

İŞSİZLİKTE UZUN HAFIZA ETKİSİ VE HİSTERİSİZ HİPOTEZİNİN GEÇERLİLİĞİ

İpek M. YURTTAGÜLER¹

Sinem KUTLU²

ÖZET

Ekonomilerin temel iktisadi göstergelerinden biri olan işsizlik gerek teorik gerekse ampirik literatür açısından makro iktisadın güncel konuları arasında yer almaktadır. Ekonomik faaliyet ve üretim düzeyinin çevrimsel bir süreç izlemesi neticesinde dalgalanmalara maruz kalan işsizlik oranı makro iktisat teorisinin iki temel yaklaşımı olan ‘doğal oran’ ve ‘histerisiz’ hipotezleri ile açıklanmaktadır. Bu çerçevede, serilerin bütünleşme derecelerinin belirlenmesine yönelik ekonometrik tekniklerin kullanıldığı ampirik çalışmalarda işsizliğin durağan olup olmadığı üzerinde durulmaktadır. Çalışmamızda, Karadeniz’i çevreleyen altı ülke örneğinde işsizliğin uzun hafıza özelliğinin test edilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, söz konusu ülkelerin 2003:Q1–2017:Q4 dönemine ilişkin işsizlik verilerinin uzun hafıza özellikleri kesirli bütünleşme analizi yardımıyla incelenmektedir. Çalışmanın bulguları, Rusya ve Ukrayna için geçerli olduğu saptanan histerisiz hipotezinin diğer ülkelerde ise geçerli olmadığına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğal Oran, İşsizlik Histerisizi, Uzun Hafıza, ARFIMA

Long Memory Property Of Unemployment and Validity of Hysteresis Hypothesis

Abstract

Unemployment, which is one of the basic economic indicators of economies, is one of the current issues of macroeconomics in terms of both theoretical and empirical literature. The unemployment rate, which is subject to fluctuations due to the cyclical process of economic activity and production level, is explained by the ‘natural rate’ and ‘hysteresis’ hypotheses which are the two main approaches of macroeconomic theory. In this context, empirical studies using econometric techniques to determine the degree of integration of the series emphasize whether unemployment is stationary or not. In our study, it is aimed to test the long memory properties of unemployment in the six countries surrounding the Black Sea. In this respect, the long memory properties of unemployment data of the so-called countries are examined using fractional integration analysis for the period 2003:Q1–2017:Q4. The findings of the study indicate that the hysteresis hypothesis which is valid for Russia and Ukraine is not valid in the other countries.

Keywords: Natural Rate, Unemployment Hysteresis, Long Memory, ARFIMA

GİRİŞ

Geçmişte olduğu gibi günümüzün de en temel sorunlarından biri işsizlik ve işsizliğin ekonomiler üzerindeki etkileridir. Temel bir makroekonomik parametre olması ve ekonominin diğer değişkenleri ile etkileşimi işsizliğe ayrı bir önem kazandırmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ekonomilerde işsizliğin gerek uzun gerekse kısa dönem dinamiklerinin araştırılması politika yapıcılara yol gösterici olmaktadır. Bu çerçevede, işsizliğin davranışını hem teorik hem de ampirik açıdan inceleyen çalışmalar makro iktisat literatüründe geniş bir yere sahiptir.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, ipek@istanbul.edu.tr

² Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, sinemkut@istanbul.edu.tr

Makro iktisadın yanı sıra emek piyasası üzerine çalışmaların da ilgi odağında olan işsizlik zaman serisi analizlerine sıklıkla konu olmaktadır. İşsizlik oranının uzun dönemde izlediği trend ve bu trend değerinden sapmaların ekonometrik analizi çoğunlukla işsizlik değişkeninin durağanlık özelliklerinin incelenmesi yoluyla yapılmaktadır. Diğer yandan, işsizlik oranının davranışına ilişkin yaygın bir fikir birliği bulunmadığı da göze çarpmaktadır.

İşsizlik oranı, ekonomik faaliyet ve üretim düzeyinin çevrimsel bir süreç izlemesi neticesinde dalgalanmalara maruz kalmaktadır. İşsizlik oranındaki uzun dönem dalgalanmalar ise ana-akım makro iktisat teorisinin iki temel yaklaşımı ile açıklanmaktadır. Bu yaklaşımlardan ilki ekonominin kararlı durumunu ifade eden tam istihdam düzeyindeki işsizliğin göstergesi olan “doğal oran hipotezi” dir. Doğal oran, toplam üretimin uzun dönem düzeyi ile tutarlı işsizlik denge oranını temsil etmektedir. Diğer yaklaşım ise işsizliğin çoklu denge düzeyleri arasındaki hareketini ön plana çıkaran “histerisiz hipotezi” dir. Doğal oran hipotezinde bir iş çevrimi boyunca işsizlik oranındaki dalgalanmaların geçici olduğu ve işsizliğin uzun dönemde doğal oranına döneceği kabul edilir. Bu bağlamda, işsizlik uzun dönemde ortalamasına dönen bir süreç izlemektedir. Histerisiz hipotezine göre ise işsizlikteki dalgalanmaların işsizlik oranı üzerindeki etkileri kalıcıdır. Emek piyasasındaki fiyat ve ücret katılıklarının söz konusu etkilerin kalıcı olmasında önemli rol oynadığı bilinmektedir.

Doğal oran ve histerisiz hipotezinin ampirik olarak test edildiği çalışmalarda iki yaklaşım arasındaki ayrım, serilerin bütünleşme derecelerinin belirlenmesine yönelik ekonometrik tekniklerin kullanımını gerektirmektedir. Bu doğrultuda, işsizliğin birinci dereceden bütünleşik, yani $I(1)$ olması, seride birim kök olduğunu, dolayısıyla şokların işsizlik üzerinde kalıcı etki bırakarak denge işsizlik düzeyini değiştirdiğini göstermektedir. Politik uygulamalarda bu durum, işsizlik oranının eski düzeyine çekilmesi için müdahalenin gerekli olabileceğini yansıtmaktadır. İşsizlik serisinin durağan, yani $I(0)$ olması ise şokların etkilerinin geçici olduğunun ve işsizliğin gelecekte herhangi bir zamanda denge düzeyine geri döneceğinin bir göstergesidir. Bu çerçevede, politik bir müdahalede bulunma gereksinimi de zamanla ortadan kalkmaktadır (Gil-Alana, 2001:1263).

İşsizliğe ilişkin zaman serisi özelliklerinin analizi, ekonomiye gelen şokların etkilerinin izlenebilmesinin yanı sıra, uygulanan istikrar politikalarının sonuçlarının değerlendirilmesi açısından da önemlidir. Serilerin durağan olup olmadığını araştıran geleneksel birim kök testleri ARMA ya da ARIMA sürecine dayanır. Bu testler ile bir serinin durağanlığına işaret eden $I(0)$ veya durağan olmadığını gösteren $I(1)$ olma durumu belirlenebilir. Bununla birlikte, serinin $I(0)$ ya da $I(1)$ olup olmadığını, diğer bir ifadeyle, seride birim kök olup olmadığını gösteren bu ayrıştırma serinin sahip olduğu dinamik süreci açıklamakta yetersiz kalmaktadır. Bu açıdan, birim kök ayrıştırmasına dayanan zaman serisi analizlerinde serinin denge düzeyine dönme hızının da ayrıca araştırılması bir diğer önemli husustur. $I(0)$ ve $I(1)$ tanımlamaları bu konuda yeterli bir bilgi sunmadığından, serinin davranışlarının dinamik bir süreçte izlenebilmesini mümkün kılması açısından daha yüksek düzeyde bir esnekliğe sahip kesirli bütünleşme testlerine başvurulmaktadır. $I(d)$ şeklinde gösterilen kesirli bütünleşik bir serinin bütünleşme derecesi olan “d”, sıfır ile bir arasında ($0 < d < 1$) yer alan kesirli bir sayıdır. Kesirli bütünleşme analizi serilerin $I(0)$ ya da $I(1)$ olma zorunluluğunu ortadan kaldırmakta, böylelikle serilerde ortalamaya dönüş açısından birim kök analizine göre daha geniş bir aralığa olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda, özellikle ortalamaya dönme eğilimi göstermesine rağmen uzun hafızaya sahip ve bu nedenle de yüksek direnç ile karakterize edilen seriler için uygundur.

Uzun hafızalı modellerin en yaygın olarak kullanılanı ARFIMA (Oto regresif Kesirli Bütünleşik Hareketli Ortalama), ARIMA modelinin, bütünleşme derecesi olan d'nin tam sayı olmayan değerleri için genelleştirilmiş halidir. İşsizliğin ARFIMA ile modellenmesi, uzun hafıza ile kısa dönem dinamiklerini eş zamanlı olarak açıklayabilme esnekliğini sağlarken,

tahmin edilen d değeri de işsizliğin direncine ilişkin bilgi vermektedir (Gil-Alana, 2001:1264). d parametresinin değeri büyüdükçe, gözlemler arası bağımlılık, dolayısıyla da sürecin direnci artmaktadır. $d=0$ durumu serinin kısa hafızalı olduğuna işaret ederken, $d<1$ olması halinde seri ortalamaya dönmekte yani uzun dönemde şokların etkileri ortadan kalkmaktadır. İşsizliğin ortalamaya dönüş hızı da d 'nin aldığı değere bağlıdır. Birden küçük olduğu sürece, d 'nin aldığı değer büyüdükçe, işsizliğin uzun dönem denge düzeyine doğru ortalamaya dönme süresi uzar. Buna karşılık $d\geq 1$ ise şokların etkileri kalıcıdır ve seri ortalamaya dönmez. Bu durum, işsizliğin denge düzeyinin değiştiğine ve dolayısıyla histerisiz hipotezinin desteklendiğine işaret etmektedir (Gil-Alana, 2002:467). d 'nin değerinin $0.5\leq d<1$ aralığında olması, serinin durağan olmamakla birlikte ortalamaya döndüğünü gösterir. Uzun hafıza ise d 'nin değerinin $0<d<0.5$ aralığında olması durumunda ortaya çıkmaktadır. İşsizliğin davranışının uzun hafızalı modeller çerçevesinde incelenmesi politika yapıcılara işsizliğin şoklar karşısındaki direnci ve denge düzeyine dönme hızı açısından bilgi sağlarken, aynı zamanda emek piyasasının yapısal durumuna (etkinlik, koordinasyon sorunu vs.) da ışık tutmaktadır.

Literatürde işsizliğin zaman içindeki davranışının altında yatan dinamikleri uzun hafızalı modeller çerçevesinde analiz eden çalışmalar oldukça yaygındır. Bu çalışmalardan bazılarını, Crato ve Rothman (1996), Funke (1998), Gil-Alana (2001, 2002), Gil-Alana ve Henry (2003), Mikhail, Eberwein ve Handa (2003), Silva ve Gomes (2009), Kurita (2010), Cuestas ve Gil-Alana (2011), Caporale, Gil-Alana ve Lovcha (2013) olarak saymak mümkündür. León-Ledesma ve Mcadam (2003), Marjanovic ve Mihajlovic (2014), Akdoğan (2016), Mladenović (2016), Gil-Alana, Ozdemir ve Tansel (2017) ise çalışmamıza da örnek teşkil etmeleri bakımından öne çıkan çalışmalar olarak sıralanabilir. León-Ledesma ve Mcadam (2003) aralarında Bulgaristan, Romanya ve Rusya'nın da yer aldığı geçiş ekonomilerini kapsayan çalışmalarında, söz konusu ülkelerde işsizliğin görece düşük dirençli bir yapıda olduğunu ortaya koymuşlardır. Marjanovic ve Mihajlovic (2014) Bulgaristan ve Romanya'nın da içinde bulunduğu seçili Orta ve Doğu Avrupa ülkeleri için histerisiz hipotezini test ettikleri çalışmalarında, histerisiz hipotezinin geçiş ekonomilerinde reddedilemeyeceği sonucuna ulaşmışlardır. Türkiye, Bulgaristan ve Romanya'yı da içeren 31 Avrupa ülkesi örneğinde işsizlik histerisizini inceleyen Akdoğan (2016), çalışmasına konu olan ülkelerin % 60'ında histerisiz hipotezinin geçerli olmadığı sonucunu ortaya koymuştur. Mladenović (2016) ise Bulgaristan ve Romanya'nın yanı sıra Hırvatistan, Macaristan ve Slovenya'yı kapsayan çalışmalarında, histerisiz hipotezinin sadece Macaristan ve Slovenya ekonomileri için geçerli olduğu, diğer ülkelerde ise işsizliğin uzun hafıza özelliği taşıdığı bulgusuna ulaşmıştır. Uzun hafıza modeli ile Türkiye'deki işsizlik oranlarını analiz eden Gil-Alana, Ozdemir ve Tansel (2017) ise Türkiye'de işsizliğin oldukça dirençli bir yapıda olduğu ve şokların kalıcı etkilerinin olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

Çalışmamız, örneklem olarak seçilen Türkiye, Rusya, Gürcistan, Bulgaristan, Ukrayna ve Romanya ülkeleri için işsizliğin uzun hafıza özelliği taşıyıp taşımadığını kesirli bütünleşme analizi yardımıyla incelemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, işsizlik serisinin uzun dönem davranışı hakkında bilgi sağlamaya ve Karadeniz'i çevreleyen ülkelerde histerisiz hipotezinin geçerli olup olmadığına ilişkin ampirik bulgular sunulmaya çalışılacaktır. Çalışmamız bu açılardan ilgili literatüre katkı sağlamayı hedeflemektedir. Çalışmanın giriş bölümünü takiben birinci bölümde doğal oran ve histerisiz kavramları üzerinde durulmakta, ikinci bölümde uzun hafıza kavramı hakkında bilgi verilmekte, üçüncü ve dördüncü bölümlerde ise ARFIMA modeli ve GPH yöntemi açıklanmaktadır. Beşinci bölümde kullanılan veri setine ilişkin bilgi verildikten sonra birim kök testleri ve ARFIMA modelinden elde edilen ampirik bulgulara yer verilmektedir. Sonuç bölümünde uygulamadan elde edilen bulgular değerlendirilmekte ve sonuca ilişkin çıkarımlarda bulunmaktadır.

I. TEORİK KAVRAMLAR: DOĞAL ORAN VE HİSTERİSİZ HİPOTEZİ

Phillips eğrisi analizinin doğuşuyla beraber ilk kez işsizlik oranları ile ilgili sistematik bir yaklaşım geliştirilmiştir. Phillips (1958) makalesinde işsizlik oranları ile nominal ücret değişim oranları arasında ters yönlü ve istikrarlı bir ilişki olduğunu tespit etmiş ve bu ilişkiyi bir eğri ile ortaya koymuştur. Negatif yönlü bu ilişkinin çıkış noktası emek piyasasında talep arttıkça işverenlerin de mevcut işçilerini tutabilmek ve yeni işçi bulabilmek adına daha yüksek ücret ödemeye razı olacakları anlayışına dayanmaktadır. Orijinal Phillips eğrisinin öngördüğü işsizlik oranları ile nominal ücret değişim oranları arasındaki bu ilişki ilk önce Lipsey (1960) daha sonra ise Samuelson ve Solow'un (1960) katkılarıyla enflasyon ile işsizlik arasındaki ilişki halini almıştır. Bu şekilde Phillips eğrisi, enflasyon ve işsizlik arasında ters yönlü ilişkiyi ortaya koyarak politika yapıcıların ilgisine sunulmuştur.

Phillips eğrisi ile birlikte kurgulanan bu ilişki zaman içerisinde eğrinin sürekli olarak sağa kaymasının tespit edilmesinden dolayı uzun süreli olmamıştır. Bu nedenle Neo-Klasik Sentez çerçevesinde geliştirilen Phillips eğrisi istikrarsızlaşırken Phillips eğrisinin zaman içerisinde kayabileceğine vurgu yapan Milton Friedman ve Monetarist Yaklaşım hâkim görüş halini almıştır. 1960'lı yılların sonlarına doğru Milton Friedman ve Edmund Phelps işsizlik ve enflasyon arasındaki değiş tokuşu beklentiler ışığında değerlendirmiş olup bu değiş tokuşun sadece ücretleri belirleyenlerin enflasyon beklentilerinde sistematik olarak yanılmaları durumunda var olabileceğini ileri sürmüşlerdir (Blanchard, 2003:168). Friedman'a (1968) göre ekonomide uzun dönemde geçerli olan işsizlik oranı "doğal işsizlik oranı" olarak tanımlanmakta ve beklenmeyen enflasyon oranı sebebiyle de enflasyon ve işsizlik arasındaki değiş tokuş tamamen geçici bir yapıya bürünmektedir. Bu doğrultuda beklenen ve gerçekleşen enflasyon oranlarının farklılaşması cari işsizlik oranını değiştirmekte ve bunun bir sonucu olarak doğal işsizlik oranı, beklenen enflasyon ile gerçekleşen enflasyonun çakışması halinde ortaya çıkan işsizliği ifade etmektedir. Dolayısıyla yaşanan parasal şoklar uzun vadede sadece enflasyona neden olmakta, işsizlik üzerinde kalıcı etkiler oluşmamaktadır. Gerçekleşen enflasyon beklenen enflasyonu aştığında, işsizlik geçici olarak doğal oranın altına gerilemekte ancak beklentilerin revize edilmesiyle uzun vadede doğal orana geri dönmektedir. Monetarist Yaklaşımın para politikalarıyla ilgili görüşüne zemin hazırlayan bu analiz literatürde "beklentilerle-genişletilmiş Phillips eğrisi" olarak ifade edilmektedir.

İşsizlik ve enflasyon arasındaki bu ilişki zaman içerisinde Yeni-Keynesyen iktisatçılarca da tekrardan yorumlanmış ve NAIRU (non-accelerating-inflation rate of unemployment - enflasyonu hızlandırmayan işsizlik oranı) kavramı geliştirilmiştir. NAIRU kavramının çıkış noktası 2. Dünya Savaşı sonrası döneme ilişkin yapılan ampirik gözlemlerdir. Bu ampirik gözlemlerde işsizliğin düşük olduğu dönemlerde enflasyonun yükseldiği, işsizliğin yüksek olduğu dönemlerde ise enflasyonun düştüğü tespit edilmiştir. Bu şekilde enflasyon düzeyini etkilemeyen bir işsizlik oranının olduğu sonucuna varılmıştır. Tobin'in (1980) NAIRU olarak tanımladığı bu kavram aralarında ufak farklılıklar olmasına karşın Friedman'ın (1968) geliştirdiği doğal işsizlik oranı kavramına çok benzemektedir. NAIRU işsizliğin denge durumunu göstermekte olup istikrarlı bir para politikası izlenmesi halinde işsizliğin bu seviyede kalacağı tahmin edilmektedir (Layard, 1992:39).

Yeni-Keynesyen yaklaşım çerçevesinde geliştirilmiş olmasına karşın NAIRU kavramının doğal oran kavramına benzerliği nedeniyle Monetarist yaklaşımdan esinlendiği göze çarpmaktadır (Espinosa-Vega ve Russell, 1997:5). Birbirlerine büyük ölçüde benzemelerine karşın doğal oran ve NAIRU arasındaki en belirgin farklılık, doğal oran hipotezinde işsizliğin denge düzeyinden sapmasının enflasyona ilişkin beklentilerden kaynaklanmasıdır. Doğal işsizlik oranı, gerçekleşen ve beklenen enflasyonların birbirlerinden farklılaşması halinde cari işsizlik düzeyinden sapmaktadır. NAIRU'da ise işsizliğin denge düzeyinden sapması beklentilerin değişmesinden ziyade histerisiz kavramının varlığı ile

açıklanmaktadır. En genel haliyle histerisiz kavramı, bir değişkenin denge düzeyinin, o değişkenin geçmişine bağlı olduğunu ifade eder. İşsizliğe ilişkin olarak ise histerisiz, gerçekleşen işsizliğin uzun bir dönem boyunca sürekli olarak yüksek seyretmesinin, işsizliğin denge düzeyinde bir artışa neden olacağı anlamını içermektedir. Buna göre ekonomide uzun dönemde dönülecek, denge işsizlik seviyesi olarak kabul edilen tek bir doğal oranın olmadığı kabul edilmektedir. Yaşanan şoklar ile birlikte artan işsizlik oranı histerisiz etkisi ile birlikte cari dönem işsizlik oranını kendisine doğru çeker. Bu noktada histerisiz hipotezi ile doğal oran arasında da farklılığın olduğunu belirtmek gerekmektedir. Doğal işsizlik oranının istikrarlı yapısına karşılık histerisiz hipotezi yaşanan şokların işsizlik üzerinde kalıcı etkiler bırakacağını ortaya koymaktadır. Bu nedenledir ki NAIRU'nun zaman içerisinde farklı değerler alabileceği kabul edilmektedir.

Histerisiz kavramı Blanchard ve Summers (1986) tarafından "içerdekiler-dışarıdakiler" (insiders-outsiders) modeline dayandırılarak açıklanmaktadır. Bu modele göre içerdekiler olarak tanımlanan işçiler ile firmalar arasında ücret pazarlığı gerçekleşmekte ve dışarıdakiler olarak tanımlanan işsizler ise sürecin dışında kalmaktadır. Bu noktada içerdekiler işlerinin sürekliliğini hedefleyerek ücret pazarlığını yaparken, dışarıdakiler de zaman içerisinde içerdekilerin rakibi olma özelliklerini yitirmektedirler. Bu şartlar altında içerdekiler daha sert bir ücret politikası benimsemekte ve bu şekilde işsizliğin direnci artmaktadır (Blanchard ve Summers, 1986:29).

Histerisiz hipotezini destekleyen bir diğer yaklaşım ise süre (duration) teorisidir. Süre teorisi temelde işsizlik süresinin uzaması ile birlikte işsizlerin emek arz ve talebi üzerindeki negatif etkilerini açıklamaktadır. Beşeri sermayeye odaklanan bu yaklaşıma göre işsizlik süresi uzadıkça mesleki yeteneklerin kaybedildiğine inanan firmalar emek taleplerini daraltacaklar ve böylece işsizlerin iş bulma ihtimali azalacaktır. Diğer taraftan, işsizlik süresi uzadıkça iş bulma ümidini kaybeden işçiler iş aramaktan vazgeçerek iş gücünün dışında kalmakta ve böylece de emek arzı daralmaktadır (Mikhail, 2002:4).

II. UZUN HAFIZA KAVRAMI

Uzun hafıza kavramı farklı pozitif bilim dallarında 1950'li yıllardan itibaren kullanılmış olup 1980'li yılların başlarından itibaren iktisat biliminde de yer bulmuştur. Granger ve Joyeux (1980) ve ardından Hosking (1981) tarafından yapılan çalışmalar ile birlikte zaman serilerinin uzun dönem bağımlılıklarının modellenmesi noktasında iktisat bilimine katkı sağlamıştır.

Uzun hafıza modellerinin iktisat literatüründe ön plana çıkmasının en temel nedeni iktisadi ve finansal zaman serilerinin durağanlıklarının belirlenmesi noktasında farklı birim kök testlerinin farklı sonuçlar ortaya koymasıdır. Buna göre serilerin ortalamalarına dönüp dönmeleri araştırılmakta ve bu doğrultuda hafıza özellikleri tespit edilmektedir. Bazı zaman serilerinin otokorelasyon fonksiyonlarının hızlı bazılarının ise hiperbolik olarak yavaşça azalma eğilimi gösterdiği ortaya konmakta ve bu şekilde serilerin kısa veya uzun hafızalı yapıya sahip olma halleri araştırılmaktadır (Banerjee ve Urga, 2005: 13-14). Bu doğrultuda serilerin otokorelasyon fonksiyonlarının birbirinden farklı yapıda olması hafıza durumlarının da birbirlerinden ayrılmasını beraberinde getirmektedir. Geleneksel zaman serisi modelleri olan AR, MA, ARMA gibi modeller kısa hafızalı zaman serisi modelleri olarak tanımlanmakta ve otokorelasyon fonksiyonları hızlı bir şekilde azalma eğiliminde olmaktadır. Öte yandan ARFIMA gibi sıklıkla kullanılan uzun hafıza modellerinde ise otokorelasyon fonksiyonlarının daha yavaş bir azalma eğiliminde olduğu belirlenmektedir. Özetle, serilerin direnç durumlarını analiz eden uzun hafıza modellerinde otokorelasyon fonksiyonlarının yavaşlama hızı ve bunun nedenleri araştırılmaktadır.

Ampirik çalışmalarda zaman serilerine ait otokorelasyon fonksiyonlarının yavaşlama hızlarındaki farklılıklar serilerin durağanlığı ve hafıza yapıları hakkında bir öngörüle bulunulmasına yardımcı olmaktadır. Bu nedenle, serilerin durağanlığının araştırılmasını amaçlayan birim kök testleri, serilerin kısa veya uzun hafızalı olmaları konusunda da önsel bir çıkarsama yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ampirik çalışmalarda sıklıkla başvuru birim kök ve koentegrasyon analizleri temelde serilerin $I(0)$ veya $I(1)$ olmasına dayanmaktadır. Bu noktada uzun hafıza modellerine göre serilerin sadece $I(0)$ veya $I(1)$ olma zorunluluğu olmadığı gibi bütünleşme derecelerinin (d) de tam sayı olma zorunluluğu bulunmamaktadır. Bütünleşme derecesinin reel sayı olma ihtimali ise uzun hafıza modellerinin temelini oluşturmaktadır. ARFIMA (otoregresif kesirli bütünleşik hareketli ortalama) analizi de uzun hafıza modelleri arasında en sıklıkla karşımıza çıkan analiz olmuştur.

Analize konu olan zaman serilerinin otokorelasyon fonksiyonlarının azalma eğiliminin yavaş olması ve bu serilerin durağanlık testlerinde $I(0)$ veya $I(1)$ olmaları noktasında net bir görüş birliğinin olmaması kesirli bütünleşik süreçlerin kullanılmasını beraberinde getirmektedir. Bu tip serilerin birinci farklarının alınması bile “aşırı farklandırılmış” (overdifferenced) olarak tanımlanmasına yol açmaktadır. Bu özellik uzun hafıza süreçlerinin en göze çarpan özelliklerinden biridir (Banerjee ve Urga, 2005, s.14).

Uzun hafıza, bir zaman serisinin yavaşça azalan korelograma veya sıfır frekansta sonsuz spektruma sahip olması durumudur. İktisadi veya finansal bir zaman serisinin doğrusal yapılarını belirlemede korelogram analizi önemli bir yere sahiptir. Bu noktada, korelogram grafiğinin üssel veya hiperbolik bir şekilde azalması halinde durağan ARMA, bütünleşik ARIMA veya kesirli bütünleşik ARFIMA (p,d,q) modellerinden birinin seçilmesi önerilmektedir (Granger ve Ding, 1996: 61-62).

Zaman serilerinin bütünleşme dereceleri tespit edilerek hafıza durumları analiz edilmeye çalışılmaktadır.

Bu noktada, bütünleşme derecesinin sıfır ($d=0$) olması halinde kısa hafızalı bir süreçten bahsedilmekle birlikte serilerin $I(0)$ olduğu ve şokların etkileri geometrik olarak ortadan kalktığı gözlenmektedir. Bütünleşme derecesi $d=1$ iken seriler $I(1)$ olmakta ve şoklar kalıcı bir etkiye veya diğer bir deyişle sonsuz hafızaya sahip olmaktadır. Bütünleşme derecesinin $0 < d < 1$ aralığında olması halinde ise seriler $I(0)$ durumunda olduğu gibi ortalamaya döner ancak şokların etkisi hiperbolik olarak azalır. Bu durum, uzun hafıza olarak adlandırılır (Neely ve Rapach, 2008: 624).

Uzun hafıza süreçlerinin tahmini yarı parametrik ve parametrik tahminler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Yarı parametrik metotlarda serinin otokovaryanslarının tümünün modellenmesi gerekmemekte, sadece “ d ” parametresinin tahmini üzerinde durulmaktadır. Parametrik bir tahminde ise ARFIMA(p,d,q) gibi bütün bir model kurgulanır. Parametrik tahminlerin en temel dezavantajı modelin değişkenlerinin yanlış tahmin edilmesine açık olmasıdır. Diğer taraftan yarı parametrik modeller d parametresini dikkate alır ve yanlış tahmin edilmesini kısmen önlemektedir (Banerjee ve Urga, 2005, s.18).

III. ARFIMA MODELİ

Korelogram analizleri ile birlikte ele alınan serilerin lineer yapıları ortaya konmakta ve otokorelasyon fonksiyonlarının grafiksel gösterimine ulaşılmaktadır. Box ve Jenkins bu grafiklerin üssel olarak azalmasını durağan ARMA veya bütünleşik ARIMA modelleri çerçevesinde analiz etmektedirler. Ele alınan serilerin korelogram grafiklerinin üssel değil de sabit bir düzeyde azalma eğiliminde olması ise kesirli bütünleşik $I(d)$ analizler olarak değerlendirilmektedir (Granger ve Ding, 1996, s.61-62).

Box ve Jenkins, durağan olmayan bir zaman serisinin “d.” dereceden farkının alınması halinde durağan olacağını ve bu durumda “d.” dereceden bütünleşik olarak tanımlanacağını ortaya koymuştur. Literatürde I(d) süreçleri olarak tanımlanan bu durum otoregresif hareketli ortalama ARIMA(p,d,q) modeli doğrultusunda analiz edilmektedir. Öte yandan, kesirli bütünleşme analizi ile birlikte ise fark parametresi olan “d” değerinin tam sayı olma zorunluluğu ortadan kalkmakta reel sayı olabileceği ihtimali gündeme gelmektedir. Bu tip kesirli bütünleşme süreçleri ARFIMA (p,d,q) modelleri olarak adlandırılmaktadır (Ashley ve Patterson, 2010, s.61).

Kesikli zaman analizlerinde en önemli ve görece olarak daha esnek bir yapıya sahip olan ARFIMA (p,d,q) modeli, Granger ve Joyeux (1980), Granger (1980) ve Hosking (1981) tarafından geliştirilmiştir.

ARFIMA (p,d,q) analizinin en genel hali şu şekildedir:

$$\phi(L)(1-L)^d(y_t - \mu) = \theta(L)\varepsilon_t \quad (3)$$

(L) değişkeninin gecikme operatörü olarak kullanıldığı (3) numaralı denklemde bulunan d değişkeni kesirli bütünleşme parametresidir. Stokastik süreçte $\phi(L)$ ve $\theta(L)$ 'nin tüm kökleri birim çemberin dışındadır ve ε_t beyaz gürültü sürecindedir. (3) numaralı denklemdeki y_t sürecinin $d \neq 0$ için I(d) olduğunu söylemek mümkündür. Bu noktada Wold ayrıştırması ve otokorelasyon katsayıları hiperbolik olarak oldukça yavaş bir şekilde azalacaktır (Baillie, 1996: 21). Diğer taraftan “d” parametresinin tam sayı değeri alması sürecin standart otoregresif bütünleşik hareketli ortalama (ARIMA) modeline dönüşmesine yol açmaktadır. Ancak ARFIMA modeline göre “d” parametresi tam sayı olma zorunluluğuna sahip olmamakla birlikte bir reel sayı değeri alabilmektedir. Bu nedenle “d” parametresinin alabileceği değerlere ilişkin çıkarımlar yapılmaktadır. “d” parametresinin $-0.5 < d < 0.5$ aralığında olması halinde y_t hem durağan hem de tersine çevrilebilir (invertible) bir yapıya sahip olmaktadır. Geometrik olarak azalan ARMA sürecinin aksine ARFIMA sürecinin otokorelasyon fonksiyonu hiperbolik olarak azalır. Öte yandan $d \geq 0.5$ iken süreç durağan olmayan ve sonsuz varyansa sahip bir yapıdadır. $0 < d < 0.5$ aralığında ise ARFIMA süreci uzun hafızalı veya diğer bir deyişle dirençli bir yapıda iken, $d=0$ olması halinde süreç kısa hafızalıdır ve şokların etkileri kısa sürede tamamen ortadan kalkmaktadır. $-0.5 < d < 0$ iken orta hafızalı veya dirençli olmayan bir yapı oluşmaktadır (Barkoulas ve Baum, 1997, s.191; Man, 2003, s.477). $d=1$ durumunda ise yaşanan şoklar kalıcı etkiler yaratmaktadır. Ancak iktisadi zaman serileri genellikle yaşanan şokların etkilerinin belirli bir süre sonra azalmaya başlaması üzerinden şekillenmektedir. Bu nedendir ki birçok iktisadi zaman serisinde $0 < d < 1$ aralığında bir bütünleşme derecesi gözlenmektedir.

Çalışmamızda, d parametresinin tahmini için günümüzde sıklıkla başvurulan ve yarı parametrik bir tahmin yöntemi olan GPH (Geweke ve Porter-Hudak) yöntemi tercih edilmiştir.

IV. GPH YÖNTEMİ

1983 yılında Geweke ve Porter-Hudak (GPH) yarı parametrik bir tahmin yöntemi kullanılarak kesirli bütünleşme parametresi olan “d” katsayısını tahmin edilmeye çalışılmışlardır. Spektral yoğunluk fonksiyonlarının eğimine dayanarak oluşturulan bu yöntem log-periodogram regresyonuna dayanmaktadır. Buna göre $\omega_j = 2\pi j/T$, $j=1,2,\dots,m$ iken;

$$\ln[I(\omega_j)] = \beta_0 + \beta_1 \ln \left[4 \sin^2 \left(\frac{\omega_j}{2} \right) \right] + v_j \quad (4)$$

Denklemden yer alan $I(\omega_j)$ serinin ω_j frekansındaki periodogramını, ω_j ise T gözlemden oluşan örneklemin Fourier frekanslarını ifade etmektedir. Bu noktada; m, gözlem sayısı olan T'nin bir fonksiyonu iken ω_j kavramı $m=\sqrt{T}$ Fourier frekanslarını göstermektedir. Bu çerçevede, $I(\omega_j)$ örneklem periodogramı şu şekilde ortaya konulmaktadır:

$$I(\omega_j) = \frac{1}{2\pi T} \left| \sum_{t=1}^T y_t e^{-\omega_j t} \right|^2 \quad (5)$$

Buna göre d parametresi, $\widehat{d}_{GPH} = -\widehat{\beta}_1$ şeklinde tahmin edilmektedir (Bhardwaj ve Swanson, 2006: 544-545). Bir başka ifadeyle, d bütünleşme değeri, (4) numaralı regresyon denkleminde yer alan β_1 eğim katsayısının en küçük kareler yöntemi ile tahmin edilen değerinin negatif işaretlisine eşittir. Geweke ve Porter-Hudak (1983), $d < 0$ koşulunun tutarlılığı ve asimptotik normalliğini kanıtlamıştır (Barkoulas ve Baum, 1998: 118).

Bir seriye ait uzun hafızanın varlığının istatistiksel olarak anlamlı kabul edilebilmesi için basit t testi ile uygulanmaktadır. Kesirli bütünleşme testinde kullanılacak hipotezler şu şekilde ifade edilebilir:

$$H_0: d=1$$

$$H_1: d < 1$$

Yukarıdaki hipotezler doğrultusunda sıfır hipotezinin reddedilmesi seride birim kökün olmadığına ancak kesirli bütünleşmenin olabileceğine ve serinin uzun hafızaya sahip olabileceğine dair bir olasılığı göstermektedir. Çalışmada, uzun hafıza sürecini açıklayan d parametresinin değerini tahmin etmek için GPH yöntemi kullanılmıştır.

V. METODOLOJİ VE AMPİRİK BULGULAR

A. VERİ SETİ

Çalışmada Karadeniz'e kıyısı olan Türkiye, Rusya, Gürcistan, Romanya, Ukrayna ve Bulgaristan'a ait 2003:Q1 - 2017:Q4 dönemleri arasındaki çeyrek dönem işsizlik serisi kullanılmıştır. Mevsimsel etkilerden arındırılmış genel işsizlik oranı değişkenleri ülkelerin ulusal resmi istatistik veri tabanlarından ve Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir.

Çalışmamızda öncelikle ele alınan işsizlik serisinin durağan olup olmadığı birim kök testleri çerçevesinde test edilmiş ve sonrasında GPH testi kullanılarak uzun hafıza özelliği analiz edilmiştir.

B. BİRİM KÖK TEST SONUÇLARI

Uzun hafıza kavramının varlığını test etmek adına ilk olarak serilerin durağan olup olmadıkları araştırılmaktadır. Bunun en temel gerekçesi; serilerin durağanlıkları ile hafıza yapıları arasındaki ilişki sayesinde önsel bir tahminde bulunabilme durumudur. Bu nedenle çalışmamızda ilk olarak açıklayıcı gücü daha yüksek olduğu bilenen PP (Phillips Perron) ve KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin) birim kök testleri kullanılarak durağanlık araştırması yapılmıştır. PP ve KPSS testlerinin hipotezleri birbirlerinden farklılık arz etmektedir. PP birim kök testlerinde, sıfır hipotez serinin birim köke sahip olduğunu alternatif hipotez ise serinin durağanlığını test etmekte iken KPSS birim kök testinde sıfır hipotez serinin durağanlığını alternatif hipotez ise birim kökün varlığını test etmektedir.

Tablo 1: Birim Kök Test Sonuçları

Ülkeler	PP (Test İstatistiği)	PP (Birinci Fark)	KPSS (Test İstatistiği)
Türkiye	-2.474149	-7.348924	0.078435
Rusya	-0.880360	-3.878871	0.728347
Gürcistan	-1.198743	-2.390737 I(1) -6.869732 I(2)	0.252158
Romanya	-0.719898	-4.866040	0.404978
Ukrayna	-1.721654	-4.332243	0.348288
Bulgaristan	-1.749068	-5.195451	0.134976

Not: Çalışmamızda %1 kritik değer baz alınarak analiz yapılmaktadır. PP birim kök testi için %1 kritik değer -3.546099 olarak tespit edilmektedir. KPSS birim kök testi için ise bu değer 0.739000 şeklindedir.

Tablo 1’de görüldüğü üzere, elde edilen sonuçlar %1 kritik değer baz alınarak yorumlandığında, PP birim kök test sonuçlarına göre ele alınan ülkelerde Gürcistan hariç tüm ülkelerin işsizlik serilerinin I(1), Gürcistan’ın ise I(2) olduğu gözlenmektedir. Öte yandan, KPSS birim kök test sonucuna göre ise serilerin tamamının durağan bir yapıda olduğu sonucuna varılmıştır.

Birim kök test sonuçları incelendiğinde işsizlik serisinin durağanlığına ilişkin bir görüş birliğinin bulunmadığı göze çarpmaktadır. Serilerin I(0) veya I(1) olduğuna dair kesin bir çıkarsama yapılamıyor olması ele alınan ülkelerin işsizlik değerlerinin kesirli bütünlük bir yapıya sahip olma ihtimalini güçlendirmektedir. Bu nedenle çalışmamızda işsizlik serilerinin kesirli bütünlük derecesi GPH yöntemi kullanılarak araştırılmaktadır.

C. GPH TEST SONUÇLARI

İşsizlik serisine ilişkin bütünlük derecesi ve serinin uzun hafızaya sahip olup olmadığı yarı parametrik bir yöntem olan GPH yöntemi kullanılarak test edilmiş olup optimal ordinat sayısı olarak tanımlanan $m=T^\lambda$ değerine bakılmaktadır. GPH yönteminin çıkış noktasında optimal ordinat sayısının 0,50-0,60 aralığında olacağı kabul edilmiş olsa da literatürde d parametresinin tüm değişimlerini gözlemleyebilmek adına bu aralık 0,40-0,70 olarak değerlendirilmektedir. Buna göre araştırmaya konu olan işsizlik serilerine ait GPH testi sonuçları Tablo-2’de yer almaktadır.

Tablo 2: İşsizlik Serisine Ait ARFIMA Modeli Sonuçları

Ülkeler	m Değeri	T istatistiği	d
Türkiye	0,45	0.790793062	0.34511
Rusya	0,4	2.099417047	1.066
Gürcistan	ANLAMLI SONUÇLAR BULUNAMAMIŞTIR		
Romanya	0,55	1.991224509	0.63761
Ukrayna	0,4	2.271683473	1.15347
Bulgaristan	0,5	2.0	0.77268

Kullanılan kritik değerler tek taraflı hipotez testleri için kullanılan t dağılım tablosundan elde edilmiştir. Bunlar %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyleri için sırasıyla 2,326, 1,645 ve 1,282 şeklindedir. Tabloda %1’lik anlamlılık düzeyine göre anlamlı çıkan sonuçlara yer verilmiştir.

Elde edilen GPH test sonuçlarına göre, 2003:Q1 - 2017:Q4 dönemleri arasında yer alan çeyrek dönem işsizlik serisinin bütünleşme derecesi yukarıdaki tabloda gösterilmektedir.

Bu sonuca göre işsizlik serisi için “d” parametresinin 1’den büyük olması histerisiz etkisinin olduğunu ortaya koymaktadır. Öte yandan “d” parametresinin $0 < d < 1$ aralığında yer alması serinin uzun hafızalı olarak tanımlanmasına yol açmaktadır. Ancak işsizlik serisinde yaşanan şokların etkileri yavaş bir şekilde ortadan kalkmakta ve ortalamaya geri dönen dinamik bir yapı arz etmektedir. Bu durum, yaşanan iktisadi şokların etkisinin uzun süre devam ettiği ancak zaman içerisinde azaldığı anlamına gelmektedir.

Türkiye, Romanya ve Bulgaristan için elde edilen d değerleri $0 < d < 1$ aralığında olup, bu ülkelerde yaşanan iktisadi şokların etkisinin uzun süre devam ettiği ve işsizliğin denge düzeyine doğru ortalamaya dönme süresinin uzun olduğu şeklinde yorumlanabilir. İşsizlik serisinin oldukça dirençli bir yapıda olduğuna işaret eden bu sonuçlar, söz konusu ülkelerde histerisiz hipotezinin geçerli olduğuna dair bir bulgu ise ortaya koymamaktadır. Rusya ve Ukrayna için elde edilen d değerleri $d \geq 1$ aralığında olup bu bulgular şokların etkilerinin kalıcı olduğunu ve histerisiz hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Gürcistan için ise istatistiki açıdan anlamlı sonuçlar elde edilememiştir.

SONUÇ

Ekonomilerin temel iktisadi göstergelerinden biri olan ve ekonomik faaliyet ile üretim düzeyinin çevrimsel bir süreç izlemesi neticesinde dalgalanmalara maruz kalan işsizlik oranı, makro iktisat teorisinin iki temel yaklaşımı olan doğal oran ve histerisiz hipotezleri ile açıklanmaktadır. İşsizlik oranının uzun dönemde izlediği trend ve bu trend değerinden sapmaların ampirik analizi ise çoğunlukla işsizlik değişkeninin durağanlık özelliklerinin incelenmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda, serilerin bütünleşme derecelerinin belirlenmesine yönelik ekonometrik teknikler ön plana çıkmaktadır. Çalışmamızda, işsizlik serisinin davranışının dinamik bir süreçte izlenebilmesini mümkün kılmaya açısından daha yüksek düzeyde bir esnekliğe sahip olan kesirli bütünleşme analizi kullanılmıştır. Bu çerçevede, Karadeniz’i çevreleyen altı ülke örneğinde işsizliğin uzun hafıza özelliği 2003:Q1–2017:Q4 dönemine ilişkin veriler kullanılarak ARFIMA ile modellenmiştir.

Analiz bulgularına göre Rusya ve Ukrayna için elde edilen d değerleri $d \geq 1$ aralığında olup bu bulgular şokların etkilerinin kalıcı olduğunu ve Histerisiz hipotezinin desteklendiğini göstermektedir. Ancak örneklemedeki diğer ülkeler için benzer bir sonuca ulaşılamamıştır. Gürcistan için istatistiki açıdan anlamlı sonuçlar elde edilememiştir. Analiz sonuçları, Türkiye, Romanya ve Bulgaristan için elde edilen d değerlerinin ise $0 < d < 1$ aralığında olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu bulgular, bu ülkelerde yaşanan iktisadi şokların etkisinin belirli bir süre devam ettiği ve işsizliğin denge düzeyine doğru ortalamaya dönme süresinin uzun olduğu şeklinde yorumlanabilir. İşsizlik serisinin oldukça dirençli bir yapıda olduğuna işaret eden bu sonuçlar, söz konusu ülkelerde histerisiz hipotezinin geçerli olduğuna dair bir bulgu ise ortaya koymamaktadır. Ancak yüksek direnç ile karakterize edilen işsizliğin gelecekte herhangi bir zamanda kendiliğinden uzun dönem denge düzeyine doğru dönmesini beklemek bu ülkeler için makroekonomik istikrar açısından riskli kabul edilebilir. Bu bağlamda, sunulacak bir politika önerisi işsizlik oranının eski düzeyine çekilmesi için devlet müdahalesi ihtimalini gündeme getirmektedir.

KAYNAKÇA

AKDOĞAN, Kurmaş (2016), “Unemployment Hysteresis and Structural Change in Europe”, *Central Bank of the Republic of Turkey, Working Paper*, No: 16/18.

- ASHLEY, Richard A., Douglas M. PATTERSON (2010). Apparent Long Memory in Time Series as an Artifact of a Time-Varying Mean: Considering Alternatives to the Fractionally Integrated Model. *Macroeconomic Dynamics*, 14 (Supplement 1), 59–87.
- BAILLIE, Richard T. (1996), “Long Memory Processes and Fractional Integration in Econometrics”, *Journal of Econometrics*, 73, 5-59.
- BANERJEE, Anindya and Giovanni URGA (2005), “Modelling Structural Breaks, Long Memory and Stock Market Volatility: An Overview”, *Journal of Econometrics*, 129, 1-34.
- BARKOULAS, John T., Christopher F. BAUM, (1997).”Long Memory and Forecasting in Euroyen Deposit Rates”. *Financial Engineering and the Japanese Markets*, 4, 189-201.
- BARKOULAS, John T., Christopher F. BAUM (1998), “Fractional Dynamics in Japanese Financial Time Series”, *Pacific-Basin Finance Journal*, 6, 115-124.
- BHARDWAJ, Geetesh and Norman R. SWANSON (2006), “An Empirical Investigation of the Usefulness of ARFIMA Models for Predicting Macroeconomic and Financial Time Series”, *Journal of Econometrics*, 131, 539-578.
- BLANCHARD, Olivier J. (2003), *Macroeconomics*, NJ: Prentice Hall.
- BLANCHARD, Olivier J.; SUMMERS, Lawrence H. (1986), “Hysteresis and the European Unemployment Problem”, *NBER Macroeconomics Annual*, Vol.1, (Ed.) Stanley Fischer, MIT Press; 15-90.
- CAPORALE, Guglielmo Maria; GIL-ALANA, Luis A. and LOVCHA, Yuliya (2013), “Testing Unemployment Theories: A Multivariate Long Memory Approach”, *Brunel University Economics and Finance Working Paper Series*, No.13-29.
- CRATO, Nuno; ROTHMAN, Philip (1996), “Measuring Hysteresis in Unemployment Rates with Long Memory Models”, *East Carolina University Department of Economics Working Papers*.
- CUESTAS, Juan Carlos; GIL-ALANA, Luis A. (2011), “Unemployment hysteresis, structural changes, non-linearities and fractional integration in European transition economies”, *Sheffield Economic Research Paper Series*, No. 2011005.
- ESPINOSA-VEGA, Marco; RUSSELL, Steven (1997), “History and Theory of the NAIRU: A Critical Review”, *Federal Reserve Bank of Atlanta Economic Review*, 82(2); 4-25.
- FRIEDMAN, Milton (1968), “The role of monetary policy”, *American Economic Review*. 68 (1); 1–17.
- FUNKE, Michael (1998), “The Long Memory Property of the US Unemployment Rate”, *Centre for Economic Forecasting, London Business School Discussion Paper*, No. 19-98.
- GEWEKE, John and Susan PORTER-HUDAK (1983), “The Estimation and Application of Long Memory Time Series Models”, *Journal of Time Series Analysis*, 4(4), 221-238.
- GIL-ALANA, Luis A. (2001), “The persistence of unemployment in the USA and Europe in terms of fractionally ARIMA models”, *Applied Economics*, 33:10; 1263-1269.
- GIL-ALANA, Luis A. (2002), “Modelling the Persistence of Unemployment in Canada”, *International Review of Applied Economics*, 16:4; 465-477.
- GIL-ALANA, Luis A.; HENRY, S. G. Brian (2003), “Fractional Integration and the Dynamics of UK Unemployment”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 65(2); 221-239.
- GIL-ALANA, Luis A.; OZDEMIR, Zeynel Abidin and TANSEL, Aysit (2017), “Long memory in Turkish Unemployment Rates”, *Turkish Economic Association Discussion Paper*, 2017/5.
- GRANGER, Clive W.J. (1980), “Long Memory Relationships and the Aggregation of Dynamic Models”, *Journal of Econometrics*, 14(2), 227-38.
- GRANGER, Clive W.J. and Roselyne JOYEUX (1980), “An Introduction to Long-Memory Time Series Models and Fractional Differencing”, *Journal of Time Series Analysis*, 1, 15-39.

- GRANGER, Clive W.J. and Zhuangxin DING (1996), “Varieties of Long Memory Models”, *Journal of Econometrics*, 73, 61-77.
- HOSKING, Jonathan R.M. (1981), “Fractional Differencing”, *Biometrika*, 68(1), 165-176.
- KURITA, Takamitsu (2010), “A Forecasting Model for Japan’s Unemployment Rate”, *Eurasian Journal of Business and Economics*, 3 (5); 127-134.
- LAYARD, Richard (1992), “Non-accelerating-inflation rate of unemployment”, *The New Palgrave Dictionary of Money and Finance*, 3 Volume Set (Eds.) John Eatwell, Murray Milgate, Peter Newman, London: The Macmillan Press; 39-40.
- LEÓN-LEDESMA, Miguel; McADAM, Peter (2003), “Unemployment, hysteresis and transition”, *European Central Bank*, Working Paper 234.
- LIPSEY, Richard G. (1960), “The relationship between unemployment and the rate of change of money wage rates in the UK, 1862-1957: A further analysis”, *Economica*, 27(105); 1-31.
- MAN, Kasing S. (2003), “Long Memory Time Series and Short Term Forecasts”, *International Journal of Forecasting*, 19, 477-491.
- MARJANOVIC, Gordana; MIHAJLOVIĆ, Vladimir (2014), “Analysis of Hysteresis in Unemployment Rates with Structural Breaks: the Case of Selected European Countries”, *Inžinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 25(4); 378-386.
- MIKHAIL, Ossama (2002), *Hysteresis and Persistence in Unemployment: a Definition*, İnternet Adresi: <http://www.sdamerican.com/osmikhail/research/hysteresis-persistence/hysteresis-persistence-ue.pdf>, Erişim Tarihi: 22.03.2017.
- MIKHAIL, Ossama; EBERWEIN, Curtis J. and HANDA, Jagdish (2003), “Testing and Estimating Persistence in Canadian Unemployment”, *Econometrics*, 0311004, EconWPA.
- MLADENOVIC, Z. (2016), Econometric Testing of Unemployment Hysteresis in Selected CEE Countries: Lessons for the Serbian Economy. *Ekonomika Preduzeća*, 64(7-8), 403-413.
- NEELY, Christopher J. and David E. RAPACH (2008), “Real Interest Rate Persistence: Evidence and Implications”, *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 90(6), 609-41.
- PHILLIPS, A. William (1958), “The Relation Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom, 1861–1957”, *Economica*, 25(100); 283–299.
- SAMUELSON, Paul; SOLOW, Robert (1960), “The Problem of Achieving and Maintaining a Stable Price Level: Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy”, *American Economic Review*, 50; 177-94.
- SILVA, Cleomar Gomes; GOMES, Fabio Augusto Reis (2009), “Measuring Unemployment Persistence of Different Labor Force Groups in the Greater São Paulo Metropolitan Area”, *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 39(4); 763-784.
- TOBIN, James (1980), “Stabilization Policy Ten Years After”, *Brooking Papers on Economic Activity*, No. 1, Tenth Anniversary Issue, 19-89.