

## **Potansiyel Hasıla Ve Hasıla Açığının Ölçülmesinde Alternatif Yöntemler: Türkiye İçin Ampirik Bulgular**

Alternative Methods Of Potential Output And Output Gap: Empirical Evidence For Turkey

Dr. Hasan İSLATİNCE

Anadolu Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü, hislatin@anadolu.edu.tr, Eskişehir-Türkiye

### **ÖZET**

Hasıla açığı bir ekonomide belirli bir dönemde fiilen elde edilen üretim seviyesi ile potansiyel üretim seviyesi arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır. Bir ekonominin potansiyel çıktısının ve hasıla açığının seviyesini ölçmek, sürdürülebilir enflasyonist olmayan büyümeyi tanımlamada ve makroekonomik ilkeleri değerlendirmede şarttır.

Potansiyel çıktı tahmininde kullanılan iki temel yöntem vardır: İstatistiksel trend giderme ve yapısal ilişkilerin tahmini. İlki, bir zaman serisini sürekli ve döngüsel bileşenlerine ayırmaya çalışırken; ikincisi, iktisadi teoriyi kullanarak, yapısal ve döngüsel etkilerin çıktı üzerindeki etkilerini ortadan kaldırmaya çalışmaktadır.

Bu çalışmanın amacı literatürde yaygın olarak kullanılan Potansiyel hasıla ve hasıla açığı tahmin yöntemleri kullanılarak, hasıla açığı tahminlerine ampirik destek bulmaktır. Türkiye ekonomisi için, Doğrusal trend, Hodrick-Prescott filtrelemesi, Tek ve çok değişkenli Beveridge-Nelson, Yapısal VAR (SVAR) ve üretim fonksiyonu yöntemleriyle çıktı açığı tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçları yapısal VAR modeli ve Hodrick-Prescott filtresi kullanılarak tahmin edilen hasıla açığı değerleri hem enflasyonist süreci açıklamadaki katkıları hem de ekonomik performansa yakın sonuçlar üretmeleri nedeni ile tercih edilen yöntemler konumunda olduğunu göstermektedir. Üretim fonksiyonu yöntemi ile tahmin edilen hasıla açığı değerleri de sözü edilen iki tekniğe yakın sonuçlar elde etmemizi sağlamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hasıla Açığı, Potansiyel Hasıla, Tahmin Yöntemleri, Enflasyon.

Jel Kodu: E6,E01

### **ABSTRACT**

Output gap is defined as the difference between the actual level of production and the potential level of production in an economy in a given period. To measure the potential output of an economy and the level of output deficit is imperative to define sustainable non-inflationary growth and evaluate macroeconomic policies.

There are two basic methods for estimating potential output: Removal of the statistical trend and estimation of structural relationships. The first one is while trying to separate a time series into continuous and cyclic components; the second one is while trying to remove the effects of the structural and cyclic influences on the output by using economic theory.

The aim of the study is to find an empirical support for potential output and output gap by using most widely used estimation methods in the literature. The output deficit for Turkey has been estimated by means of Linear trend, Hodrick-Prescott filtering, Single and Multivariable Beveridge-Nelson, Structural VAR (SVAR) and production function methods. Estimation results indicate that output deficit values estimated by using structural VAR model and Hodrick-Prescott filter are preferred methods due to their contribution to explain the inflationary process and producing results that are close to the economic performance. Production function method and estimated output deficit values ensured that we get results that are close to the two techniques mentioned.

**Key Words:** Output Gap, Potential Output, Estimation Methods, Inflation.

Jel Codes: E6, E01

### **1.GİRİŞ**

Bir ekonominin potansiyel çıktısının ve hasıla açığının seviyesini ölçmek, sürdürülebilir enflasyonist olmayan büyümeyi tanımlamada ve makroekonomik ilkeleri değerlendirmede şarttır. Politika yapıcılarının kararlarını ekonomide bu makro ilişkileri yansıtan çeşitli göstergelerdeki gelişmelere göre almaktadırlar. Bu anlamda, ekonominin arz kapasitesini yansıtan potansiyel hasıla ile talep baskısını ölçen hasıla açığı değişkenleri makroekonomik performansa ilişkin birçok bilgi içermelerinden dolayı son dönemde özellikle karar alma süreçlerinde göz önünde bulundurulması gereken makro değişkenler olarak ön plana çıkmaktadır. Hasıla açığının varlığı ekonomide kaynakların verimli kullanılmadığına anlamını taşır. Bir başka deyişle, hasıla açığının eksi değeri, mevcut

kaynakları kullanarak daha fazlasını üretmek mümkünken, olabileceğin daha altında bir üretim yapılması anlamına gelir. Artı değer alması ise, üretimi artırmak için kaynakların haddinden fazla kullanıldığını gösterir. Bu durumda ekonomideki üretim kapasitesi verimli düzeyinin üzerinde zorlandığından, girdi maliyetleri artar. Bu da fiyatlar üzerinde yukarı yönlü baskı oluşturup enflasyonu arttırır. Para politikasının bu gibi dönemlerde talep yönlü baskıları dengeleyip enflasyonun daha fazla yükselmesine engel olacak şekilde; tam tersi dönemlerde ise iktisadi faaliyeti canlandıracak ve finansal koşulları daha gevşek hale getirecek şekilde uygulanması beklenir.

Bu çalışmada Türkiye ekonomisi için literatürde yaygın olarak kullanılan Potansiyel hasıla ve hasıla açığı tahmin yöntemleri kullanılarak, hasıla açığı tahminleri elde edilmesi amaçlanmıştır. Tahmin sonuçları yapısal VAR modeli ve Hodrick-Prescott filtresi kullanılarak tahmin edilen hasıla açığı değerleri hem enflasyonist süreci açıklamadaki katkıları hem de ekonomik performansa yakın sonuçlar üretmeleri nedeni ile tercih edilen yöntemler konumunda olduğunu göstermektedir. Üretim fonksiyonu yöntemi ile tahmin edilen hasıla açığı değerleri de sözü edilen iki tekniğe yakın sonuçlar elde etmemizi sağlamıştır.

## 2. LİTERATÜR

Uluslararası literatürde çıktı açığı ile ilgili olarak çok sayıda çalışma yapılmasına karşılık, Türkiye için bu konuda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Türeli (1997) çalışmasında Türkiye için istatistiksel yöntemlerle ve üretim fonksiyonu yöntemiyle yıllık potansiyel hasıla tahminleri yapılmıştır. Ögünç ve Ece (2004), Türkiye için çıktı açığı tahmininde gözlemlenemeyen bileşenler yöntemini kullanarak elde ettikleri sonuçları grafiksel olarak karşılaştırmışlardır. Ögünç ve Sarıkaya (2011), gözlenemeyen bir değişken olan çıktı açığını öngörülen iktisadi ilişkileri içeren yapısal/yarı-yapısal bir model eşliğinde tahmin etmişlerdir. Bu çalışmada grafiksel karşılaştırmanın yanı sıra revizyon analizi de yapılmıştır. Özbek ve Özlale (2005) Çıktı açığı tahmininde genişletilmiş Kalman filtresini kullanarak, çıktı açığı tahminlerinin enflasyonla ilişkisini incelemişlerdir ve çıktı açığı tahmininin fiyat istikrarı politikası oluşturulmasında göz önünde bulundurulması gereken çok önemli bir değişken olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Uluslararası literatürde konu ile yapılan başlıca çalışmalar ise şunlardır. Apel, Hanssen ve Lindberg (1996) ile Apel ve Jansson (1997) 1996 yılı boyunca İsveç'in çıktı açıklarını tahmin etmişlerdir. HP filtre, üretim fonksiyonu ve gözlemlenmemiş bileşenler yöntemlerini kullanarak 1996 yılında % -0.5 ile % -2.5 arasında değişen çıktı açığını hesaplamışlardır. Artus (1977), Perry (1977), Giorno ve diğerleri (1995), Kenny (1995), De Masi (1997) ve Senhadji (2000) çalışmalarında üretim fonksiyonu yaklaşımını kullanarak hasıla açığını tahmin etmişlerdir. Yapısal Var yöntemi (SVAR) kullanılarak yapılan çalışmalar içinde ise, Bayoumi ve Eichengreen (1992), De Serres ve diğerleri (1995), Claus (1999), Cerra ve Saxena (2000), sayılabilir.

## 3. TÜRKİYE İÇİN POTANSİYEL HASILA VE HASILA AÇIĞINA İLİŞKİN AMPİRİK TAHMİNLER

Türkiye ekonomisinde gerçekleşen verilerin kullanılması ile yapılacak tahminlerde, HP filtreleme ve üretim fonksiyonu yöntemleri dışında, GSYİH başta olmak üzere enflasyon, işsizlik gibi tüm değişkenler mevsimlik dalgalandırılmış zaman serileridir. Ampirik tahminlerde 2003:1 – 2016:4 dönemini kapsayan üç aylık bazdaki veriler kullanılmıştır. Ele alınan dönemin 2003 yılından başlatılmasının sebebi, öncelikle Türkiye ekonomisinde yaşanmış olan 2001 ekonomik krizinin etkilerini dışarıda bırakabilmek ve yeni bir para politikası rejiminin uygulandığı (enflasyon hedeflemesi) dönemi bir bütün olarak ele alabilmek içindir. Zira enflasyon hedeflemesine yönelik para politikası rejiminde üretim açığının tahmini özel bir önem taşımaktadır.

Çalışmada kullanılacak değişkenlere ilişkin zaman serileri T.C. Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım sisteminden ([www.evds.tcmb.gov.tr](http://www.evds.tcmb.gov.tr)) ve Türkiye İstatistik Kurumu veri tabanından ([www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)) dijital ortamda elde edilmiştir. Çalışmamızda kullanılan veriler logaritmik hale dönüştürmek, mutlak değerini almak, oranlamak vs. gibi yöntemler kullanılarak dönüştürülmüştür.

Tahminler, Eviews 10 paket programı ile yapılmıştır. Okuma kolaylığı açısından tahmin sonuçları tahmin yöntemlerinin ele alınış sırasıyla verilmektedir.

### 3.1. Doğrusal Trend Yöntemi Tahmin Sonuçları

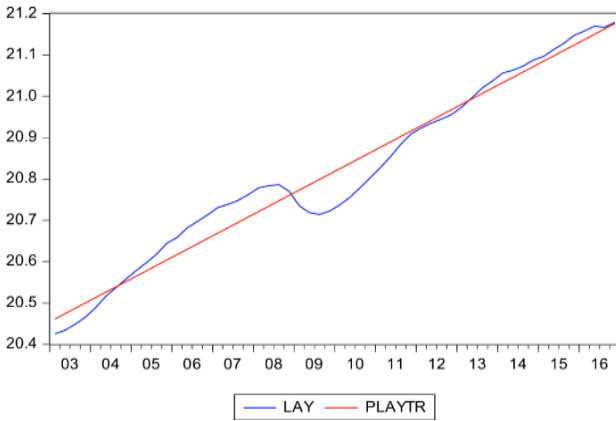
Aşağıdaki eşitlik (1) ve (2) çerçevesinde tahmin edilen trend denklemi aşağıdaki şekilde yazılacaktır.

$$y_t^* = \alpha_0 + \alpha_1(trend) \quad (1)$$

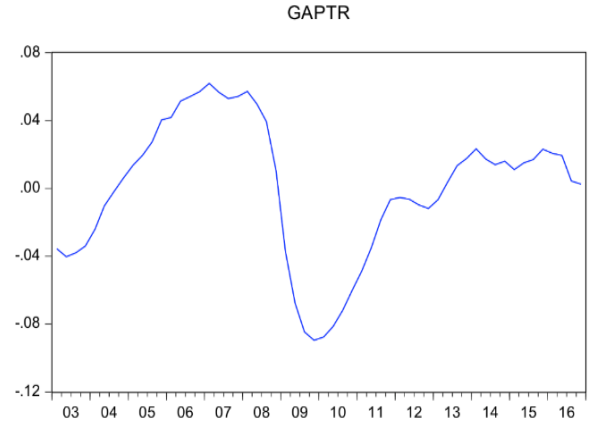
$$ygap_t = y_t - y_t^* \quad (2)$$

$$y_t = 20.461 + 0.013(trend) \\ (0.011) \quad (0.001) \\ AdjR^2 = 0.963$$

Tahmin edilen eşitlikte katsayıların altında parantez içerisinde verilen değerler ilgili katsayı tahminine ilişkin standart hata değerlerini, AdjR2 ise serbestlik derecesine göre düzeltilmiş determinasyon katsayısını ifade etmektedir. Tahmin edilen bu eşitliğe göre, geçen 14 yıllık sürede üretimdeki artış oranı yıllık yüzde 5,3 olarak tahmin edilmektedir. Tahmin edilen trend denklemi aracılığı ile, elde edilen potansiyel hasıla ve gerçekleşen hasıla değerleri aşağıda yer alan grafik 1’de hasıla açığı değerleri ise, grafik 2’de verilmektedir. Söz konusu hasıla değerlerinin incelenmesini “Hasıla Açığı Tahminlerinin Değerlendirilmesi” başlığı altında ele alacağımız için bu aşamada tahmin sonuçlarını vermekle yetiniyoruz.



Grafik 1: Doğrusal Trend Potansiyel Hasıla Tahmini



Grafik2: Doğrusal Trend Hasıla Açığı Tahmini

### 3.2. Hodrick-Prescott Filtrelemesi Yöntemi Tahmin Sonuçları

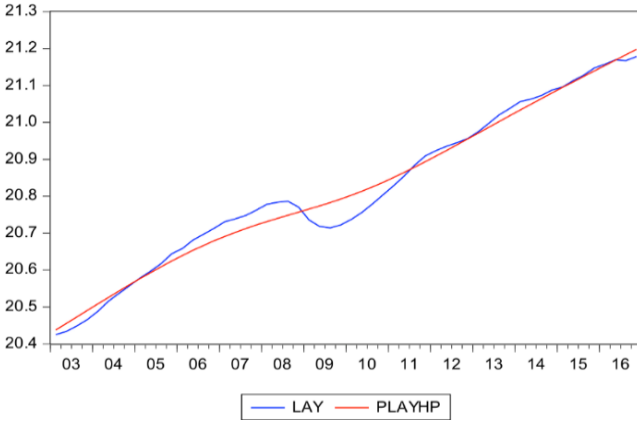
Hodrick-Prescott filtresi (HP) aslında basit bir istatistiki düzeltme tekniğidir. Yöntemin temel varsayımı kullanılan zaman serisindeki artışın zaman içerisinde çok yavaş değiştiği konusunda önbilgiye sahip olduğu şeklinde ifade edilebilir. Ele aldığımız konu bağlamında HP yönteminin çalışma süreci şu şekilde açıklanabilir. İncelenen zaman serisi (hasıla) büyüme veya trend (potansiyel hasıla) bileşeni ile devresel veya hasıla açığı (*ygap*) bileşenlerinin toplamı biçiminde ifade edilebilir.

$$y_t = y_t^* + ygap_t \quad (3)$$

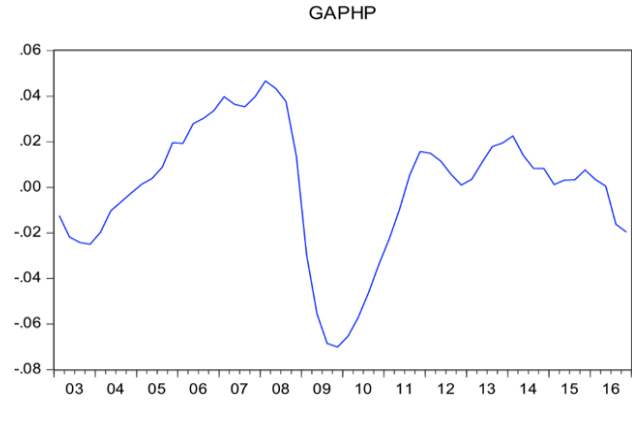
Bu eşitlikte yer alan  $y_t^*$  için düzeltme ölçütü ikinci farkların kareleri toplamıdır. Bu durumda  $ygap_t$ 'nin potansiyel hasıladan ( $y_t^*$ ) sapma değerlerinin ortalaması uzun dönemde sifıra yakın olacaktır. Bu varsayımlar aşağıda verilen ifadenin minimize edilmesi ile bulunabilecek  $ygap_t$  değerlerini elde etmeye olanak tanıyacaktır.

$$MinL = \left\{ \sum_{t=1}^T ygap_t^2 + \lambda \sum_{t=2}^T (\Delta y_t^* - \Delta y_{t-1}^*)^2 \right\} \\ = \sum_{t=1}^T (y_t - y_t^*)^2 + \lambda \sum_{t=2}^T [(y_t - y_{t-1}^*) - (y_{t-1} - y_{t-2}^*)]^2 \quad (4)$$

Yukarıdaki eşitlikte yer alan  $\lambda$  pozitif bir sayıdır ve ilgili zaman serisi artışındaki değişkenlik arttıkça yükselmektedir.  $\lambda$  ne kadar geniş olursa çözüm serisi o ölçüde düzeltilmiş olacaktır. Bunun dışında  $\lambda$  sonsuz olursa (4) nolu eşitlikte elde edilen çözüm serisinin limiti doğrusal trend modelinin en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilmesi sonucunu üretir. Diğer yandan  $\lambda$  sıfıra yaklaştıkça fonksiyon potansiyel ve fiili hasıla arasındaki farkı ortadan kaldırarak potansiyel hasılanın fiili hasılaya eşit olması sonucunu doğurur. Çok sayıda ampirik çalışmada çeyreklik bazda veri frekansı kullanılması durumunda  $\lambda = 1600$  olarak önerilmektedir. HP yönteminin  $\lambda = 1600$  kabul edilerek eşitlik (4) aracılığı ile elde edilen potansiyel hasıla değerleri ve yöntemin ürettiği artık değerlerden elde edilen hasıla açığı değerleri aşağıda yer alan grafik 3 ve grafik 4'ten izlenebilir. Yöntemden elde edilen potansiyel hasıla ve hasıla açığı değerleri aşağıdaki bölümlerde ayrıca değerlendirilecektir.



Grafik 3: HP Yöntemi Potansiyel Hasıla Tahmini



Grafik 4: HP Yöntemi Hasıla Açığı Tahmini

### 3.4. Gözlemlenemeyen Bileşenler Yöntemleri Tahminleri

Bu yöntemlerin genel anlamda çıkış noktaları ortaktır ve pür istatistik sürece dayanmaktadır. Aslında bu yöntemleri tek değişkenli ve çok değişkenli yöntemler olarak da ayrıca sınıflamak mümkündür. Bu nedenle söz konusu yöntemlere örnek teşkil etmesi açısından bu başlık altında tek değişkenli ve çok değişkenli Beveridge-Nelson yöntemlerine dayanarak potansiyel hasıla ve hasıla açığı tahminleri gerçekleştirilecektir.

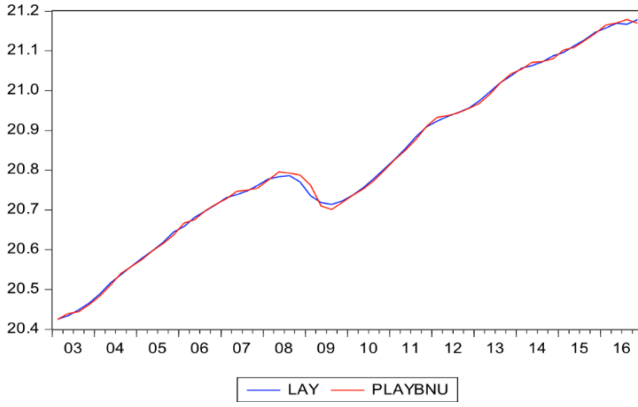
#### 3.4.1. Tek Değişkenli Beveridge-Nelson Yöntemi Tahmin Sonuçları

Hasıla yada üretimde mevcut kalıcı ve geçici bileşenleri belirlemede kullanılan istatistik tekniklerden birisi Beveridge-Nelson (BN) yöntemidir. Hasılda gözlemlenemeyen bileşen konumunda olan kalıcı ve geçici bileşenler Beveridge-Nelson (1981) tarafından önerilen tek değişkenli yöntemle ayrıştırılabilir. Tek değişkenli BN ayrıştırması yöntemi için Türkiye'deki hasıla değerlerine en uygun model  $ARIMA(1,1,1)$  modelidir. Bu model Akiake Bilgi Kriteri (AIC) ve katsayı anlamlılıkları göz önünde tutularak belirlenmiştir. Elde edilen sonuç aşağıda verilmektedir.

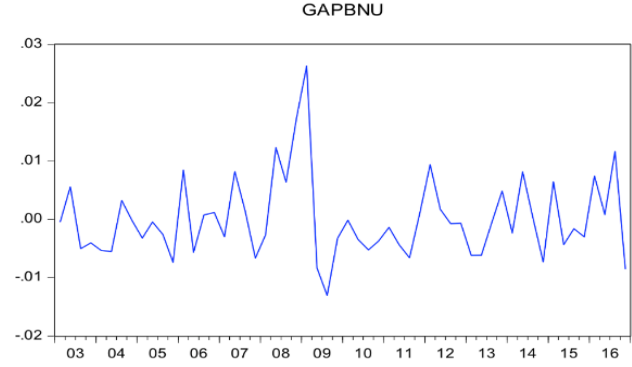
$$\Delta y_t = 0.014 + 0.673(\Delta y_{t-1}) + 0.378(\varepsilon_{t-1}) \quad (5)$$

(2.517) (6.851) (2.627)

Yukarıdaki eşitlikte tahmin edilen katsayıların altında parantez içerisinde verilen değerler t-istatistiklerini ifade etmektedir. Bu eşitlik çerçevesinde tahmin edilen potansiyel hasıla değerleri ve buna dayanarak hesaplanan hasıla açığının seyri aşağıda yer alan grafik 5 ve grafik 6'da verilmektedir. Tahmin sonuçlarının değerlendirilmesi daha sonraki bölümde yer alacaktır.



Grafik 5: Tek Değişkenli Beveridge – Nelson Yöntemi Açığı Tahmini



Grafik 6: Tek Değişkenli Beveridge – Nelson Yöntemi Hasıla Potansiyel Hasıla Tahmini

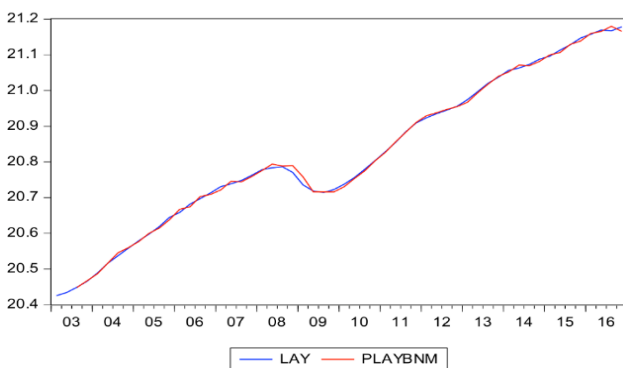
### 3.4.2. Çok Değişkenli Beveridge-Nelson Yöntemi Tahmin Sonuçları

Çok değişkenli Beveridge Nelson ayrıştırma modeline ilişkin tahminler hasıladaki değişimi ifade eden  $\Delta y_t$  ve hasıla ile tüketim arasındaki fark ( $y_t - c_t$ ) göstergelerinden oluşan  $Z_t$  değişkeninin vektör otoregresif gösteriminden elde edilmektedir. Burada ( $y_t - c_t$ ) değişkeninin modele dahil edilme nedeni devresel talebi temsil etme gücünün yüksek olmasıdır (Dupasquier vd.1999). Öncelikle kullanılan serilerin her ikisi de  $I(1)$  özelliği sergilemektedirler. Buna göre  $VAR(2)$  modelinden elde edilen tahminler vektör hareketli ortalama gösterimine dönüştürülerek potansiyel hasıla değerleri elde edilmiştir.  $VAR(2)$  modelinin seçilmesinde Akiake Bilgi Kriteri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda yer alan Tablo 1'de özetlenmektedir.

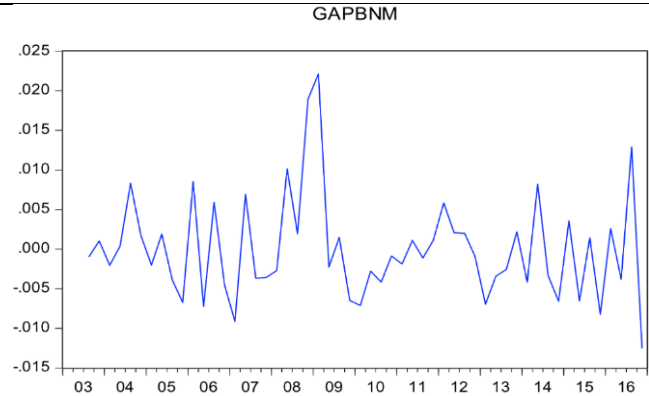
Tablo 1: VAR(2) Tahmin Sonuçları

	$\Delta y_t$	t-istatistiği	$(y - c)_t$	t-istatistiği
$\Delta y_{t-1}$	0.852	6.054	0.023	0.196
$\Delta y_{t-2}$	-0.149	1.102	-0.028	0.249
$(y - c)_{t-1}$	-0.311	2.123	1.458	12.056
$(y - c)_{t-2}$	0.225	1.464	-0.534	4.208
Sabit	0.044	1.915	0.036	1.880
$AdjR^2$	0.641			
AIC	-7.018			

*Not: c mevsimlik dalgalanmalardan arındırılmış özel tüketim harcamalarını, Akiake Bilgi Kriterini (AIC) ifade etmektedir.*



Grafik 7: Çok Değişkenli Beveridge – Nelson Yöntemi Tahmini



Grafik 8: Çok Değişkenli Beveridge – Nelson Potansiyel Hasıla Hasıla Açığı Tahminleri

(VAR) 2 modelinden  $y_t$  için elde edilen tahmin sonuçları vektör hareketli ortalama düzeltmesine tabi tutularak potansiyel hasıla tahminleri elde edilmektedir. Bu düzeltme hasıla-tüketim farkı değişkeninin düzeyinde, hasıla değerinin ise ilk farkında VAR modeline dahil edilmiş olması nedeniyle bir zorunluluktur. Elde edilen potansiyel hasıla değerleri grafik 7’de hasıla açığı değerleri ise grafik 8’de yer almaktadır.

### 3.5.Yapısal Vektör Otoregresif (SVAR) Yöntemi

Bu başlık altında yapısal vektör otoregresif (SVAR) olarak adlandırılan çok değişkenli tahmin modelini potansiyel hasılayı ve hasıla açığını tahmin edebilmek amacıyla geliştireceğiz

Aslında burada geliştireceğimiz SVAR modeli Blanchard-Quah (1989) tarafından geliştirilen iki değişkenli modelin üç değişken (hasıla, işsizlik ve enflasyon) kullanılarak genişletilmesidir. Bjorland (2008) tarafından önerildiği gibi, modelde bu üç değişkenin kullanılması Blanchard-Quah tarafından önerilen iki değişkenli modele yöneltilen eleştirilerdir. Modelin geliştirilmesi sürecinde yapısal şokların belirlenmesi ve modele dahil edilmesi gerekmektedir. Bu süreçte özellikle arz ve talep şoklarının ayrıştırılması özel bir önem taşımaktadır. Bu ayrıştırma yapılabildiği zaman Keynesyen ve Neoklasik öngörülerin özellikleri de aslında modele dahil edilmiş olmaktadır. Üç değişkenli bir model ile üç farklı yapısal şok belirlenebilmektedir. Bunların ikisi talebe diğeri de arza ilişkin şoklardır. Teorik olarak talep şoklarının hiçbirisi işsizlik üzerinde kalıcı bir etkiye sahip olmayacaklardır. Bu nedenle başlangıçta sistem iki kısıta sahip olmaktadır. Öte yandan modelde nominal talep şoklarının hasıla üzerinde kalıcı bir etkiye sahip olamayacağı varsayılmaktadır. Bu durumda kullanacağımız SVAR modeli üç kısıt altında ele alınacaktır. Modelin tahmini Cesarani (2007)’den yararlanılarak aşağıda ele alınacağı şekilde gerçekleştirilecektir. İşsizlik oranı ( $U_t$ ), hasıla ( $y_t$ ) ve enflasyon oranı ( $\pi t$ ) içsel değişkenlerden oluşur.  $X_t$  vektörünü göz önüne alırsak SVAR modelinin tanımlanmasında aşağıdaki ilişkileri yazabiliriz.

$$G(L)x_t = \varepsilon_t \quad (6)$$

$$var(\varepsilon_t) = \Omega_{\mu_t} \quad (7)$$

Bu ilişkilerde  $G(L)$  gecikme operatörüne ilişkin fonksiyonu,  $\Omega_{\mu_t}$  ise, artık terim vektörü ( $\varepsilon_t$ )’ne ilişkin varyans/kovaryanslardan oluşan bilgi setini ifade etmektedir. Yukarıda ele alınan VAR modelinin vektör hareketli ortalama gösterimi şu şekilde olacaktır:

$$\Delta x_t = H(L) * \mu_t \quad (8)$$

Elde edilen bu son ilişki yapısal vektör hareketli ortalama formuna dönüştürülürse, aşağıdaki eşitlik elde edilir:

$$\Delta x_t = A(L) * \zeta_t \quad (9)$$

Yukarıdaki gösterimlerde  $\mu_t$  indirgenmiş formu  $\zeta_t$  ise, yapısal şokları ifade etmektedir.  $\zeta_t$  terimi bağımsız ve özdeş dağılıma sahip, sıfır ortalamalı ve VAR ( $\zeta_t$ ) =  $\Omega_{\zeta}$  özelliklerini karşıladığını belirtmek gerekir. Yukarıda ele alınan(9) ve (8) nolu eşitlikler karşılaştırıldığında indirgenmiş form ve yapısal form hareketli ortalama vektörleri aşağıdaki ilişkiyi yazmamıza olanak tanır:

$$A(L) * \zeta_t = H(L) * \mu_t \quad (10)$$

Polinom gecikme  $L = 0$ ’da belirlendiğinde ise,

$$A(0) * \zeta_t = H(0) * \mu_t \quad (11)$$

olur.  $H(0)$  birim matris olduğu için  $\zeta_t = A(0)^{-1} \mu_t$  olacaktır. Bu durum bize yapısal şokların  $A(0)$  aracılığı ile indirgenmiş form şokla ilişkili olduğunu göstermektedir.

Eğer  $A(0)$  belirlenebiliyorsa hareketli ortalama süreci kolaylıkla tanımlanabilir. Birbiriyle korelasyon ilişkisi sergilemeyen yapısal şokları

$$\mu_t = [\mu_t^{AS}, \mu_t^{RD}, \mu_t^{ND}] \quad (12)$$

Biçiminde bir sistem olarak göz önüne alabiliriz. Bu sistemde,  $\mu_t^{AS}$  toplam arz şokunu,  $\mu_t^{RD}$  reel talep şokunu ve  $\mu_t^{ND}$  artık (nominal) talep şokunu göstermektedir. Bu sisteme ilişkin uzun dönem çarpan değerleri şu şekilde tanımlanabilir:

$$\begin{bmatrix} \Delta_u \\ \Delta_y \\ \Delta_\pi \end{bmatrix}_t = \begin{bmatrix} H_{11}(1) & H_{12}(1) & H_{13}(1) \\ H_{21}(1) & H_{22}(1) & H_{23}(1) \\ H_{31}(1) & H_{32}(1) & H_{33}(1) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \mu^{AS} \\ \mu^{RD} \\ \mu^{ND} \end{bmatrix}_t \quad (13)$$

Yukarıdaki gösterimde,

$$H(1) = \sum_{j=0}^{\infty} H_j$$

olduğu için  $H(L)$ 'nin uzun dönem değerleri olarak kabul edilebilir. Bu durumda talep şoklarının işsizlik üzerinde kalıcı bir etki bırakmayacağına dönük kısıtlar modele dahil edilebilir. Modele dahil edilecek nominal talep şoklarının üretimi kalıcı olarak etkileyemeyeceği şeklindeki üçüncü kısıt ise,  $H_{23}(1) = 0$  olarak gösterilebilir. Bu durumda daha önce sözü edilen üç kısıt SVAR modeline dahil edilmiş olmaktadır. Uzun dönem tepkileri döngüsel olacağı için Cholesky ayrıştırmasından yararlanarak  $\Delta X_t$  için kovaryans matrisini elde edebiliriz. Buna göre kovaryans matrisi aşağıdaki şekilde yazılacaktır.

$$\Omega_{\Delta x}(1) = H(1)\Omega_u + H(1)' \quad (14)$$

Bu bilgiler ve yukarıda tartışılan üç adet kısıt ışığında aşağıda verilen Tablo 8 düzenlenebilir. Tablonun incelenmesinde hemen görülebileceği gibi, hasıla iki bileşene ayrılmaktadır. Cesaroni (2007) tarafından yapılan tanımlamaya göre, bu bileşenlerden ilki potansiyel hasıladır ve birikimli arz şoklarından oluşmaktadır. İkinci bileşen hasıla açığı olarak tanımlanmaktadır.

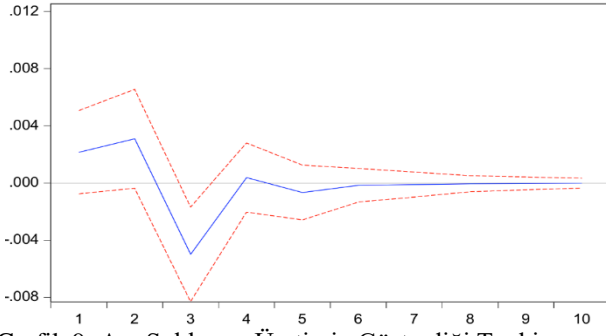
Tablo 2: Yapısal Blok Kısıtları

Bağımlı Blok	Bağımsız Blok		
	$\mu$	$y$	$\pi$
$\mu$	*	0	0
$y$	*	*	0
$\pi$	*	*	*

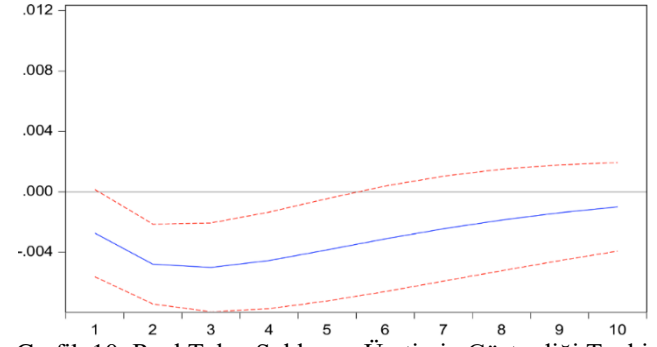
Tahmin edilen SVAR modeline ilişkin tahmin sonuçları Tablo 3'da verilmektedir. Diğer yandan modelin ürettiği arz ve talep şokları karşısında üretimin gösterdiği tepkiler grafik 9, 10 ve 11'den izlenebilir.

Tablo 3: SVAR Modeli Tahmin Sonuçları

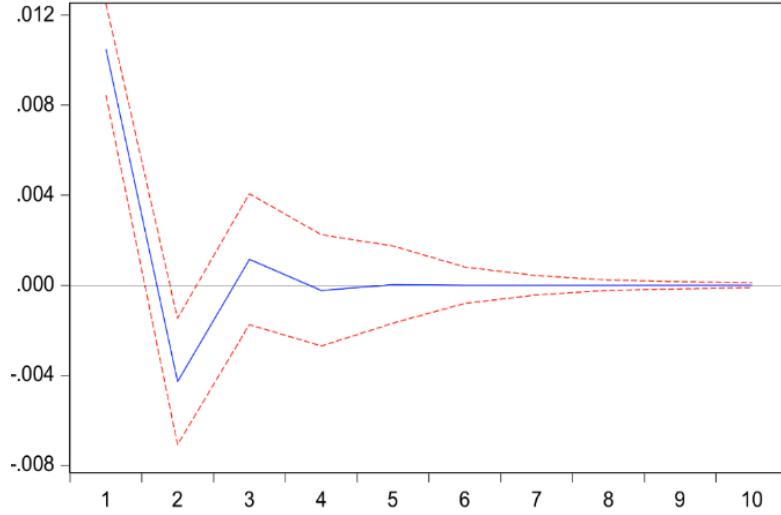
Değişken	$\mu$	t-ist	$u$	t-ist	$\pi$	t-ist
<i>Sabit</i>	0.098	0.958	0.086	0.574	0.160	1.068
$\mu_{t-1}$	1.772	20.681	-0.464	3.250	0.285	1.935
$\mu_{t-2}$	-0.776	9.121	0.463	3.270	-0.291	1.992
$u_{t-1}$	0.000	-	0.450	3.231	0.384	2.627
$u_{t-2}$	0.000	-	0.036	0.290	-0.522	4.055
$\pi_{t-1}$	0.000	-	0.000	-	-0.408	3.491
$\pi_{t-2}$	0.000	-	0.000	-	-0.056	0.496



Grafik 9: Arz Şoklarına Üretimin Gösterdiği Tepki

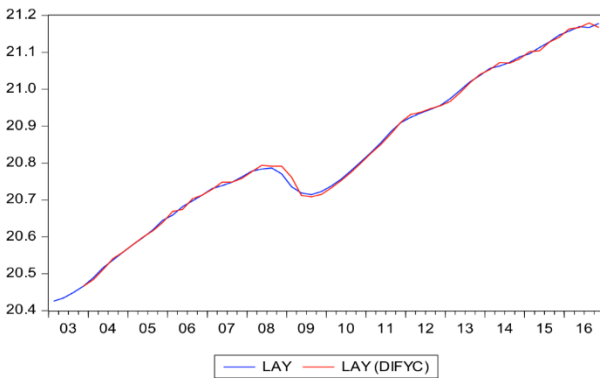


Grafik 10: Reel Talep Şoklarına Üretimin Gösterdiği Tepki

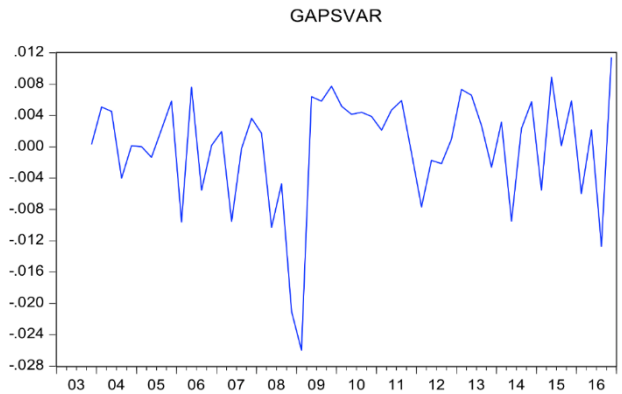


Grafik 11: Nominal Talep Şoklarına Üretimin Gösterdiği Tepki

Geliştirilen SVAR modelinden elde edilen sonuçlar ışığında daha önce açıklanan sürecin izlenmesi ile potansiyel hasıla değerleri ve buna bağlı olarak hasıla açığı değerleri elde edilmektedir. Elde edilen potansiyel hasıla ve hasıla açığının incelenen dönemi için tahmin edilen seyri aşağıda yer alan grafik 12 ve grafik 13'den izlenebilir. Sonuçların değerlendirilmesi ise daha önce olduğu gibi sonraki bölüme bırakılmıştır.



Grafik 12: SVAR Yöntemi Potansiyel Hasıla Tahmini



Grafik 13: SVAR Yöntemi Hasıla Açığı Tahmini

### 3.6. Üretim Fonksiyonu Yöntemi Tahmin Sonuçları

Potansiyel hasılayı ve hasıla açığını tahmin etmede kullanılacak bir diğer yapısal yaklaşım toplam üretim fonksiyonunun tahmin edilmesidir. Bilindiği gibi bu yaklaşım potansiyel hasılayı üretim faktörleri ve teknolojik değişme ile ilişkilendirmektedir. Üretimin Cobb-Douglas üretim fonksiyonu ile belirlendiği kabul edilirse,



$$Y = L^\alpha * K^{1-\alpha} * TFP \quad (15)$$

olacaktır. Bu eşitlikte  $Y$  hasıla,  $L$  istihdam hacmi,  $K$  sermaye stoku,  $TFP$  ise toplam faktör verimliliği olarak tanımlanmaktadır. Öte yandan  $\alpha$  parametresi işgücünün toplam gelirdeki payını ifade eder. Eğer girdiler dengedeki değerlere sahipse (15) nolu eşitlik potansiyel hasılanın tahmini amacıyla kullanılabilir.  $\alpha$  parametresine ilişkin tahmini değer kullanarak  $TFP$ ;

$$\log(TFP_t) = \log(Y_t) - \alpha \log(L_t) - (1 - \alpha)\log(K_t) \quad (16)$$

Aracılığı ile belirlenebilir. Görüldüğü gibi  $TFP$  burada artık olarak hesaplanmaktadır. Elde edilen bu artık terimler için elde edilecek trend verimlilik trendini tahmin etmek ve dolayısıyla potansiyel hasıla değerlerini belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Özetle trend etkinlik düzeyi Solow artığının trendi aracılığıyla ölçülmektedir. Aşağıda tahmin süreci, bazı verilerin türetilmesi gerektiği için, çeşitli zorluklar içeren üretim fonksiyonu için izlenen süreç kısaca özetlenecektir. Öncelikle toplam faktör verimliliği ( $TFP$ ) Solow artığından yukarıda açıklanan yöntem ile elde edilecektir. Bu amaçla basit Cobb-Douglas fonksiyonu,

$$Y_t = AK_t^\beta L_t^{1-\beta} \quad (17)$$

şeklinde ele alınarak regresyon doğrusu tahmin edilmelidir. Bu eşitlikteki  $\beta$  parametresi  $0 < \beta < 1$  arasında değer alan ve işgücü arzı sabitken üretimin sermaye karşısındaki esnekliğini ifade eden katsayıdır. Eşitliğin tahmin edilmesindeki en büyük sıkıntı elimizde sermaye stokunu temsil eden bir değişken bulunmamasıdır. Bu açıdan ilgili serinin oluşturulması gerekmektedir. Bu amaçla tahmin döneminin başlangıcı olan 2002:4 gözleminde sermaye stokunun 100 olduğu kabul edilmiş ve net yatırım artış oranından ( $V_t$ ) yola çıkılarak,

$$K_t = (1 + v_t)K_{t-1} \quad (18)$$

Sermaye stoku serisi oluşturulmuştur. Doğal olarak bu indeksin anlam ifade edebilmesi için GSYİH ile aynı para birimine indirgenmesi gerekir. Net yatırım değerleri ise aşınma ve yıpranma payının %5-5 olduğu varsayılarak oluşturulmuştur. Bu bilgiler ışığında tahmin edilen regresyon denklemi, otokorelasyon sorununun çözümü sonrası aşağıdaki biçimdedir.

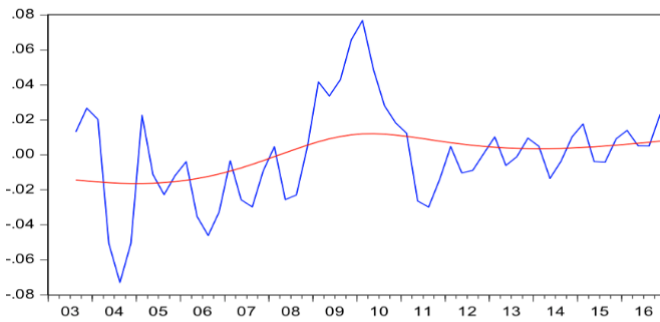
$$y_t = 6.803 + 0.536(k_t) + 0.425(l_t) \quad (19)$$

(9.402) (6.435) (7.855)

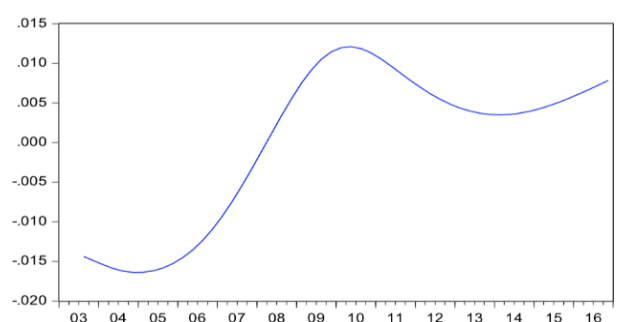
Buna göre  $TFP$  aşağıdaki şekilde elde edilmektedir.

$$tfp_t = (y_t) - 0.536(k_t) - 0.425(l_t) \quad (20)$$

Solow artığı elde edilen bu seriye Hodric-Prescott filtresi uygulanarak trend  $TFP$  elde edilmiştir. Solow artığı değerleri ve elde edilen trend  $TFP$  değerleri aşağıdaki grafik 14 ve 15'dan izlenebilir.



Grafik 14: Solow Artığı ve Trend TFP

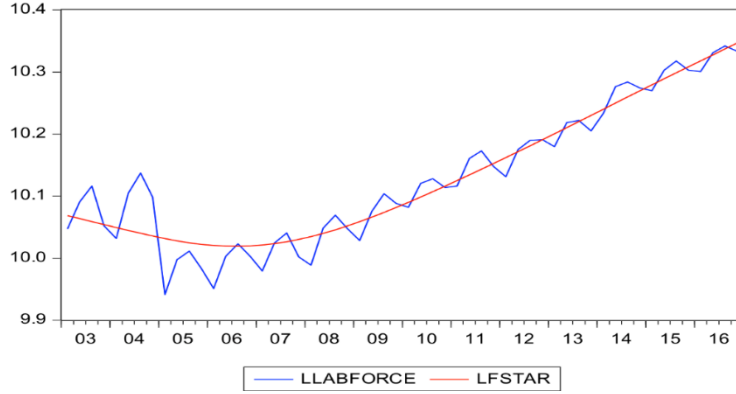


Grafik 15: Trend TFP

Üretim fonksiyonunun tahmin edilebilmesi için türetilmesi gereken bir diğer zaman serisi potansiyel istihdama ilişkin zaman serisidir. Slevin (2001) tarafından önerilen yönteme göre potansiyel istihdam,

$$L_t^* = Lf^* * (1 - NAIRU) \quad (21)$$

Eşitliğinden yararlanarak elde edilebilir. (21) nolu eşitlikte  $Lf^*$  uzun dönem toplam işgücü trendini, NAIRU ise enflasyonu hızlandırmayan işsizlik oranını ifade etmektedir. Dikkat edilirse sözü edilen bu iki değişken de gözlemlenebilir nitelikte değildir ve türetilmeleri gerekmektedir. Bu değişkenlerden  $Lf^*$  uzun dönem trend değerlerini ifade ettiği için, daha önce uzun dönem trend değerlerini elde ederken yaptığımız gibi, HP filtresi kullanılarak elde edilmiştir. İlgili tahmin aşağıda yer alan grafik 16'da verilmektedir.

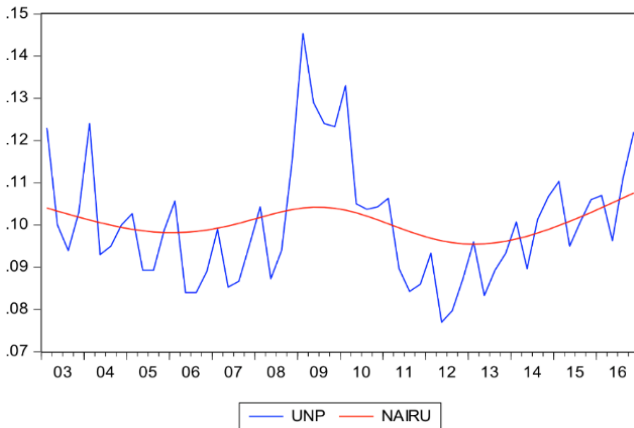


Grafik 16: Uzun Dönem Toplam İşgücü Trendi

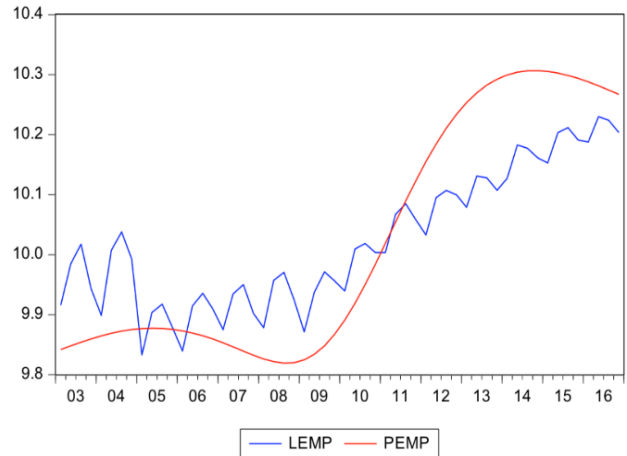
(21) nolu eşitliğe göre potansiyel istihdamı elde edebilmek için türetilmesi gereken bir diğer değişken NAIRU değerleridir. Gözlemlenemeyen değişken konumundaki NAIRU değerleri çoğunlukla kısa Phillips eğrisinden yola çıkılarak Kalman filtresi tekniğinin uygulanması ile elde edilmektedir. Buna göre standart kısa dönem Phillips eğrisi,

$$\pi_t = \pi^e + (U^* - U_t) + \varepsilon_t \quad (22)$$

İlişkisi ile gösterilir. Bu eşitlikte ( $\pi$ ) enflasyon oranını, ( $\pi^e$ ) beklenen enflasyon oranını, ( $U^*$ ) NAIRU değerini ve ( $U$ ) fiili işsizlik oranını ifade etmektedir. Modele göre işsizlik oranı NAIRU değerine eşit olduğunda gerçekleşen enflasyonla beklenen enflasyon eşit olmaktadır. Eğer bekleyişlerin rasyonel olduğunu kabul edersek, bu durumda ortalama anlamda  $\pi_t = \pi^e$  olacağı için işsizlik oranı NAIRU etrafında toplanan bir değer olarak kabul edilecektir. Bu durumda HP filtresi uygun tahminci olarak kabul edilebilir. Bu varsayım altında gerçekleşen işsizlik oranından yola çıkılarak elde edilen NAIRU değerleri gerçekleşen işsizlik oranı değerleri ile birlikte grafik 17'de görülebilir.



Grafik17: Fiili İşsizlik Oranı ve NAIRU



Grafik18: Potansiyel ve Fiili İstihdam Düzeyleri

NAIRU değerlerinin tahmin edilmesini takiben daha önce verilen (21) nolu eşitlik aracılığı ile elde edilen potansiyel istihdam serisinin seyri gerçekleşen istihdamla birlikte grafik 18'den izlenebilir.

Yukarıda elde edilişleri açıklanan gözlemlenemeyen değişkenlere ilişkin zaman serilerinin türetilmesinden sonra potansiyel hasılayı ifade edilecek şekilde üretim fonksiyonunu aşağıdaki biçimde yeniden yazılabilir.

$$Y^* = TFP^*(L^*)^\alpha(K)^{1-\alpha} \quad (23)$$

Bu eşitliği daha önce yaptığımız gibi logaritmik formda ifade edersek potansiyel hasılayı tanımlayan üretim fonksiyonu aşağıdaki tahmin edilebilir formu olacaktır.

$$y^* = tfp^* + \alpha(L^*) + (1 - \alpha)(K) \quad (24)$$

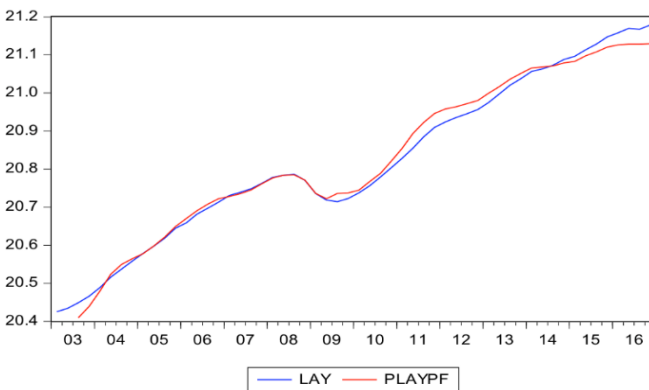
Bu eşitliğin tahmin edilmesi ile elde edilecek değerler potansiyel hasıla düzeyini, artık terimler ise hasıla açığı zaman serisini elde etmemize olanak tanır. (24) nolu eşitliğin en küçük kareler yöntemi aracılığı ile elde edilen sonuçlar tablo 4’de verilmektedir.

Tablo 4: Üretim Fonksiyonu Tahmin Sonuçları

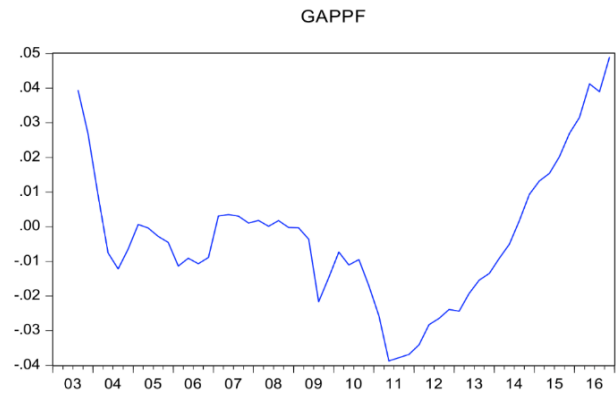
Değişken	Katsayı	t-İstatistiği	Olasılık Değeri
$tfp^*$	2,911	7,853	0,000
$L^*$	0,551	9,886	0,000
$k$	0,450	3,223	0,001
$Adj R^2$	0,981	-	-
$F$	15,991	-	0,000

Tahmin edilen üretim fonksiyonundan elde edilen potansiyel hasıla değerleri ve tahmin sonucu ortaya çıkan artık terimlerin (hasıla açığı) aşağıda yer alan grafik 19 ve 20’den izlenebilir. Ortaya çıkan potansiyel hasıla ve hasıla açığı değerlerini bir sonraki bölümde değerlendireceğiz.

Bu aşamaya kadar daha önceki bölümde teknik açıklamaları ele alınan yöntemleri kullanarak potansiyel hasıla ve bu değerlere bağlı olarak hasıla açığı değerlerini elde ettik. Bu yöntemlerden ilk dördü istatistik tekniklerden oluşurken son ikisi yapısal yöntemlerden oluşmaktadır. İstatistik teknikler kendi içinde trende dayalı teknikler (doğrusal trend ve Hodrick-Prescott filitresi) ve gözlemlenemeyen bileşenler teknikleri (tek değişkenli Beveridge-Nelson yöntemi ve çok değişkenli Beveridge-Nelson yöntemi) olarak sınıflandırılırken, yapısal yöntemler iktisat teorisinden yararlanarak geliştirilen tekniklerdir. Bu yöntemlerde kendi içinde yapısal vektör otoregresif (SVAR) modeli ve üretim fonksiyonu modeli olarak sınıflandırılmıştır. Aşağıdaki başlık altında bu yöntemlerden elde edilen potansiyel hasıla ve hasıla açığı zaman serilerinin değerlendirilmesi ve karşılaştırılması yapılacaktır.



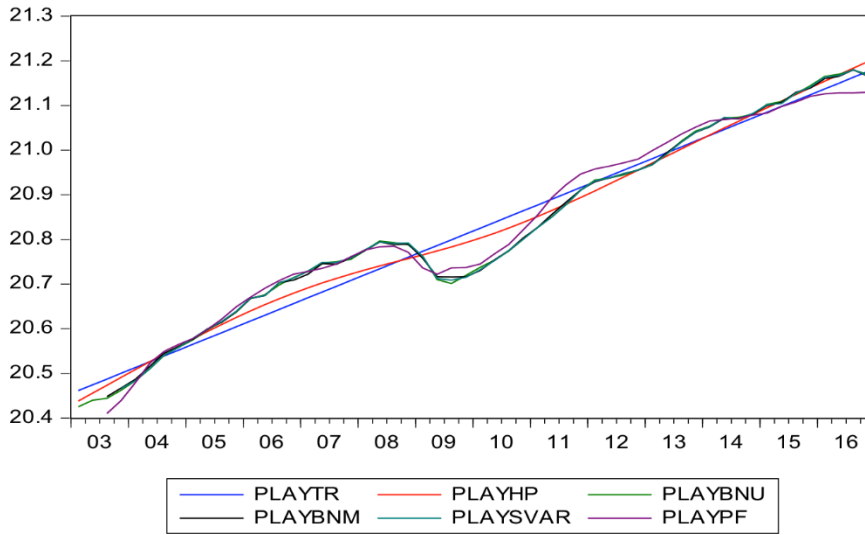
Grafik 19: Üretim Fonksiyonu Potansiyel Hasıla Tahmini



Grafik20: Üretim Fonksiyonu Hasıla Açığı Tahmini

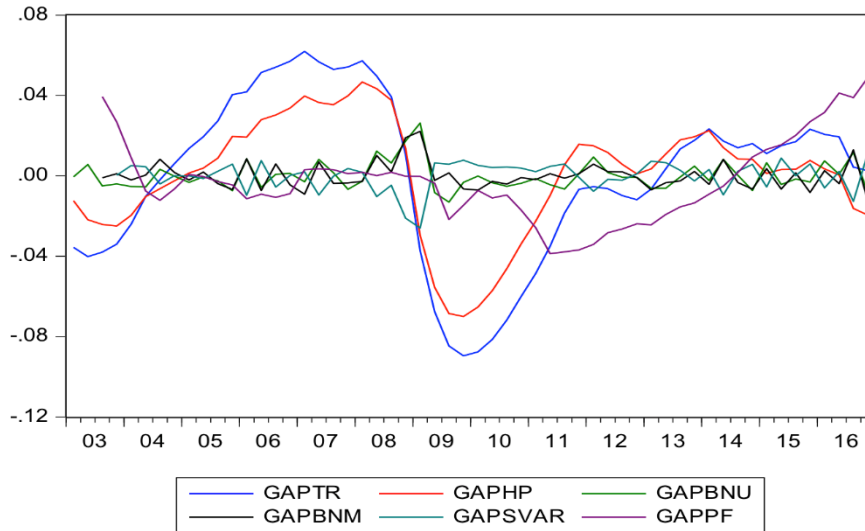
#### 4. HASILA AÇIĞI TAHMİNLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Yukarıda sıralanan teknikler aracılığı ile elde edilen hasıla açığı değerlerinin karşılaştırmasını genel ve ampirik değerlendirmesini yapacağımız bu bölümde izleme kolaylığı sağlamak açısından gerçekleştirilen tahminler topluca grafik olarak verilmektedir. Grafik 21 potansiyel hasıla tahminlerini, grafik 22 ise üretim açığı tahminlerini toplu olarak vermektedir.



Grafik 21: Potansiyel Hasıla Tahminleri

Potansiyel hasıla tahminleri veren grafik 21’de dikkat çeken ilk husus, trende dayalı yöntemlerin (doğrusal trend ve HP filtresi) diğer tekniklerden farklı sonuçlar üretmesidir. Beveridge-Nelson tek ve çok değişkenli yöntemleri ile yapısal yöntemler (SVAR ve üretim fonksiyonu yöntemleri) 2008 yılında hasılda görülen döngüyü uyumlu tahminler üretirken, trende dayalı teknikler bu döngülerde farklılaşmaktadır. Öte yandan 2008 öncesi dönemde yapısal modeller ve Beveridge-Nelson modelleri trend modellerinden daha büyük potansiyel hasıla değerleri üretmektedir. Oysa bu tespit özellikle 2012 yılından sonra tersine dönmekte ve tüm teknikler inceleme döneminin sonuna kadar benzer eğilimde potansiyel hasıla değerleri üretmektedir. Bu durum 2008 küresel finansal krizinin potansiyel hasıla üzerinde bir yapısal kırılma yaratmadığını ifade eder. Dolayısıyla bu durum tahminlerin tutarlılığı konusunda bize önemli bir bilgi vermektedir.



Grafik 22: Üretim Açığı Tahminleri

Doğal olarak yukarıda potansiyel hasıla için yapılan tespitler hasıla açığı tahminlerine de yansımaktadır. Öncelikle trende dayalı teknikler aracılığı ile elde edilen hasıla açığı değerleri diğer tekniklerce üretilen değerlerden farklılaşmaktadır. Genel anlamda doğrusal trend ve HP filtresi ile elde edilen pozitif ve negatif hasıla açığı değerleri diğer tekniklerden daha büyüktür. Bu durum 2005-2008 dönemi için elde edilen pozitif fazlalık ve 2009-2011 dönemi için elde edilen negatif eksiklik için dikkat çekicidir. Bu durum kullanılan tekniklerin ekonomide atıl kapasite ve aşırı kapasite konusunda çelişkili sonuçlar ürettiği anlamına gelmektedir. Politika kararlarını oluşturanların bu hususu özellikle dikkate almaları gerekmektedir. Diğer yandan tek değişkenli ve çok değişkenli

Beveridge-Nelson yöntemlerinin ürettiği sonuçlarda diğer yöntemlere göre bir farklılaşma dikkat çekmektedir. Kullanılan diğer tüm teknikler 2008-2009 döneminde gerçekleşen hasılının potansiyeli altında kaldığını (atıl kapasitenin varlığını) işaret ederken sözü edilen iki teknik aynı dönemde aşırı kapasite kullanımının varlığına işaret etmektedir. Söz konusu dönemin küresel finansal krizin etkilerinin en yoğun olduğu dönem olduğu göz önüne alınırsa, söz konusu tekniklerin ürettiği sonucun yarattığı çelişki daha iyi anlaşılabilir. Benzer durum diğerleri için de kabul edilebilir.

## 5. SONUÇ

Çeşitli yöntemlerin kullanılması ile elde edilen hasıla açığı zaman serileri içerisinde en güçlü performansı sergileyen teknikler SVAR, üretim fonksiyonu ve Hodrick- Prescott yöntemleridir. Üretim fonksiyonu yöntemini kullanarak hasıla açığı tahminlerinin elde edilmesini incelerken söz ettiğimiz gibi, bu yöntem çok sayıda gözlemlenemeyen bileşenin (potansiyel istihdam, potansiyel işgücü, NAIRU) istatistik yöntemler ve iktisat teorisi aracılığı ile türetilmesini gerektirmektedir. Bu zorunluluk söz konusu yöntemin içereceği tahmin hatalarının potansiyel hasıla tahminine de aktarılması anlamına gelmektedir. Değinen tahmin hatalarının karar alıcılara yanlış yol gösterme olasılığı yüksek olacaktır. Bu gerekçeden hareket edildiğinde para politikasının yürütülmesinde kritik öneme sahip olan hasıla açığını tahmin etmede kullanılan dönem ve zaman serileri bağlamında en etkin yöntemler yapısal vektör otoregresif (SVAR) model ve Hodrick- Prescott (HP) filtresi olarak ifade edilebilir. Bu durumda söz konusu SVAR ve HP yöntemlerinden elde edilen sonuçlar enflasyon hedeflemesine yönelik para politikasının yürütülmesinde ve maliye politikası uygulamaları hakkında bazı çıkarımlar yapmamıza olanak tanımaktadır.

Öncelikle para politikasının hangi ölçüde gevşetilmesi veya sıkılaştırılması gerektiği ve bunun merkez bankası politika faizi üzerindeki etkileri tartışılabilir. Potansiyel hasıla ve hasıla açığı ölçütleri para politikası uygulamalarının ayrılmaz bir parçasıdır. Özellikle enflasyon hedeflemesinin tercih edildiği ülkelerde para politikasının ne ölçüde gevşetileceği veya sıkılaştırılacağı konusunda karar vericilerin göz önüne almaları gereken en önemli göstergelerden birisi hasıla açığıdır. Maksimum ekonomik büyüme oranında enflasyon hedefini gerçekleştirebilmek için, bu husus zorunluluk arz etmektedir. Özellikle faiz oranı tartışmalarının yoğunlaştığı Türkiye ekonomisinde hasıla açığının tahmini daha da önem arz etmektedir. Çünkü merkez bankası politika faizini belirlerken hasıla açığının durumunu öne çıkartmalı ve diğer ekonomik değişkenlerin başında gerçekleşen ve hedeflenen enflasyon arasındaki farkı göz önüne almalıdır. Önerilen yöntemlerin ürettiği hasıla açığı değerlerinin tamamı 2016 yılı sonu itibarıyla cari hasıla düzeyinin potansiyelin üzerinde olduğunu, Türkiye üzerinde bu dönem itibarıyla pozitif hasıla açığının varlığını öngörmektedir. Bu durum artan enflasyonist baskıların hafifletilebilmesi için para politikasında ek sıkılaştırmaya gerek duyulduğunu işaret etmektedir. Ancak potansiyel hasıla artış oranının da aynı dönem itibarıyla yavaşladığı (hatta HP yöntemine göre yavaşladığı) göz önüne alınırsa bu sıkılaştırmanın boyutunun sınırlı tutulması gerektiği de vurgulanmalıdır. Aksi takdirde ekonomik durgunluk sürecinin başlaması kaçınılmaz olacaktır.

Yukarıdaki paragraflarda para ve maliye politikası için yaptığımız tespitler ekonomide yapısal reformlara ağırlık verilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Özellikle bu yapısal reformların potansiyel hasıla artış oranının daha yüksek seviyelerde gerçekleşmesini sağlamaya yönelik önlemlerden oluşması gerekmektedir. Bu bağlamda işgücü verimliliğindeki azalmayı telafi edecek işgücü piyasası reformları kanımızca ön plana çıkan reformlardır.

## KAYNAKÇA

Apel M., Hanssen, J. & Lindberg, H. (1996), "Potential Output and Output Gap," Quarterly Review 3, 1996, Sveriges Riksbank, pages 24-35.

Apel M. & Jansson, P. (1997), "System Estimates of Potential Output and the NAIRU," Economics Department, Sveriges Riksbank.

- Artus, J. (1977). "Measures of Potential Output in Manufacturing for Eight Industrial Countries". 1955-78, IMF Staff Papers, Vol. 24, pp. 1-35.
- Beveridge, S. & Nelson, C. (1981), "A new approach to decomposition of economic time
- Blanchard, O. J. & Quah, D. (1989), "The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Aggregate Supply," The American Economic Review, 79(4), pp. 655-73.
- Bjorland, H.C., Brubakk, L. & Jore, A.S. (2006), "Forecasting Inflation with Uncertain Output Gap" Working Paper, No:11, Oslo: Department of Economics, University of Oslo
- Cesaroni, T. (2007). "Estimating Potential Output using Business Survey data in a SVAR Framework". Paper presented at Workshop on "Macroeconomic Forecasting, Analysis and Policy with Data Revision. [[http://www.cirano.qc.ca/fin/Real time Data/2007/Cesaroni.pdf](http://www.cirano.qc.ca/fin/Real%20time%20Data/2007/Cesaroni.pdf)]
- Claus, I. (1999), "Estimating Potential Output for New Zealand: Structural VAR Approach". Reserve Bank of New Zealand, Discussion Paper Series.
- De Masi, P. R. (1997), "Estimates of potential output: Theory and Practice", IMF Working Paper No. WP/97/177.
- DeSerres, A., Guay, A., & St-Amant, P. (1995), "Estimating and Projecting Potential Output Using Structural VAR Methodology". Macroeconomics 9504003, EconWPA.
- Dupasquier, C., A. Guay, & St-Amant, P. (1997), "A Comparison of Alternative Methodologies for Estimating Potential Output and the Output Gap," Bank of Canada Working Paper No 97-5.
- Giorno C., Richardson, P., Roseveare, D., & Van den Noord, P. (1995), "Potential Output, Output Gaps and Structural Budget Balances". OECD Economic Studies No.24, 1995/I.
- Öğünç, F. & Ece, D. (2004), Estimating the Output Gap for Turkey: An Unobserved Components Approach. Applied Economics Letters, Vol.11 (3), 177-182.
- Öğünç, F. & Sarıkaya, Ç. (2011), Görünmez Ama Hissedilmez Değil: Türkiye'de Çıktı Açığı. Central Bank Review 11(2):15-28
- Perry, George L., (1977), "Potential Output and Productivity. Brookings Papers on Economic Activity", Economic Studies Program, The Brookings Institution, vol. 8(1), pages 11-60.
- Senhadji A. (2000), "Sources of Economic Growth: An Extensive Growth Accounting Exercise". International Monetary Fund Staff Papers Vol. 47, No.1.
- Scacciavillani, F. & Swagel, P. (1999), Measures of potential output: An application to Israel, Working Paper No. WP/99/96
- Türel, A. (1997), "Potansiyel Üretim Hesaplanma Yöntemleri ve Türkiye Üzerine Bir Çalışma", (Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Uzmanlık Tezi), Ankara
- TÜİK, İşgücü İstatistikleri, 2002-2016, <http://www.tuik.gov.tr>.
- TCMB. Enflasyon Raporları 2006-2016, <http://www.tcmb.gov.tr/>.