

Okun Yasasının MIDAS Regresyon ile Analizi: Türkiye Örneği*

Osman TÜZÜN¹ Ramazan EKİNCİ² Fatih CEYLAN³

Özet

Arthur M. Okun (1962) tarafından ortaya konulan Okun Yasası; işsizlik ile büyüme arasındaki ters yönlü ilişkiyi açıklamaktadır. Okun Yasası'na göre yüksek büyüme oranları işsizlik oranını azaltmakta, düşük ya da negatif büyüme oranları ise işsizlik oranını artırmaktadır. Bu çalışmada, 1990-2017 döneminde Türkiye'de büyüme ve işsizlik oranı arasındaki ilişki farklı frekansa sahip verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesine olanak sağlayan MIDAS (Mixed Data Sampling) regresyon aracılığıyla ampirik olarak test edilmiştir. Bu kapsamda, GSYH'yi temsilen Sanayi Üretim Endeksi değişkeni aylık olarak dikkate alınırken, işsizlik oranı ise çeyreklik olarak analize dahil edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre Türkiye'de Okun Yasasının asimetrik ve geçerli olduğu ve Okun yasasının geçerliliğinin bir döngü içinde sürdüğü görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Okun Yasası, İşsizlik Oranı, Büyüme, MIDAS Regresyon
Jel Kodu: C32, E24, E60

Okun Law Analysis by MIDAS Regression: Turkish Case

Abstract

Okun's Law, introduced by Arthur M. Okun (1962); explains the inverse relationship between unemployment and growth. According to the Okun's Law, high growth rates reduce unemployment rate and low or negative growth rates increase the unemployment rate. In this study, in the period 1990-2017, the relationship between growth and the unemployment rate in Turkey is empirically tested by MIDAS (Mixed Data Sampling) regression, which allows statistical analysis of the data with different frequencies. In this context, while the Industrial Production Index, as proxy of GDP, is taken into account on a monthly basis, unemployment rate variable is included as quarterly into the analysis. According the results of the study, the validity of Okun's Law in Turkey asymmetrical and valid and it seems to be driving in a loop.

Keywords: Okun's Law, Unemployment Rate, Growth, MIDAS Regression
Jel Codes: C32, E24, E60

1. GİRİŞ

Büyüme olgusu ekonomilerde en belirgin göstergelerden birisidir. Ekonomik büyüme en bilinen ve temel anlamıyla Gayri Safi Yurtiçi Hasıladaki (GSYH) reel artış olarak tanımlanmaktadır. Burada önemli nokta fiyat etkilerinin etkisinin olmadığı, üretilen mal ve hizmet miktarının reel artışıdır. Bu nedenle ekonomi politikası karar birimleri ekonomik

büyümeyi sağlamaya yönelik kararlar almaktadırlar.

Ekonomik büyüme ya da başka bir ifade ile üretilen mal ve hizmet miktarının reel olarak artırılması; sermaye stokunun artırılması, üretimde kullanılan emeğin niceliksel ve/veya niteliksel olarak artırılması, teknolojik gelişme ve verimlilik artışları gibi süreçler vasıtasıyla gerçekleşmektedir. Bu mekanizmalar yoluyla ekonomik büyüme gerçekleştirilmeye çalışılırken

* Bu makalede bilimsel araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyulmuştur. / In this article, the principles of scientific research and publication ethics were followed.

Bu çalışma "4th SCF International Conference on Economics and Social Impacts of Globalization and Future Turkey-European Union Relations" konferansında sunulmuş, öneri ve eleştiriler doğrultusunda genişletilmiştir.

ATIF ÖNERİSİ (APA): Tüzün, O., Ekinci, R., Ceylan, F. (2020). Okun Yasasının MIDAS Regresyon ile Analizi: Türkiye Örneği. 35(1). 53-60. Doi: 10.24988/ije.202035104

¹ Dr. Araş. Gör, Uşak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, İktisat Teorisi Anabilim Dalı, Uşak **EMAIL:** osman.tuzun@usak.edu.tr **ORCID:** 0000-0002-4765-6985

² Dr. Öğr. Üyesi, İzmir Bakırçay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, İktisat Politikası Anabilim Dalı, İzmir **EMAIL:** ramazan.ekinci@bakircay.edu.tr **ORCID:** 0000-0001-7420-9841

³ Dr. Araş. Gör, Uşak Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, İktisat Politikası Anabilim Dalı, Uşak **EMAIL:** fatih.ceylan@usak.edu.tr **ORCID:** 0000-0002-3685-2032

beraberinde istihdam edilen işgücünü de etkilemektedir. Söz konusu süreçlerle gerçekleştirilen ekonomik büyüme üretimde kullanılan iş gücünün de artırılması ile sonuçlanabileceği gibi iş gücünü etkilemeyen ya da azaltan bir yapıyı da ortaya koyabilmektedir. İstihdam artışı meydana getirmeden ortaya çıkan ekonomik büyümeye iktisat literatüründe “istihdam yaratmayan büyüme” adı verilmektedir.

Arthur Okun 1962 yılında yayımladığı çalışma ile büyüme oranı ile işsizlik arasındaki ilişkiyi ele almıştır. Bu çalışma literatürde büyük kabul görmüş ve teorik bir katkı haline gelmiştir. A. Okun bu çalışmada büyüme oranı ile işsizlik arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu ifade etmektedir. Büyüme oranı ile işsizlik oranı arasındaki bu ters ilişki iktisat literatüründe “Okun Yasası (Okun’s Law)” olarak bilinmektedir. Okun Yasası ilgili çalışmanın bulgularına göre aşağıdaki gibi formüle edilmektedir (Okun, 1962):

$$u_t - u_t^* = \alpha + \beta[(y_t - y_t^*)/y_t^*] + \varepsilon_t \quad (1)$$

Burada u_t işsizlik oranını, u_t^* doğal işsizlik oranını, y_t Gayri Safi Yurtiçi Hasılayı (GSYH-GDP), y_t^* potansiyel GSYH’yi, β parametresi ise işsizlik ile büyüme arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Literatürde β katsayısı aynı zamanda Okun katsayısı olarak da adlandırılmaktadır. Bu denklemi fark denklemi olarak yazarsak (2) numaralı eşitlik ortaya çıkar:

$$\Delta u_t = \alpha + \beta \Delta y_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Bu eşitlikte GSYH potansiyel düzeyini aştıkça işsizliği azaltabilmektedir. Okun (1962)’ye göre 1948-1960 yılları arasında ABD’de %2.25’in üzerindeki her % 1 büyüme işsizlik oranını % 0,5 oranında azaltmaktadır. A. Okun kendi çalışmasında bu eşitliği aşağıdaki gibi ortaya koymaktadır:

$$\Delta u = - 0.5 * (y - 2.25) \quad (3)$$

Bu çalışmada Okun yasasının geçerliliği Türkiye’de 1990-2017 dönemi için farklı frekansa sahip verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesine olanak sağlayan MIDAS (Mixed Data Sampling) regresyon aracılığıyla ampirik olarak test edilmiştir. Bu kapsamda, GSYH’yi temsilen Sanayi Üretim Endeksi değişkeni aylık olarak dikkate alınırken, işsizlik oranı ise çeyreklik olarak analize dâhil edilmiştir. Çalışmanın ilerleyen kısımlarında

literatür, veri seti, ampirik bulgular ve sonuç yer almaktadır.

2. LİTERATÜR

Okun yasası, literatürde her dönem çalışılan bir konu olmuştur. Bunun nedeni ekonomik büyümenin ve işsizliğin ekonomilerin her zaman en önemli sorunu olmasıdır. Yapılan çalışmalar dikkate alındığında Okun yasasını destekleyen çalışmalar literatürde daha çok yer almaktadır. Bununla birlikte söz konusu teoriyi desteklemeyen çalışmalar da vardır (Barreto ve Howland 1993, Christopoulos 2004, Yüceol 2006, Ataman 2006, Moosa 2008, Demirgil 2010, Akram vd. 2014, Altunöz 2015, Eğri 2018).

Okun yasasının geçerli olduğuna yönelik bulgulara ulaşan çalışmalar incelendiğinde genellikle farklı katsayılar elde edildiği görülmektedir. Moosa (1997)’ye göre bunun nedeni ekonomilerin yapısal farklılıkları ve ampirik çalışmaların ölçme yöntemi sorunlarıdır. Bununla birlikte bu çalışmalarda Okun yasası geçerliliğini korumaktadır. Okun yasasının geçerli olup olmadığını araştıran çalışmalara ilişkin özet literatür Tablo 1’de verilmiştir.

3. YÖNTEM

MIDAS regresyon yöntemi temel olarak farklı frekanslarda örneklenen süreçleri içeren indirgenmiş form regresyonlarıdır. Daha yüksek frekansa sahip açıklayıcı değişkene karşı daha düşük frekanslı bağımlı değişkenin verdiği tepki daraltılmış gecikmesi dağıtılmış polinomlarla modellenmektedir (Ghysels vd. 2004:1) Ghysels vd. (2004) tek açıklayıcı değişken altında temel MIDAS modelini ve h_q , $h_q = h_m/m$ iken, adım ileriye dönük tahmin sürecini aşağıdaki gibi göstermişlerdir:

$$y_{t_q+m h_q} = y_{t_m+h_m} = \beta_0 + \beta_1 b(L_m; \theta) x_{t_m+w}^{(m)} + \varepsilon_{t_m+h_m} \quad (4)$$

Burada $b(L^{1/m}; \theta) = \sum_{k=0}^K c(k; \theta) L_m^k$, ve $L_m^x x_{t_m}^{(m)} = x_{t_m-x}^{(m)} \cdot x_{t_m+w}^{(m)}$ daha yüksek frekans göstergesi x_{t_m} ’in elde edilen atlamalı örneklemdir.

Tablo 1: Okun Yasasını Araştıran Çalışmalara İlişkin Literatür

Yazar(lar)	Dönem	Ülke	Yöntem	Sonuç
Moosa (1999)	1947:1-1992:2	ABD	Kalman Filtresi	Okun yasası geçerlidir.
Mauro ve Carmeci (2000)	1965-1995	15 OECD Ülkesi	Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM)	İçsel büyüme modeli çerçevesinde Okun yasası geçerlidir.
Adanu (2005)	1981-2001	Kanada	Hodrick Prescott ve Kuadratik Trend Ayırıştırması	Okun yasası geçerlidir. Katsayılar iki yöntemde de birbirine yakındır.
Huang ve Lin (2008)	1948:Q1 2006:Q1	ABD	Düğüleştirilmiş Zaman Değişkenli Parametre (Smooth Time Varying Parameter)	Okun yasası geçerlidir.
Rubcova (2010)	Estonya 1997-2009 Letonya 1998-2009 Litvanya 1998-2009	Estonya, Letonya, Litvanya	Eşbütünleşme Testi	Uzun dönemde eş bütünleşme ilişkisi sadece Letonya için geçerlidir. Okun katsayıları çok küçük seviyede olduğu için Okun yasasının geçerliliği çok zayıf derecededir.
Ceylan ve Şahin (2010)	1950-2007	Türkiye	Eşbütünleşme Testi, TAR ve M-TAR Modeli	Okun yasası geçerlidir. Ekonomik büyüme ile işsizlik arasındaki ilişki asimetriktir.
Mihçı ve Atılğan (2010)	1991-2006	Türkiye	Hodrick Prescott ve Kuadratik Trend Ayırıştırması	Okun yasası geçerlidir. Ancak gelişmiş ülkelere göre ekonomik büyüme işsizlik ilişkisi zayıftır.
Tarı ve Abasız (2010)	1968-2008	Türkiye	Eşik Eşbütünleşme Testi	Okun katsayısı uzun dönemde -0.48 olarak bulunmuştur. Büyüme işsizliği durgunluk döneminde genişleme dönemine göre daha çok etkilemektedir.
Barışık vd. (2010)	1988-2008	Türkiye	Markov Rejim Değişim Modeli	Değişkenlerin asimetrik olduğu ve Türkiye'de enflasyon yaratmayan büyüme olgusu söz konusudur.
Kanca (2012)	1970-2010	Türkiye	Eşbütünleşme Testi, Granger Nedensellik Testi	Okun yasası geçerli olsa da ekonomik büyümenin işsizliği azaltmadaki etkisi sınırlıdır.
Şahin vd. (2013)	1988-2008	Türkiye	Mevsimsel Birim Kök Testi (HEGY), Mevsimsel Eşbütünleşme Testi	Kısa vadeli teşvik politikalarının işsizlik üzerinde uzun vadeli etkiye sahip olmadığı, uzun vadeli yapısal politikaların istihdam yaratmayan büyüme sorununun çözümünde kullanılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.
Eser (2014)	1970-2010	Türkiye	Johansen ve Juselius Eş Bütünleşme Testi	İşsizlik oranındaki değişimden ekonomik büyümeye tek yönlü nedensellik bulunmuştur. Okun yasası geçerlidir.
Erceylan ve Akpılıç (2015)	2005Q1-2014Q3	Türkiye	Regresyon Analiz	Okun yasası geçerlidir. İşsizliği sabit tutan büyüme oranı yaklaşık yüzde 3,7 olarak bulunmuştur.
Aksu ve Başar (2016)	2005:01-2015:06	Türkiye	ARDL ve NARDL Yöntemi	Hasıla ile işsizlik oranı arasındaki ilişki uzun dönemde asimetrik, kısa dönemde ise simetrik olarak bulunmuştur.
Berger vd. (2016)	1959Q2-2014Q3	ABD	Zamana Göre Değişen Parametrelili Gözlemlenemeyen Bileşenler Modeli ve Stokastik Oynaklık Modeli	Okun katsayısı genişleme dönemlerinde daha yüksektir. İşsizlik daralma dönemlerinde çıktı açığına daha duyarlıdır. Okun yasası analize dahil edilen dönem içerisinde geçerliliğini istikrarlı bir şekilde devam ettirmektedir.
Yüksel ve Oktar (2017)	1993-2015	10 gelişmiş ülke 10 gelişmekte olan ülke	Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik Testi	Hem gelişmiş ülkelerde hem de gelişmekte olan ülkelerde Okun yasasının geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Grant (2017)	1948Q1-2016Q4	ABD	Zamana göre Değişen Parametrelili Model	Okun yasasının geçerli olduğu ve Okun katsayısının zamana göre değiştiği bulgusuna ulaşılmıştır.
Yıldız vd. (2017)	2005-2015	Türkiye	Regresyon Analizi	Okun yasasının geçerli olduğu ve ekonomik büyümenin istihdam oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Gecikmeli katsayılara $c(k; \theta)$ ait daraltılmış (cimri) parametre tahminlerinin yapılması MIDAS'ın en önemli özelliğidir. En sık kullanılan parametrelendirmeden birisi Gecikmesi Dağıtılmış modellerdeki çoklu doğrusal bağlantıyı azaltmada kullanılan düz polinom Almon gecikme fonksiyonuna dayanan "Üstel Almon Gecikmesi" olup aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$c(k; \theta) = \frac{\exp(\theta_1 k + \dots + \theta_Q k^Q)}{\sum_{k=1}^K \exp(\theta_1 k + \dots + \theta_Q k^Q)} \quad (5)$$

Oldukça esnek bir yapıya sahip olan bu fonksiyon sadece birkaç parametre ile azalan, artan ve kambur görünümlü farklı şekiller alabilmektedir. Ghysels vd. (2004) önemli ölçüde esneklik sağlayan ve regresyona kaç gecikmenin gireceğini belirleyen iki parametrelili fonksiyonel formu kullanmaktadır.

İki parametrelili diğer bir parametrelendirme türü beta fonksiyonuna dayandığı için "Beta Gecikmesi" olarak bilinmektedir:

$$c(k; \theta_1, \theta_2) = \frac{f\left(\frac{k}{K}, \theta_1, \theta_2\right)}{\sum_{k=1}^K f\left(\frac{k}{K}, \theta_1, \theta_2\right)} \quad (6)$$

Burada; $c(x, a, b) = \frac{x^{a-1}(1-x)^{b-1}\Gamma(a+b)}{\Gamma(a)\Gamma(b)}$ ve $\Gamma(a) = \int_0^\infty e^{-x} x^{a-1} dx$ şeklindedir.

Yukarıda açıklanan parametrelendirme türleri oldukça esneklerdir. Farklı gecikme değerleri üzerine konulan ağırlıklara göre hızlı veya yavaş azalan ya da kambur şeklinde farklı parametre değerleri için farklı şekiller alabilirler. Bu nedenle tahmin edilen parametreler otomatik olarak ağırlıkların şeklini belirlerken, regresyona dahil edilmesi gereken gecikme sayısı da tespit edilmiştir.

MIDAS modeli regresyonda $x_{t-h}^{(m)}$ yüksek frekanslı bağımsız değişkenin y_t düşük frekanslı bağımlı değişken üzerindeki etkisini doğrusal olmayan en küçük kareler (NLS) yöntemi ile tahmin etmektedir. Ghysels vd. (2004) MIDAS regresyonunun benzer frekanslı analizler için serileri düşük frekansta serilere dönüştürme amacıyla kullanılan toplulaştırma yaklaşımlarından daima daha etkin bir tahminleme sağladığını göstermiştir.

4. VERİ SETİ

Çalışmada işsizlik oranı ve sanayi üretim endeksi olmak üzere farklı frekansta iki farklı veri seti kullanılmıştır. 1990Q1-2017Q4 dönemine ait çeyreklik işsizlik oranı değişkeni daha düşük frekanslı ve bağımlı değişken olarak modele dahil edilmiştir. 1990M01-2017M12 dönemine ait aylık bazda tanımlanmış sanayi üretim endeksi ise ekonomik büyüme yerine vekil değişken olarak kullanılmıştır. Çalışmada iki nedenden dolayı ekonomik büyümeyi temsilen gayri safi yurtiçi hasıla yerine sanayi üretim endeksi kullanılmıştır. Birincisi MIDAS yönteminde modele dahil edilen bağımsız değişkenlerin daha yüksek frekansta tanımlanmış olması gerekmektedir. İkincisi ise aylık bazda gayri safi yurtiçi hasıla yayımlanmadığı için sanayi üretim endeksi daha yüksek frekansta ve aylık bazda bağımsız değişken olarak modele dahil edilmiş. Geleneksel veri işleme modelleri yüksek frekanslı veri setindeki mevcut tüm bilgiyi ortaya çıkaramamaktadır (Ghysels vd. 2004). Bu nedenle çalışmada, MIDAS yöntemine dayalı sanayi üretim endeksi değişkeninin kullanılması, frekans kaynaklı ilave iktisadi bilgi içermesi nedeniyle daha etkin katsayı tahminlerinin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Modelde kullanılan değişkenler TCMB elektronik veri dağıtım sistemi (EVDS) ve IMF veri tabanlarından elde edilmiştir.

5. ANALİTİK BULGULAR

Ghysels vd. (2004), MIDAS yöntemini geliştirirken bağımlı ve bağımsız değişkenlerin durağan oldukları varsayımını yapmışlardır. Böylelikle düşük frekanslı bağımlı değişken ile yüksek

frekanslı bağımsız değişkenlerden herhangi birinin geçmiş değerleriyle olan kovaryansının elde edileceğini belirtmişlerdir. Bu nedenle MIDAS yöntemine geçmeden önce, serilerin durağanlıkları ADF ve PP birim kök testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: ADF ve PP Birim Kök Testi Sonuçları

Model	Değişkenler	ADF	PP
Sabit	UNEMP	-1,890 (1)	1,601 (2)
	PROD	0,988 (1)	0,478 (4)
Sabit+Trend	UNEMP	-2,978 (1)	-2,590 (2)
	PROD	-2,297 (1)	-2,858 (7)

Not: UNEMP ve PROD sırasıyla işsizlik oranı ve sanayi üretim endeksinin göstermektedir Parantez içindeki değerler ADF için Schwarz bilgi kriterine göre, PP için Bartlett Kernel Newey-West Bandwidth kriterine göre optimal gecikme uzunluğunu göstermektedir.

Tabloda değişkenlere ait ADF ve PP birim kök testi sonuçları yer almaktadır. Buna göre hem sabitli hem de sabitli ve trendli model sonucuna göre değişkenler birim kök içermektedir. Standart birim kök testlerinin önemli bir eksikliği yapısal kırılmaları dikkate almamalarıdır. Ancak iktisadi zaman serileri, özellikle yaşanan bunalım dönemlerinin etkisiyle, genellikle kırılmaların etkisi altındadır. Ancak söz konusu kırılma tarihleri ve dönemleri genellikle bilinmemektedir. Bilinmeyen sayıdaki bu yapısal kırılma zaman serilerinde doğrusal olmayan bir yapıya da yol açmaktadır. Bu nedenle çalışmada Enders ve Lee (2012) tarafından geliştirilen ve Fourier dönüşümler kullanarak değişkendeki doğrusal olmayan yapıyı içermesinin yanısıra bilinmeyen yapısal kırılmaların tespitine de olanak veren FADF birim kök testi kullanılmıştır (Enders ve Lee, 2012: 197). Enders ve Lee (2012) standart ADF birim kök testini belli bir frekans boyutuna bağlı olarak Fourier fonksiyonları yardımıyla genişletmiştir.

Tablo 3: Fourier ADF Birim Kök Testi Sonuçları

Model	Değişkenler	Test-ist.	Gecikme	Frekans	SSR
Sabit	UNEMP	-3.874**	4	1	3.595
	PROD	-2.455	12	1	4.658
Sabit+Trend	UNEMP	-4.084*	4	2	4.447
	PROD	-3.602	12	1	3.646

Not: Maksimum gecikme uzunluğu işsizlik oranı için 5, sanayi üretim endeksi için 12 olarak belirlenmiş ve optimal gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriteri(AIC) tarafından belirlenmiştir. Maksimum frekans sayısı 5 olarak belirlenmiş ve grid-search yöntemiyle hata kareler toplamını minimum yapan değer optimal frekans sayısı olarak belirlenmiştir. **,*** sırasıyla %1 ve %5 önem düzeylerinde durağanlığı ifade etmektedir. Frekans boyutu k=1 iken kritik değerler %1: -4,433, %5: -3,816, %10: -3,495'tir. Frekans boyutu k=2 iken kritik değerler %1: -3,975, %5: -3,270, %10: -2,900 şeklindedir.

Tablo 3'te Fourier ADF birim kök test sonuçları yer almaktadır. Buna göre işsizlik oranının hem sabitli hem de sabit ve trendli model için hesaplanan test istatistiğinin sırasıyla $k=1$ ve $k=2$ frekans boyutunda kritik değerden küçük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla işsizlik oranı değişkeni kırılmayı dikkate almayan klasik ADF ve PP birim kök testinin aksine durağan bir özellik taşımaktadır (Kahyaoğlu vd., 2016: 119). Sanayi üretim endeksi değişkeninin ise her iki model için hesaplanan test istatistiğinin kritik değerden büyük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla yapısal kırılmalar altında değişkenin birim kök içerdiği söylenebilir. Buna göre değişkenler durağanlıklarının sağlanması amacıyla logaritmik farkları alınarak analize dahil edilmişlerdir.

Çalışmada yüksek frekanslı getiri farkı serilerinin geçmiş dönem katsayılarının ağırlıklandırılmasında Almon modeli tercih edilmiştir. Almon modeli için maksimum gecikme uzunluğu aylık getiri farkı modelinde 12 dönem alınmış ve optimal gecikme uzunluğu AIC bilgi kriterine göre 6 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4: Üçüncü Dereceden Almon Modeli

Değişkenler	Katsayı	Std.Hata	Olasılık Değeri
SABİT	0.009	0.005	0.079
DLUNEMP (-1)	0.193**	0.090	0.035
PDL01	-0.595*	0.224	0.009
PDL02	0.247**	0.114	0.033
PDL03	-0.031**	0.013	0.019
DLPROD	Katsayı	Gecikme	Dağılım
	-0.379	1	*
	-0.226	2	*
	-0.135	3	*
	-0.108	4	*
	-0.143	5	*
-0.241	6	*	
R2	0.22		
Düzeltilmiş R2	0.21		
DW	1.98		

Not: DLUNEMP ve DLPROD sırasıyla işsizlik oranı ve sanayi üretim endeksi değişkenlerinin logaritmik fark değerlerini göstermektedir. * ve ** değerleri sırasıyla %1 ve %5 önem düzeyinde anlamlılıkları göstermektedir.

Almon modelinde tahmin edilmesi gereken katsayı adedi polinom derecesine bağlıdır. Modelde üç adet polinom kullanılması (PDL01, PDL02, PDL03) nedeniyle tahmin edilen model üçüncü dereceden Almon Modeli olarak adlandırılmıştır. MIDAS yöntemi katsayılara bağlı gecikme polinomları sayesinde yüksek frekanslı serinin her bir gözlemindeki maksimum bilgiyi kullanarak esnek

katsayı tahmini gerçekleştirmektedir. Böylece toplulaştırma sonucunda kaybolan veya farklı bir dağılıma dönüşen bilgi kaybı ortadan kalkmaktadır. Ağırlıklandırma fonksiyonlarının yapısına bağlı olarak uygun MIDAS yönteminin seçimi ve polinom sayılarının belirlenmesi amacıyla çalışmada kök ortalama hata karesi istatistiğinden yararlanılmıştır. Bu istatistiklerin olabildiğince küçük çıkması tahminin güvenilirliğini artıracaktır.

Tablo 5: Model Tahmin Performans İstatistik Değerleri

Model	Kök Ortalama Kare Hata	Değer
1	2. Dereceden Almon Modeli	3.478
	3. Dereceden Almon Modeli	2.978
2	2. Dereceden Üstel Almon Modeli	4.256
	3. Dereceden Üstel Almon Modeli	3.698
3	2. Dereceden Beta Ağırlıklı Model	4.025
	3. Dereceden Beta Ağırlıklı Model	3.905
4	2. Dereceden U-MIDAS Modeli	4.456
	3. Dereceden U-MIDAS Modeli	4.259

Tablo 5'te kök ortalama kare hata performans değerleri yer almaktadır. Modellerin tahmin performansları değerlendirildiğinde minimum istatistik değerine sahip 3. dereceden Almon modelinin tahmin performansının daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 4'te yer alan tahmin sonuçları incelendiğinde sabit terim dışında yer alan katsayıların tümünün istatistiksel olarak anlamlı oldukları görülmektedir. Modelin dinamik yapısı gereği kullanılan bir dönem öncesine ait işsizlik oranı değişkeninin pozitif işaretli olduğu görülmektedir. Bu durum geçmiş dönem işsizlik oranı artışlarının bugünün işsizlik oranları üzerinde pozitif bir baskı oluşturması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla işsizlikte kalıcı bir etkinin olduğu söylenebilir.

Gecikmeli polinom derecelerini gösteren katsayıların işsizlik oranı üzerindeki etkisi incelendiğinde birinci polinom katsayısının (PDL01) işsizlik oranı üzerinde negatif ve anlamlı bir etkiye sahip olduğu görülmektedir. İşsizlik oranı ile ekonomik büyüme arasındaki negatif ilişkiyi gösteren bu durum Okun yasasının geçerliliği yönünde bilgi vermektedir. İkinci (PDL02) ve üçüncü dereceden (PDL03) polinom katsayılarının ise sırasıyla pozitif ve negatif işaretli oldukları görülmektedir. Farklı polinom dereceleri

arasında katsayıların işaretlerinin farklılık göstermesi işsizlik oranı ile büyüme oranları arasındaki gecikmelere bağlı olarak asimetrik bir yapının ortaya çıkabileceği konusunda bilgi vermektedir. Nitekim bu bilgi sanayi üretim endeksinin gecikmeli katsayı değerlerinin dağılımlarına ait eğilim çizelgesinden de anlaşılmaktadır. Buna göre tablo 4'te gecikmelere ait dağılım değerlerinin iç bükey eğri görünümü sergiledikleri görülmektedir. Her bir gözlemindeki maksimum bilgiyi kullanarak polinomlar vasıtasıyla tahmin edilen yüksek frekansa sahip sanayi üretim endeksinin gecikmeli değerlerinin eğrisel bir dağılım göstermesi işsizlik oranı ile ekonomik büyüme arasında zamana göre değişen ve doğrusal olmayan bir yapının varlığı yönünde bilgi vermektedir. Söz konusu bu doğrusal olmayan yapı işsizlik oranı ve ekonomik büyüme arasında asimetrik bir yapının varlığına işaret etmekte olup farklı işarete sahip gecikmeli polinom katsayı değerlerinden de anlaşılmaktadır.

6. SONUÇ

Bu çalışmada, 1990-2017 döneminde Türkiye'de büyüme ve işsizlik oranı arasındaki ilişki farklı frekansa sahip verilerin istatistiksel olarak analiz edilmesine olanak sağlayan, Ghysels vd. (2004) tarafından geliştirilen MIDAS (Mixed Data Sampling) regresyon aracılığıyla ampirik olarak test edilmiştir. Bu kapsamda, GSYH'yi temsilen Sanayi Üretim Endeksi değişkeni aylık olarak

dikkate alınırken, işsizlik oranı ise çeyreklik olarak analize dahil edilmiştir.

Gecikmeli polinom derecelerini gösteren katsayıların işsizlik oranı üzerindeki etkisi incelendiğinde polinom katsayısının sırasıyla negatif-pozitif-negatif olduğu görülmektedir. Buradan hareketle işsizlik oranı ve ekonomik büyüme arasında doğrusal olmayan asimetrik ilişkinin var olduğu söylenebilir. Ayrıca bu sonuç Türkiye'de Okun yasasının asimetrik ve geçerli olduğu sonucunu göstermektedir. Literatürde Türkiye özelinde asimetrik ilişkiyi dikkate alan Ceylan ve Şahin (2010), Tarı ve Abasız (2010), Barışık vd. (2010), Aksu ve Başar (2016) çalışmalarına benzer sonuçlar elde edilmiştir. Sanayi üretim endeksinin gecikmeli katsayı değerlerinin dağılımlarına ait eğilim çizelgesi ise Okun yasasının geçerliliğinin bir döngü içinde sürdüğünü göstermektedir. Bu çerçevede Türkiye'de konjonktürel olarak ekonomik daralma dönemlerinin işsizlik oranlarına etkisi ile ekonomik genişleme dönemlerinin işsizlik oranlarına etkisi farklılık göstermektedir. İstihdamın artırılması noktasında ekonomik karar alıcıların bu asimetrik bilgiyi dikkate alarak ekonomideki konjonktürel dalgalanmaların etkilerini azaltacak yapısal politikaları (beşeri sermayenin artırılması, kadın istihdamının artırılması vb.) dikkate almaları gerektiği ifade edilebilir.

REFERANSLAR

ADANU, K. (2005), "A Cross-Province Comparison of Okun's Coefficient for Canada", *Applied Economics*. C. 37, S. 5, 561-570.

AKRAM, M., HUSSAIN, S., RAZA, S., MASOOD, S. (2014), "An Empirical Estimation of Okun's Law in Context of Pakistan.", *Journal of Finance and Economics*, 2(5), s.173-177.

AKSU, H., BAŞAR S. (2016), "Türkiye Ekonomisinde Hasılanın İşsizlik Üzerindeki Dinamik Etkileri", *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Nisan, 20 (1): 275-286.

ALTUNÖZ, U. (2015), "Reel Büyüme ve İşsizlik Bağlamında Türkiye için Okun Yasası Analizi", *Kamu-İş*, Vol.14, No. 1, 29-44.

ATAMAN, B. (2006), "Türkiye'de 2000-2005 Dönemi İşsizlik Üzerine Tartışmalar", *İktisat İşletme ve Finans*, 21(239), s.93-107.

BARIŞIK, S., ÇEVİK, E. İ., ÇEVİK, N. K. (2010), "Türkiye'de Okun Yasası, Asimetri İlişkisi ve İstihdam Yaratmayan Büyüme: Markov-Switching Yaklaşımı", *Maliye Dergisi*, 159, 88-102.

BARRETO, H., HOWLAND, F. (1993), "There are Two Okun's Law Relationships between Output and Unemployment", *Crawfordsville, Wabash College*.

BERGER, T., EVERAERT, G., VIERKE, H. (2016), "Testing for Time Variation in an Unobserved Components Model for the U.S. Economy", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 69 (Supplement C), 179-208. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2016.05.017>.

CEYLAN, S., YILMAZ ŞAHİN, B. (2010), "İşsizlik ve Ekonomik Büyüme İlişkisinde Asimetri", *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(2), s.157-165.

CHRISTOPOULOS, D. (2004), "The Relationship between Output and Unemployment: Evidence from Greek Regions", *Papers in Regional Science*, 83(3), s.611-620.

DEMİRGİL, H. (2010), "Okun Yasası'nın Türkiye için Geçerliliğine Dair Ampirik Bir Çalışma", *Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(2), s.139-151.

EĞRİ, T. (2018), "İşsizlik ve Ekonomik Çıktı İlişkisi: Mısır için Okun Yasası Analizi", *Journal of Yaşar University*, 13 (49), 68-78. DOI: 10.19168/jyasar.342728.

ENDERS, W., LEE, J. (2012), "The Flexible Fourier Form and the Dickey-Fuller Type Unit Root Tests", *Economics Letters*, 117:196-199.

ERCEYLAN, Y., AKPİLİÇ, F. (2015), "Türkiye'de İşsizliği Sabit Tutan Büyüme Oranı", TC Hazine Müsteşarlığı Çalışma Raporu.

ESER, B. Y. (2014), "Ekonomik Büyüme ve İşsizlik İlişkisi: Türkiye Örneği", *TISK Akademi*, 9(18), 26-47.

GHYSELS, E., SANTA-CLARA, P., VALKANOV, R. (2004), "The MIDAS Touch: Mixed Data Sampling Regression Models", *Finance*. June, 1-31.

GRANT, ANGELIA L., (2018), "The Great Recession and Okun's law," *Economic Modelling*, Elsevier, vol. 69(C), pages 291-300.

HUANG, H., C., LİN, S. C. (2008), "Smooth-time-varying Okun's Coefficients", *Economic Modelling*, Vol. 25: 363-375.

KAHYAOĞLU, H., TÜZÜN, O., CEYLAN, F., EKİNCİ, R. (2016), "İşsizlik Histerisinin Geçerliliği: Türkiye ve Seçilmiş AB Ülkeleri Üzerine Bir Uygulama", *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14 (4), 103-128. DOI: 10.18026/cbayarsos.280055.

KANCA, A. (2012), "Türkiye'de İşsizlik ve İktisadi Büyüme Arasındaki Nedenselliğin Ampirik Bir Analizi", *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21 (2), 1-18.

MAURO L., CARMECİ G. (2000), "Long Run Growth and Investment in Education: Does Unemployment Matter?", *Journal of Macroeconomics*. Vol: 25: 123-137.

MIHÇI, S., ATILGAN, E. (2010), "İşsizlik ve Büyüme: Türkiye Ekonomisi İçin Okun Katsayıları", *İktisat İşletme ve Finans*. Vol: 25, Issue: 296, 33-54.

MOOSA, I. A. (1997), "A Cross Country Comparison of Okun's Coefficient", *Journal of Comparative Economics*. Vol: 24, Issue: 3, 335-356.

MOOSA, I. A. (1999), "Cyclical Output, Cyclical Unemployment, and Okun's Coefficient A Structural Time Series Approach", *International Review of Economics & Finance*, 8 (3): 293-304.

MOOSA, I. A. (2008), "Economic Growth and Unemployment in Arab Countries: Is Okun's Law Valid?", *Journal of Development and Economic Policies*, 10 (2): 7-24.

OKUN, A., (1962), "Potential GNP: Its Measurement and Significance", *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association*, 7(1), s. 89-104.

RUBCOVA, A. (2010), "Okun's Law: Evidence From The Baltic States", *SSE Riga Student Research Paper. Riga, Stockholm School of Economics in Riga*. November, 1-45.

ŞAHİN, A., TANSEL, A., BERUMENT, M. H. (2014), "Output-Employment Relationship across Employment Status: Evidence from Turkey", *Macroeconomics and Finance in Emerging Market Economies*, 7:1, 99-121.

TARI, R., ABASIZ, T. (2010), "Asimetrik Etkiler Altında Okun Yasası'nın Eşik Hata Düzeltme Modeli ile Sınanması: Türkiye Örneği", *İktisat İşletme ve Finans*. Vol: 25, Issue: 291, 53-77.

UYSAL, D., ALPTEKİN, V. (2009), "Türkiye Ekonomisinde Büyüme-İşsizlik İlişkisinin Var Modeli Yardımıyla Sınanması (1980-2007)", *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. S. 25, Aralık, 69-78.

YILDIZ, N., AKDUĞAN, U., TAŞDEMİR, D. (2017), "Relationship of The Economic Growth and Unemployment: An Empirical Assessment of Okun's Law for Turkey", *1. IIB International Refereed Academic Social Sciences Journal*, 8(25), 61-74.

YÜCEOL, H. (2006), "Türkiye Ekonomisinde Büyüme ve İşsizlik İlişkisinin Dinamikleri", *İktisat, İşletme ve Finans Dergisi*, 21(243), s.81-95.

YÜKSEL, S., OKTAR, S. (2017), "Okun Yasasının Farklı Gelişme Düzeyindeki Ülkelere İlişkin Ekonometrik Analizi", *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 39 (1), 323-332. DOI: 10.14780/muiibd.329945.