde, BN ayrıştırması kullanılarak elde edilen tahmin değerlerinin dışındaki diğer dört yöntemle elde edilen potansiyel çıktıların 2001-2008 krizlerinde birbirlerine benzer şekilde gerçekleşen çıktıdan fazla oldukları, başka bir deyişle negatif çıktının varlığını gösterdiklerini ifade etmek mümkündür. BK ve CF filtresi daha fazla negatif çıktının varlığını işaret etmekte iken UC modeli kullanarak elde edilen potansiyel çıktı- gerçek çıktı farkının daha az olduğu görülmektedir. BN ayrıştırmasından elde edilen sonuçlar gerçek çıktı ve potansiyel çıktı tahmin değerlerinin birbirine yakın olduğunu ifade ederken, HP filtresi kullanılarak elde edilen potansiyel çıktı tahmininin gerçek çıktı ile aynı dönemsel hareketleri yakalayamadığı ve diğer yöntemlerle elde edilen değerlerden farklı olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Çıktı açığı tahmin değerlerine ait elde edilen tanımlayıcı istatistikler Tablo 4'de yer almaktadır. Elde edilen çıktı açığı ortalamaları incelendiğinde BN, CF ve UC yöntemleri kullanılarak elde edilmiş olan çıktı açığı ortalamalarının yakın olduğu görülmektedir. BK filtresi negatif bir ortalamaya sahip iken HP filtresinden elde edilen çıktı açığı ortalamasının çok küçük olduğu görülmektedir. En

yüksek ve en düşük çıktı açığı değerinin HP filtresinden elde edilen sonuçlar arasında olduğu ve en yüksek oynaklığın da yine HP filtresi kullanılarak elde edilen çıktı açığı tahminlerine ait olduğu bulgusu elde edilmiştir.

Tablo 4: Çıktı Açığı Tahminlerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	HP	BN	BK	CF	UC
Ortalama	1.29E-18	0.000241	-0.000890	0.000228	0.000226
En yüksek değer	0.071402	0.021492	0.039981	0.042114	0.026084
En düşük değer	-0.121125	-0.037109	-0.059377	-0.058354	-0.027401
Standart sapma	0.034121	0.011794	0.018447	0.018510	0.010466

Tablo 5, elde edilen çıktı açığı değerlerinin birbirleri ile olan korelasyonlarını ifade etmektedir. En yüksek korelasyonun CF ve BK filtrelerinden elde edilen değerler arasında olduğu görülmektedir. Ayrıca her iki filtrenin de UC modelinden elde edilen değerler ile pozitif yönde ve kuvvetli bir ilişkiye sahip olduğu bulgusu elde edilmiştir. En düşük ilişkinin ise HP ve BK filtresinden elde edilen değerler arasında olduğu sonucu elde edilmiştir.

Tablo 5: Çıktı Açığı Tahminlerine Ait Korelasyon Katsayıları

	HP	BN	BK	CF	UC
HP	1	0.662	0.4065	0.487	0.639
BN	0.662	1	0.526	0.533	0.718
BK	0.406	0.526	1	0.950	0.869
CF	0.487	0.533	0.950	1	0.889
UC	0.639	0.718	0.869	0.889	1

Potansiyel çıktı ve çıktı açığı değerlerinin filtreleme, ayrıştırma ve gözlenemeyen bileşen modellerine ait yöntemlerin kullanılmasıyla elde edilen tahmin değerleri, grafikleri ve birbirleriyle ilişkilerini gösteren korelasyon katsayıları açısından incelenmiştir. Elde edilen bulgular yöntemsel olarak yakın olan CF ve BK filtrelerinden elde edilen tahmin değerlerinin benzer olduğunu ifade etmektedir. UC modelinden elde edilen tahmin değerlerinin gerçek çıktı döngülerine benzerliği ve diğer filtrelerle olan kuvvetli ilişkisi yöntemi diğerlerine göre daha başarılı göstermektedir.

6. Sonuç

Parasal, mali, işgücü ve gelirler politikaları açısından, karar vericiler açısından oldukça önemli olan, potansiyel çıktı ve çıktı açığı değerleri gözlenmeyen ancak tahmin edilebilen değişkenlerdir.

Makro ekonomik kararların doğru alınması ve tutarlı sonuçlar elde edilebilmesi için potansiyel çıktı ve çıktı açığı kavramlarının doğru tahmin edilmiş olması önemlidir. Çalışmamızda bu iki gözlenmeyen ancak tahminlenebilen değişken farklı filtreler ve gözlenemeyen bileşen modelleri ile tahminlenmiş ve aralarındaki ilişkiyi incelenmiştir.

Elde edilen potansiyel çıktı değerleri kullanarak çizilen grafikler incelendiğinde, filtrelerin benzer dip ve zirve noktalarını yakalarken, gerçek GSYH ile benzer kırılma dönemlerini en yakın gözlenmeyen bileşen modellerinden elde edilen değerler ile sağlandığı görülmüştür.

HP, BK, CF filtreleri, BN ayrışması ve UC modelinden elde edilen potansiyel çıktı ve çıktı açığı tahmin değerleri arasındaki korelasyonlar incelendiğinde, bazı filtrelerin arasındaki korelasyonlar yüksek olmasına rağmen aralarındaki ilişkileri gösteren bu katsayılarıdaki farklılıkların varlığı tek bir filtreye güvenerek elde edilen tahminlerin güvenilir olmayacağı göstermektedir.

Ekonomik kararlar alınırken yalnızca bir ya da birkaç filtreyi kullanarak değerlendirmeler yapmak hatalı sonuçlara neden olabilecektir. Farklı yöntemlerle elde edilen tahmin sonuçları kullanarak enflasyon tahminlenip, çıktı açığı değerlerinin tahmin başarısı değerlendirilebilmektedir. Elde edilen potansiyel çıktı ve çıktı açığı değerleri kullanılarak simülasyonlarla filtreler için başarıları da değerlendirilebilecektir.

Çalışmamız potansiyel çıktı ve çıktı açığı tahminlerinde tek bir yöntemle elde edilen değerlerle yapılan incelemelerin gerçeği tam uygun yansıtamayacağı bulgusunu ileri sürmektedir. İstatistiki filtrelerden elde edilen değerler enflasyon modelinde tahminlenerek ya da simülasyonlar yapılarak sınanmalıdır.

Çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgular kapsamında, gözlenemeyen bileşen modellerine dayalı teori kullanılarak elde edilen çıktı açığı ve potansiyel çıktı tahminlerinin ise gerçekleşen çıktıya en yakın sonuçları verdiği ve kullanılan tahminleme yöntemleri içerisinde en başarılı yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma üretim fonksiyonuna dayanan yöntemler, çok değişkenli filtreler ve doğrusal olmayan yapıyı da dikkate alan gözlenemeyen bileşene modelleri teorisi kullanarak genişletilebilecektir.

Kaynakça:

- Baxter, M. ve King, R. (1993). Fiscal Policy in General Equilibrium. *American Economic Review*, 83, 3, 315-334.
- Beveridge, S. ve Nelson, R.C. (1981). A New Approach to Decomposition of Economic Time Series into Permanent and Transitory Components with Particular Attention to Measurement of the Business Cycle. *Journal of Monetary Economics*, 7, 151-174.
- Clark, P. K. (1987). The Cyclical Component of U.S. Economic Activity. *Quarterly Journal of Economics*, 102, 797-814.
- De Masi P. (1997). *IMF Estimates of Potential Output: Theory and Practice*, Staff Studies for the World Economic Outlook, Washington
- Harvey, A. C. (1990). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*, Cambridge University Press.
- Harvey, A. C. ve Jaeger, A. (1993). Detrending, Stylized Facts and the Business Cycle. *Journal of Applied Econometrics*, 8, 231-247.
- Hodrick, R.J. ve Prescott, E.C.(1997). Postwar U.S. Business Cycles: An Empirical Investigation. *Journal of Money, Credit and Banking*, 29, 1-16.
- Kuttner, K.N. (1994). Estimating Potential Output as a Latent Variable. *Journal of Business and Economic Statistics*, 12(3), 361-68.
- Kuttner, K.N. (1999). *A Time-Series Approach to Potential Output*, Manuscript, Federal Reserve Bank of New York.
- Nelson, C. ve C.I. Plosser (1982). Trends and Random Walks in Macroeconomic Series. *Journal of Monetary Economics*, 10, 139-162.
- Öğünç, F., Sarıkaya, Ç. (2011). Görünmez Ama Hissedilmez Değil:Türkiye'de Çıktı Açığı. *Central Bank Review*, 11(2), 15-28
- Öğünç, F. ve Ece, D. (2004). Estimating the Output Gap for Turkey: An Unobserved Components Approach. *Applied Economics Letters*, 11 (3), 177-182.
- Özbek L. ve Özlale, Ü. (2005). Employing The Extended Kalman Filter in Measuring the Output Gap. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 29(9), 1611-1622.
- Saraçoğlu B., Yiğit Ö. ve Koçak N.A. (2014). Türkiye İçin Çıktı Açığı Tahmininde Alternatif Yöntemler. *Business and Economics Research Journal*, 5 (3), 43–65.
- Sarikaya, Ç. Ogunc, F. Ece, D. Kara, H. ve Ozlale,U.(2005). Estimating Output Gap for the Turkish Economy. *Working Papers 0503*, Research and Monetary Policy Department, Central Bank of the Republic of Turkey.

Saygılı, S. ve Cihan, C. (2008). Türkiye Ekonomisinin Büyüme Dinamikleri: 1987-2007 Döneminde Büyümenin Kaynakları, Temel Sorunlar ve Potansiyel Büyüme Oranı. *TÜSİAD Araştırma Raporları Serisi*, 6/462.

Watson, M.W. (1986). Univariate Detrending Methods With Stochastic Trends. *Journal of Monetary Economics*, 18, 49-75.

ESTIMATING OF THE OUTPUT GAP FOR TURKEY: FILTERING AND DECOMPOSITION METHODS

Extended Abstract

Aim: The actual output in the economy refers to the sum of the potential output and output gap. The potential output and output gap is a very important variable, especially in the administration of monetary and fiscal policy. These variables, which are very important in the economy, can not be observed but can be estimated. Various statistical and economic model-based techniques are available for estimating potential output and output gap. The aim of the study is to obtain the estimated values of potential output and output gap using methods based on the filters and unobserved component models using the values of GDP (Gross Domestic Product - GDP adjusted on a seasonally adjusted 1998 base/logarithmic values) for 1998: Q1 - 2016: Q2 periods .

Methods: Hodrick-Prescott Filter, which is based on a theory of smoothing, is often preferred to estimate the potential output. Another filter that separates the output gap, also referred to as the cycle component, is the Baxter-King filter. The Christiano-Fitzgerald filter is an improved version of the Band-Pass filter used to estimate the output gap. Another filtration technique that distinguishes the real output value from the unobserved components such as trend and cycle with various assumptions is the Beveridge-Nelson filter.

Apart from the filtering techniques mentioned in the estimation of potential output and output gap, a decomposition method based on the theory of unobserved component models is also used. The theory of unobserved component models is based on estimating the components carried in the state-space representations into the measurement and transition equations using the Kalman Filter. In the theory of unobserved component models; trend, cycle, seasonal and irregular components. In the estimated models, the effect of each component can be seen and interpreted individually.

Findings: Correlations of predicted potential output and output gap values based on filtering and decomposition methods were investigated in our findings. All estimated potential outputs have positive and high relationships with each other. The result of the estimation based on the Baxter-King filter and Christiano-Fitzgerald filter is that the correlations among themselves are the highest and they give approximate estimation results such as the methods of unobserved component model.

The graphs obtained potential output and output gap values show that the all filters capture similar bottom and peak points. However the values obtained unobserved components model are the best and they provide similar fracture times with real GDP values.

Conclusion: When the correlation coefficients are examined, the existence of differences between the methods of filtering, decomposition and unobserved component models show that estimating values a method will not be reliable.

Making economic assessments using only one or a few filters while taking decisions may lead to misleading results. By using the estimation results obtained by different methods, inflation can be estimated and the success of the estimated output gap values can be evaluated. The success of the filter with simulations can also be evaluated using the obtained potential output and output gap values.

Our study suggests that evaluating the model results with the potential output and output gap values obtained by only one method can not reflect the truth. The values obtained from statistical filters should be tested by estimating the model such as inflation model or by making simulations.

Another outcome obtained the study, using theory based on unobservable component models provide the closest results to the real output and it is the most successful method among the other methods used. Therefore, the methods based on the working production function can be extended

using the theory of unobservable component models taking into account the multivariable filters and nonlinearity.