

## TÜRK EKONOMİSİNDEKİ DEVRESEL DALGALANMALAR:

### BETİMSSEL BİR ÇALIŞMA

Hacer OĞUZ\*

#### Özet:

Çalışmada 1960-1994 döneminde Türk ekonomisinde devresel dalgalanmaların özellikleri Kydland -Prescott (1990) yöntemiyle belirlenerek bazı teorik ve ampirik değerlendirmeler yapılmaktadır. (i) Türk ekonomisinde devresel dalgalanmalarda harcama kalemlerinin reel gayri safi milli hasılayla (RGSMH) birlikte hareketinin zamanlaması ve yönü diğer ülkelerden farklıdır. (ii) Parasal büyüklükler (M1 ve M2) RGSMH ile ters yönde; özel kesim sabit sermaye yatırımları ve kamu harcamaları aynı yönde ve önden gelen bir dalgalanma göstermektedir. Bu bulgular para arzı şokları dışındaki talep şoklarının yarattığı bir dalgalanma yapısına işaret etmektedir. Ancak fiyat seviyesinin ve faiz oranının RGSMH ile ters yöndeki hareketi bu ihtimali zayıflatmaktadır. (iii) Fiyat seviyesinin RGSMH ile ters yönde, reel ücret ve verimliliğin ise aynı yöndeki hareketi arz yönlü şokların neden olduğu bir dalgalanma yapısına uymaktadır. Diğer değişkenlerin hareketi bu uyumu güçlendirmektedir.

#### Abstract:

#### Business Cycles Facts of the Turkish Economy: A Descriptive Study

In the paper, business cycle (BC) facts of the Turkish economy are identified by accommodating Kydland and Prescott's method (1990) and by using the 1960-1994 period Turkish economic data. In the light of the findings some theoretical and empirical judgements are made. (i) The

\* Yar. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, İ.İ.B.F., İktisat Bölümü.

Anahtar Sözcükler: Devresel Dalgalanmalar, Devresel Dalgalanma Olguları, Kyland-Prescott Yöntemi, Hodrick-Prescott Trendden Arındırma Prosedürü.

Keywords: Business Cycles, Business Cycles Facts, Kydland-Prescott Method, Hodrick-Prescott Detrending Procedure.

Turkish economy's some BCs facts do not conform to international facts. Comovements of expenditure components of output with real gross national product (RGNP) are different with respect to timing and direction. (ii) Monetary aggregates' (M1 and M2's) comovements with RGNP are countercyclical whereas private fixed capital investments and public expenditures' comovements are procyclical and leading. This finding remarks to nonmonetary demand-driven BCs pattern in data. But the countercyclical movements of price level and interest rate with RGNP weaken this possibility. (iii) The countercyclical movement of price level and procyclical movements of real wages and productivity with RGNP are in accord with supply-driven BCs pattern. Other variables' comovements with RGNP strengthen this conformity.

## I. Giriş

Devresel dalgalanmalar, ekonomik faaliyetlerin toplulaştırılmış göstere değişkenlerinde gözlenen yinelenen hareketlerdir. Devresel dalgalanmaların gerçekleşme mekanizmaları teorik olarak tartışılmalı olmakla birlikte, devresel dalgalanmaları şokların başlattığı ve yayma mekanizmaları yoluyla bu şokların etkisinin bir süre devam ettiği görüşü hakimdir.<sup>(1)</sup> Son yıllarda devresel dalgalanma teorisinde ve dalgalanmaların ampirik olarak araştırılmasında önemli gelişmeler olmuştur. Özellikle Kydland ve Prescott (1982, 1990, 1991) konunun güncelleşmesine ve gelişmesine öncülük etmiştir. Teorinin ve tekniklerin gelişmesine önemli katkı sağlayan bu iktisatçılar yeni bir yaklaşımla devresel dalgalanmaları araştırmaktadır. Kydland ve Prescott'un yaklaşımında ilk olarak gerçek ekonomideki devresel dalgalanmaların istatistiksel özellikleri belirlenmektedir. İkinci olarak, iktisadi bir model (büyüme modeli) kurularak bu modelin saptanan bu özellikleri karşılama yeteneği değerlendirilmektedir. Kydland ve Prescott (1990), Lucas'ın (1977) devresel dalgalanma tanımı ile devresel dalgalanma özelliklerine metodolojik yaklaşımını Hodrick ve Prescott'un (1980) trend belirleme prosedürüyle birleştiren bir yöntem izleyerek devresel dalgalanma özelliklerini belirlemektedir.

Bu çalışmanın esas amacı Türk ekonomisindeki devresel dalgalanma özelliklerini ve bunların gösterdiği genel yapıyı Kydland ve Prescott'un yöntemiyle belirlemektir. Elde edilen sonuçlar diğer ülkeler için yapılan benzer çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırılmaktadır. Saptanan olguları teorik olarak açıklayabilecek bir modelin geliştirilmesi amaçlanmamaktadır. Ancak, bulgular doğrultusunda mevcut teoriler değerlendirilmektedir. Kydland ve Prescott'un yöntemi Backus ve Kehoe (1992), Blackburn ve Ravn (1992), Christodoulakis, Dimelis ve Kollintzas (1995), Danthine ve Girardin (1989), Englund, Persson ve Svensson (1992), Fiorito ve Kollintzas (1994) ve Kydland ve Prescott (1990) tarafından çok sayıda ülkenin verilerine uygulanmıştır. Bu uygulamalara göre toplulaştırılmış iktisadi faaliyetlerin temel göstergesi olan reel gayri safi milli

hasıla (veya reel gayri safi yurtiçi hasıla) ülkeler arasında ve zaman içinde değişen dalgalanma büyüklüğüne sahiptir. Reel gayri safi milli hasıladaki (RGSMH) dalgalanma kısa sürede yok olmayıp önemli derecede kalıcılık arz etmektedir. Ekonomi yönetimlerinin kontrolündeki kamu harcamaları, para stoku gibi değişkenlerin RGSMH'daki dalgalanmaya göre zamanlaması ve yönü ülkeler arasında farklılık sergilemektedir. Benzer şekilde, reel ücretin devresel dalgalanmalar sırasındaki davranışı da ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Genel olarak ülkeler arasında bir kısım değişkenlerin devresel dalgalanma mekanizmalarının (ekonomik yapının) farklılığına işaret edilmektedir.

Anılan çalışmalar, incelenen ülkelerde genel olarak fiyatların toplam üretimle ters yönde, reel ücret ile verimliliğin ise toplam üretimle aynı yönde hareket ettiğini göstermiştir. Bu son bulgular mevcut teorilerin sorgulanmasına neden olmuştur. Tespit edilen bu özellikler geleneksel talep yönlü devresel dalgalanma görüşünün sonuçlarıyla uyumsuzdur. Bu bulgulara dayanarak geleneksel görüş eleştirilmiş; belirtilen değişkenlerin davranışıyla ilgili düşünceler yanlış ve hayali olarak nitelendirilmiştir. Fakat, daha sonra açıklanacak olan gerekçelerle bu tarz çalışmalardan bu yönde sonuç çıkarılması doğru değildir.

Çalışmanın 2. bölümünde yöntem tanıtılmaktadır. 3. bölümde yöntem Türkiye ekonomisi verilerine uygulanmaktadır. Bu bölümde ilk olarak istatistiksel analizler yapılarak yöntemin uygunluğu çeşitli yönleriyle araştırılmaktadır. Elde edilen sonuçlar değerlendirilerek çalışmada nasıl bir strateji izleneceği belirlenmektedir. Bunu izleyerek Türk ekonomisi için saptanan devresel dalgalanma özellikleri sunulmakta, bunlara ilişkin değerlendirmeler ve karşılaştırmalar yapılmaktadır. 4. Bölümde ise sonuç kısmı yer almaktadır. Bu bölümde elde edilen devresel dalgalanma özelliklerine ve kullanılan yönteme ilişkin genel değerlendirmeler yapılmaktadır.

## II. Yöntem

Kydland ve Prescott'un genel yaklaşımının birinci aşamasında gerçek ekonomideki devresel dalgalanma özellikleri saptanmaktadır. Kydland ve Prescott devresel dalgalanma özelliklerini saptarken iktisadi büyüme ve devresel dalgalanmalara genel bakışlarını yansıtan bir yöntem izlemektedirler. Kydland ve Prescott'a göre (1990:17) iktisadi büyümeyi ve devresel dalgalanmaları aynı faktörler etkilemektedir; bu nedenle trend ve trendden sapmalar şeklindeki bir ayırım iktisadi olarak anlamsızdır; bu ayırım ancak istatistiksel bir gerekçeyle yapılabilir. Kydland ve Prescott, trend ve trendden sapma ayırımına dayanarak büyüme teorisinin trendle, devresel dalgalanma teorisinin trendden sapmalarla ilgilenmesini doğru bulmayıp aynı teoriyle

(büyüme teorisiyle) ikisini birlikte açıklamaya çalışırlar. Kendi geliştirdikleri Reel Devresel Dalgalanma Teorisinde bu iki unsur birlikte açıklanmaktadır. Bu teori yatırımların gecikmeli olarak üretici sermayeye katıldığı bir yayma mekanizması içeren neoklasik büyüme modelinin teknoloji (verimlilik) şokları altında iktisadi büyümeyle birlikte devresel dalgalanmaları da açıklayabildiğini göstermiştir.

Kydland ve Prescott geliştirdikleri iktisadi modelin başarısını diyagonistik testlerle saptamak yerine modelin işleyişine ilişkin özellikleri kullanarak belirlemektedir. Modelin işleyiş özellikleri ise bir kısım istatistiksel özelliklerle tanımlanmaktadır. Modelin simulasyonu ile elde edilen serilerin istatistiksel özellikleri modelin işleyiş özellikleri olarak gerçek serilerdeki istatistiksel özelliklerle karşılaştırılmaktadır. Bu istatistiksel özelliklerin belirlenmesi aşamasında gerçek ve yaratılan seriler, daha sonra açıklanacak olan istatistiksel bir gerekçeyle trende ve devresel kısma ayrılmaktadır. Bunu izleyerek devresel kısma ait istatistiksel özellikler belirlenmektedir. Bu noktada ayırımın nasıl yapıldığı önem kazanmaktadır.

Kydland ve Prescott trende ve devresel kısma ilişkin bakışlarını yansıtan bir yöntem izleyerek bir seriyi kısımlara ayırmaktadır. Yazarların yöntemini göstermek için öncelikle seçtikleri devresel dalgalanma tanımına bakmak gerekir. Seçilen tanım devresel dalgalanmaların hangi özellikleri, yönleri üzerinde durulması gerektiğini empoze ettiğinden dolayı da önemlidir. Bu iktisatçılar Lucas'ın (1977:217) devresel dalgalanma kavramını esas almaktadır. Lucas, öncelikle, toplam üretimin kendi trendinden yinelenen sapmasını devresel dalgalanma olarak kabul etmektedir. Ancak, toplam üretimdeki devresel dalgalanmalarda değişmeyen bir özellik göremeyen Lucas, değişkenler arasındaki birlikte hareketlerde değişmeyen özellikleri araştırmış ve belirlediği bu özellikler yönünden devresel dalgalanmaları tanımlamıştır. Toplam üretimdeki devresel hareketler ne süre ve ne de şiddet yönünden birörneklik sergilememektedir. Buna karşın, toplam üretimdeki devresel hareketler sırasında diğer değişkenlerle olan birlikte hareketlerde (comovements) değişmeyen özellikler bulunmaktadır. Lucas, toplam üretimin kendi trendinden sapması ile diğer değişkenlerin kendi trendlerinden sapmaları arasındaki birlikte hareketlerde gözlenen, niteliği değişmeyen, tüm devresel dalgalanmalarda aynı kalan özellikleri sıralayarak bunları devresel dalgalanmaların değişmeyen olguları (regularities) olarak adlandırmıştır. Lucas (1977:217), "Devresel dalgalanma" kavramı ile açıkça bu özellikleri vurgulamış, ekonomik zaman serilerinin bu özellikleriyle bir devresel hareketi nitelemiştir. Kydland ve Prescott devresel dalgalanmaların özelliklerini belirlemeye çalışırken Lucas'ın toplam üretimin kendi trendinden yinelenen sapması şeklindeki devresel dalgalanma kavramı ile devresel dalgalanmaların değişmeyen olguları tanımlamasına birlikte yer verirler (Prescott 1986:10). Bu genel tanım değişkenlerdeki dalgalanmaların boyutu (amplitude), kalıcılığı (persistence),

toplam üretimdeki dalgalanmaya göre zamanlaması ve yönü üzerinde durulmasını gerektirmektedir. Yazarlar bunları yine Lucas'ı izleyerek standart sapma, otokorelasyon ve çapraz korelasyon gibi istatistiklerin gösterdiği istatistiksel özellikler olarak alırlar (Kydlan ve Prescott 1990:4). Devresel dalgalanmalara ilişkin özellikler amaca uygun olarak seçilen ilgili istatistiklerin aldığı değerler kullanılarak belirlenir.

İktisadi faaliyetlerin sürekli büyüdüğünden hareketle, devresel dalgalanmaları toplam üretimin trendinden sapması olarak gören Lucas, trendin kendisini ise açıkça tanımlamamıştır. Kydlan ve Prescott (1990), Lucas'ın devresel dalgalanma tanımını bir trend hesaplama yöntemi getirerek tamamlar. Kydlan ve Prescott (1990:8) Lucas'ın tasarladığı trendin Solow ve Swan'ın aynı karar büyüme teorisindeki trende karşılık geldiği düşüncesindedir. Kendileri de aynı karar büyüme trendini seçerler. Aynı karar büyüme teorisinde dışsal, sabit bir hızda gerçekleşen ve işgücü tasarruf eden teknolojik değişme varsayılmaktadır. Teknolojik değişme işgücünün etkinliğini aynı hızda artırarak işgücü tasarrufu sağlamakta ve büyümeyi sürdürmektedir. Bu çerçevede, değişkenler zamanın doğrusal bir fonksiyonu olan deterministik bir trende sahiptir. Fakat, bu teoride kabul edildiğinin aksine, işgücü tasarruf eden teknolojik değişme hızı sabit değildir. Teknolojik değişme hızı değişken iken serilerdeki trend stokastiktir. Dolayısıyla, devresel dalgalanmalar da stokastik trendden sapmaları göstermektedir. Trend stokastik iken trendin kendisindeki değişimleri gözeterek trend ve devresel kısım ayırımının yapılması gerekir. Trendin stokastik olduğunu kabul eden Kydlan ve Prescott seriyi kısımlara ayırırken bu yapıyı dikkate alan bir yöntem izlemektedir.

Kydlan ve Prescott'un (1982) reel devresel dalgalanma teorisinde devresel dalgalanmalara neden olan reel şoklar aynı karar büyüme yolağını stokastik hale getirmektedir. Bu teoriye göre işgücü tasarruf eden ve hızı değişken olan teknolojik değişimin yönlendirdiği yavaşça değişen bir aynı karar büyüme yolağı geçerlidir. Bu yolağın yavaşça değişmesine neden olan aynı faktörler bu yolaktan sapmalar şeklinde devresel dalgalanmalara neden olmaktadır. Bu nedenle Kydlan ve Prescott'a göre (1990:8) trend ve devresel kısımlara ilişkin her tanım mutlaka istatistikseldir. Böyle bir ayırım ancak istatistiksel bir gerekçeyle yapılabilir. Büyümeyi ve dalgalanmaları birlikte açıklamaya çalışan bir teorinin gerçekleri açıklama gücünün, başarısının belirlenmesinde trend ve devresel kısım ayırımı yapmanın tek nedeni serilerdeki trendin stokastik olmasıdır. Bir serideki trend stokastik iken serinin yığın momentleri bulunmamaktadır. Dolayısıyla, serilerin istatistiksel özellikleri belirlenememektedir. Momentleri mevcut değişkenler elde etmek için serilerin istatistiksel olarak kısımlara ayrılması gerekir (Plosser 1989:61). Trend ve devresel kısımlara ilişkin her tanımın mutlaka istatistiksel olduğundan hareketle, Kydlan ve Prescott bazı kriterlerin karşılandığı bir trend tanımı ile

buna uyan bir trend eğrisinin seçilmesi taraftarıdır. Önerdikleri kriterler ise aşağıdaki gibi özetlenebilir (Kydland ve Prescott 1990:8):

(i) Trend eğrisi büyüme ve devresel dalgalanmalarla ilgilenen öğrencilerin bir zaman serisinin serpmeye diyagramına el yordamıyla çizebilecekleri yaklaşık bir eğri olmalıdır.

(ii) Veri bir zaman serisinin trendi, serinin doğrusal transformasyonu ile elde edilmelidir. Aynı transformasyon diğer seriler için de geçerli olmalıdır.

(iii) Örnek döneminin uzatılması, uç bölgeler dışında, veri bir tarihteki sapmanın değerini fazla etkilememelidir.

(iv) Böyle bir trendi belirleyecek prosedür tam olarak tanımlanmış, yargılardan bağımsız ve yeniden elde edilebilir olmalıdır.

Bu kriterleri karşılayan bir yöntemi ise daha önce Hodrick ve Prescott (1980) tarafından sunulmuştur.<sup>(2)</sup> Hodrick-Prescott yöntemi, trend unsurunun ikinci farklarının kareler toplamına ilişkin bir kısıtlama altında,  $y_t$  gibi logaritmik bir zaman serisinin trendden sapmalar kareler toplamını minimize eden bir trend serisi ( $\tau_t$ ) belirlemektedir. Formal olarak bu kısıtlamalı minimizasyon problemi aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$\sum_{t=1}^T (y_t - \tau_t)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1} - \tau_t) - (\tau_t - \tau_{t-1})]^2 \quad (1)$$

Minimizasyon probleminin birinci sıra koşulları bulunarak  $\tau_t$  için çözülür.  $\tau_t$  belirlendikten sonra devresel kısım ( $y_t - \tau_t$ ) elde edilir.  $\lambda$ 'nın değeri araştırmacı tarafından belirlenmektedir. (1) nolu denklemdeki ilk toplam, trendden sapmaların kareler toplamıdır. Bu terim trend eğrisinin verilere uyumunu ölçmektedir. İkinci toplam, trend unsurunun ikinci farklarının kareler toplamıdır ve trendin düzgünlük derecesini göstermektedir.  $\lambda$ , Lagrange çarpanıdır ve trend unsurundaki dalgalanmaları cezalandıran bir düzeltme parametresidir.  $\lambda$ , trendin verilere uyumu ve düzgünlüğü şeklindeki iki özelliğinden birini diğerine tercih etme düzeyini yansıtan kritik bir parametredir.  $\lambda=0$  iken trendin düzgünlüğü yönünde bir tercih yoktur; ve trend ayırımının yapılmadığı ilk seriye özdeştir. Bu durumda, uyum mükemmel, trenddeki dalgalanma maksimum ve devresel kısım sıfırdır.  $\lambda=\infty$  iken trend doğrusaldır ve verilere uyumu düşüktür. Bu durumda ise trenddeki dalgalanma sıfır olup devresel kısım büyüktür.  $\lambda$ 'nın büyük değerlerinde Hodrick-Prescott yöntemi trendde belirgin bir dalgalanmaya ( $\Delta\tau_{t+1} - \Delta\tau_t$ ) izin vermemektedir.  $\lambda$ 'nın değeri büyüdükçe trend doğrusallaşmaktadır.

Büyüme ve dalgalanmalarla ilgili olarak Kydland ve Prescott'un yaptığından farklı olarak belirli bir teorik modele bağlı kalmak istenmediğinde devresel kısma ulaşmak için serideki trendin yapısını belirlemeye yönelik istatistiksel testler uygulanabilir. Fakat bu amaçla kullanılacak testlerin gücü zayıftır. Bu durumda değişik trendden arındırma yöntemleri denenebilir. Yöntemlerin her biri serideki trendin yapısı ve trend ile devresel kısım arasındaki ilişki hakkında farklı varsayımlara dayanmaktadır. Ayrıca yöntemlerin bir kısmı iktisadi, bir kısmı ise istatistiksel gerekçelerle trend-devresel kısım ayırımı yapmaktadır (Canova 1994:616). Bu durumda yöntemlerden bir tanesi uygun olduğu düşüncesiyle seçilebilir ve sonuçların diğer yöntemlere duyarlılığı araştırılabilir. Devresel dalgalanma olgularıyla ilgili uygulamalı çalışmalar bir kısım sonuçların trendden arındırma yöntemine duyarlı olduğunu, bir kısmının ise duyarlı olmadığını göstermiştir. Bu noktadan hareketle, son yıllarda, trendden arındırma yönteminin seçiminde "modern devresel dalgalanma araştırmalarında en fazla kullanılmış olma" kriteri uygulanmaktadır. Seçimin bu şekilde yapılması başka araştırma sonuçlarıyla karşılaştırma yapma imkanı vermektedir. Son yıllarda bu tür çalışmalarda en fazla Hodrick-Prescott yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Hodrick-Prescott yönteminin kullanıldığı çalışmalarda  $\lambda$ 'nın değeri de genellikle 1600 olarak alınmaktadır. Bu çalışmada da Hodrick-Prescott yöntemi benimsenmiş ve  $\lambda=1600$  seçilmiştir. Ancak, sonuçların  $\lambda$ 'nın değerine duyarlılığını belirlemek için  $\lambda=400$  durumu da denenmektedir.

Seçilen devresel dalgalanma tanımı devresel dalgalanmaların üzerinde durulması, aktarılması gereken yönlerini belirlemektedir. Lucas'ın tanımı bir serideki dalgalanmanın boyutu, dalgalanmanın kalıcılığı ve RGSMH'daki dalgalanmaya göre yönü ve zamanlaması üzerinde durulmasını gerektirmektedir. Bir serideki dalgalanmanın boyutu istatistiksel olarak devresel kısmın standart sapması ile gösterilmektedir. Bir değişkenin RGSMH'ya göre nispi dalgalanması ise standart sapması RGSMH'nın standart sapmasına oranlanarak bulunmaktadır. Devresel kısmın kalıcılığı istatistiksel olarak devresel kısma ait otokorelasyon ile gösterilmektedir. Bir serinin RGSMH ile birlikte hareketi bu değişkenlerin devresel kısımları arasındaki çapraz korelasyon ile tanımlanmaktadır. RGSMH ile diğer bir değişkenin devresel kısmı arasında hesaplanan çapraz korelasyon bu değişkenler arasındaki birlikte hareketin derecesi, yönü (procyclical, countercyclical) ve zamanlaması (leading, synchronize, lagging) hakkında bilgi sunmaktadır.  $k=t$ 'deki RGSMH ile bir  $z$  değişkeninin  $k \in \{t-n, \dots, t-1, t, t+1, \dots, t+n\}$  aralığındaki çapraz korelasyonları,  $\rho(k)$ , hesaplınsın. Mutlak değer olarak en büyük çapraz korelasyon  $\{t-n, \dots, t-1\}$  aralığında çıkıyor ise  $z$  değişkenindeki dalgalanma RGSMH'daki dalgalanmaya göre daha önce gerçekleşmektedir. Bu durumda  $z$  değişkeni önden gelen bir değişkendir (leading). En büyük çapraz korelasyon değeri  $k=t$  çıkıyor ise bu değişkenler eşzamanlıdır (synchronize). En büyük çapraz korelasyon değeri

{t+1,.....,t+n} aralığında çıkıyor ise z'deki dalgalanma RGSMH'daki dalgalanmayı geriden izlemektedir. Bu durumda z değişkeni geriden gelen bir değişkendir (lagging). z değişkeni ile RGSMH arasındaki istatistiksel olarak anlamlı çapraz korelasyonlar pozitif işaretli ise bu değişkenler aynı yönde (procyclical), negatif işaretli ise zıt yönde (countercyclical) hareket etmektedir.

### III. Türk Ekonomisindeki Devresel Dalgalanmalar

Türk ekonomisinde devresel dalgalanmaların özellikleri RGSMH, özel tüketim harcamaları, özel kesim sabit sermaye yatırımları, kamu harcamaları, stok yatırımları, ihracat, ithalat, net ihracat, istihdam, işgücü verimliliği, ücret, faiz oranı, M1, M2, M1 ile M2'nin dolaşım hızları, fiyat seviyesi ve enflasyon değişkenleri üzerinde araştırılmaktadır. Veri yetersizliği nedeniyle yıllık veriler kullanılmıştır. Para stoku, paranın dolaşım hızı ve fiyat serileri hariç tüm değişkenler reel olarak tanımlanmıştır. Dolaşım hızı değişkenleri ile negatif değerler içeren stok yatırımlar, net ihracat ve reel faiz değişkenleri hariç tüm değişkenlerin logaritmaları kullanılmıştır. Bu değişkenlerin devresel kısımları trendlerinden yüzde (%) sapmaları göstermektedir. Stok yatırımları ile net ihracat değişkenleri RGSMH'daki payları yönünden tanımlanmıştır. Reel faiz ve dolaşım hızı değişkenleri dönüşüme tabi tutulmamıştır. Reel faiz= $[1+(\text{nominal faiz}/100) \cdot (\text{fiyat}(t) / (\text{fiyat}(t-1)))]$  şeklinde hesaplanmıştır. Verimlilik, RGSMH'nın istihdama bölünmesiyle elde edilmiştir. İhracat ve ithalat ise TL cinsinden olup yurtiçi fiyat indeksi ile deflate edilmiştir.<sup>(3)</sup>

Bu çalışmada Kydland ve Prescott'un yöntemi izlenerek Türk ekonomisindeki devresel dalgalanma özellikleri belirlenmektedir. Bu yöntem ise Lucas'ın (1977) devresel dalgalanma tanımı ile istatistiksel özellikler yönünden devresel dalgalanmalara metodolojik yaklaşımına; ve Hodrick ve Prescott'un (1980) trend belirleme yöntemine dayanmaktadır. Kydland ve Prescott yöntemi en fazla Hodrick-Prescott yöntemine dayandığı için tartışılmıştır. Hodrick-Prescott yöntemi devresel dalgalanmalar ve büyümeyle ilgili belirli bir teorik modele dayanmayı gerektirmektedir. Bu çalışmada bu yönde bir tercih yapılmamaktadır. Dolayısıyla, bu bölüme Hodrick-Prescott yönteminin verilere uygunluğunun istatistiksel olarak araştırılmasıyla başlanmaktadır.

Hodrick-Prescott yöntemi serideki trendin stokastik olmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla, ilk olarak, serideki trendin stokastik olup olmadığı saptanmalıdır. Herhangi bir türden trend içeren bir seri durağan değildir. Birim kök testleri serilerin durağan olup olmadığını; durağan değil ise bunun ne tür bir trendden kaynaklandığını belirlemektedir. Bu amaçla serilere Dickey-Fuller (1979,1981) birim kök testi uygulanmıştır.<sup>(4)</sup> Birim kök testinde ise en geniş modelden başlayan aşamalı test yöntemi izlenmiştir. Aşamalı test



yönteminde birim kök testinin uygulandığı modelin deterministik değişkenleri (sabit ve zaman trendi) Dickey-Fuller (1981) olabilirlik oran testiyle belirlenmektedir. Birim kök test sonuçlarına göre (Tablo 1) tüm değişkenlerde birim kök bulunmaktadır. Tüm değişkenler stokastik trend içermektedir. Bu sonuçlar Hodrick- Prescott yönteminin uygun olduğunu göstermektedir. Ancak birim kök testlerinin birim kökün varlığını iddia eden  $H_0$  hipotezini reddetme gücü zayıftır (Enders 1995:251). Birim kök testi deterministik açıklayıcı değişkenler olarak sabit ve/veya zaman trendi terimlerinin testin yapıldığı modelde bulunmasından etkilenmektedir. Bu deterministik terimler serbestlik derecesini düşürerek testin gücünü azaltmaktadır. Diğer taraftan, deterministik terimlerin varlığını belirlemeye yönelik testler de birim kökten etkilenmektedir (Enders 1995:255). Ayrıca, seride bir defalık kalıcı bir değişme (yapısal kırılma) mevcut ise birim kök testi birim kökün varlığını kabul eden  $H_0$  hipotezinin kabulü yönünde yanlıdır (Enders 1995:243).

Hodrick- Prescott yöntemi trendin stokastik yapısını gözetmekle birlikte bazı zayıf yönleri vardır (Harvey ve Jeager 1993; Stadler 1994). (i) Devresel kısmı küçük göstermektedir. (ii) Bir seride ayırım yapılmadan önce devresel dalgalanmaların varlığına ilişkin bulgulara rastlanmasa dahi bu yöntem uygulandıktan sonra bulunabilmektedir. (iii)  $\lambda$ 'nın değerine araştırmacı karar vermektedir.  $\lambda$ 'nın büyüklüğü ise sonuçları etkilemektedir. Ancak, tüm bunların gerçek bir sorun teşkil edip etmediği genel amaca bağlıdır. Devresel dalgalanmaları yaratan mekanizmalar hakkında sonuçlar çıkarmak amaçlanıyor ise bunlar gerçek bir sorun teşkil edebilir. Bu çalışmada Türk ekonomisindeki devresel dalgalanmaların özelliklerinin belirlenmesi başlı başına bir amaç olmakla birlikte bu özelliklerin oluşturduğu genel dalgalanma yapısından hareketle devresel dalgalanmaları yaratan mekanizmalarla ilgili değerlendirmeler de hedeflenmiştir. Dolayısıyla, bu durum en azından sonuçların diğer yöntemlere duyarlılığının araştırılmasını gerektirmektedir.

Bir serideki trend stokastik iken devresel kısmı elde etmek için uygulanabilecek bir başka yöntem ise farkalmadır. Birim kök testleri serilerin birim kök içerdiğini gösterdiğine göre farkalma yoluyla seriler trendden arındırılabilir. Fakat, farkalma yöntemi serideki trendin sabit (drift) içermeyen rastgele yürüyüş (random walk) süreci izlediğini varsaymaktadır (Canova 1994::616). Ancak, stokastik trendli serilerin yükselen bir seyir izlemesi trendin ayrıca sabit terimli olduğuna işaret etmektedir. Dickey-Fuller olabilirlik oran testine göre (Tablo 1) bir çok değişken sabit terim içermektedir. M1 ve M2 değişkenleri sabit terim yanında deterministik zaman trendi de içermektedir. Farkalma yöntemi bu terimleri dikkate almamaktadır. Bu durum serilerin devresel kısımları arasındaki birlikte hareketi etkilemektedir. Seriler arasında birlikte hareketi doğrulayan anlamlı bir yapı ortaya koymamaktadır.

Bir serideki trendin yapısını belirlemeye yönelik birim kök testlerinin zayıflığına, yanlılığına ilişkin değerlendirmeler doğrultusunda deterministik trend kalıplarının uygunluğu ayrıca araştırılmıştır. Burada uygunluk, deterministik trend kalıplarının istikrarlılığı bağlamında ele alınmıştır. İncelenen gözlem döneminde ekonomide yapısal bir kırılma gerçekleşmiş ise trend istikrarlı değildir. Belirli bir deterministik trend varsayımı altında değişkende yapısal kırılmanın gerçekleşip gerçekleşmediği Chow testiyle belirlenmektedir (Danthine ve Girardin 1989:33-35). Bu test bir anlamda varsayılan trendin istikrarlılığının testidir. Yapısal kırılma mevcut ise trend istikrarsızdır. Farklı örnekleme dönemlerinde trend (büyüme hızı) farklılık göstermektedir. Trend istikrarsız iken tüm dönemi kapsayan genel bir deterministik trend kalıbına dayanarak yapılan trendden arındırma işlemi uygun değildir.

y değişkeni, t zamanı göstermek üzere deterministik trend kalıpları olarak doğrusal trendin istikrarlılığını test etmek için  $y_t = \alpha_1 + \alpha_2 t$  formunda, kuadratik trendin istikrarlılığını test etmek için ise  $y_t = \alpha_1 + \alpha_2 t + \alpha_3 t^2$  formunda regresyonlar genel ve alt örnekleme dönemleri için hesaplanmıştır. 1960-1994 genel örnekleme dönemini 1960-1979 ve 1980-1994 alt örnekleme dönemlerine ayırarak yapılan Chow testine göre (Tablo 2, Blok 1; Tablo 3, Blok 2) doğrusal trend sadece özel kesim sabit sermaye yatırımları ve enflasyon değişkenleri için, kuadratik trend ise sadece özel tüketim harcamaları için istikrarlıdır. Chow testinin serilerde yapısal kırılma tespit etmesi yukarıda özetlenen birim kök test sonuçlarının geçerliliğini de risk altına sokmaktadır.

Uygun trend formunun belirlenmesi amacıyla yapılan testlerin sonuçları test yöntemlerinin kendilerine özgü problemler ihmal edilerek genel olarak değerlendirilirse, serilerdeki trendin stokastik karakterde olduğu söylenebilir. Gerek birim kök testleri, gerekse deterministik trend kalıplarının istikrarlılıklarıyla ilgili testler bu sonuca götürmektedir. Stokastik trend gerektiren yöntemler olarak Hodrick-Prescott ve farkalma yöntemleri birlikte değerlendirildiğinde ise Hodrick-Prescott yöntemi daha üstündür. Hodrick-Prescott yöntemi farkalma yöntemine göre bir serideki trendi daha iyi yakalamaktadır. Hodrick-Prescott yöntemi yöntemin kendisinin bir gereği olarak diğer yöntemlere göre yapısal kırılmaları yakalama üstünlüğüne sahiptir. Stokastik ve zaman içinde düzgün biçimde ilerleyen bir trendi seriden optimal biçimde çıkarabilmektedir. Tüm bu gerekçelerle Hodrick-Prescott yöntemi yukarıda sunulan eleştirilere rağmen diğer yöntemlere tercih edilmektedir. Bu çalışmada Hodrick-Prescott yöntemi esas alınmakla birlikte bu yöntemin kendisinin ve ilgili test yöntemlerinin taşıdıkları problemler dikkate alınarak diğer trendden arındırma yöntemlerine göre de devresel dalgalanma özelliklerinin araştırılması uygun bulunmuştur. Bu amaçla doğrusal trend, kuadratik trend ve farkalma yöntemleri denenmektedir. Bu şekilde sonuçların trendden arındırma yöntemlerine duyarlılığı belirlenmektedir.

Belirli bir yöntemle bir serideki devresel kısım trendden ayrıldıktan sonra devresel kısmın istatistiksel özelliklerini gösteren istatistiksel değerler hesaplanmıştır. Bunu izleyerek devresel kısımlara ilişkin hesaplanan istatistiksel değerlerin dinamik olarak istikrarlılıkları ve anlamlılıkları test edilmiştir. Tanım gereği değişmeyen devresel dalgalanma özellikleriyle ilgilenildiğinden bu istatistiksel değerlerin dinamik olarak istikrarlı olması arzulanmaktadır. Standart sapmaların (varyansların), otokorelasyonların ve çapraz korelasyonların dinamik istikrarlılıklarını belirlemek için F ve Chow testleri uygulanmıştır (Blackburn ve Ravn 1992:399).<sup>(5)</sup>

Standart sapmaların dinamik istikrarına ilişkin F testi sonuçlarına göre (Tablo 2, Blok 2; Tablo 3, Blok 3)  $\lambda=1600$  altında RGSMH, stok yatırımları, ithalat, istihdam, işgücü verimliliği, reel faiz, M2, M1'in dolaşım hızı ve M2'nin dolaşım hızı değişkenlerinin standart sapmaları istikrarlı değildir.  $\lambda=400$  altında RGSMH, işgücü verimliliği ve M2 hariç bu liste geçerliliğini sürdürmektedir.  $\lambda=400$  altında dinamik olarak istikrarsız değişken sayısı daha azdır. Özel tüketim harcaması, sabit sermaye yatırımları, ihracat, net ihracat, fiyat seviyesi ve enflasyon değişkenlerinin standart sapması tüm yöntemler altında istikrarlıdır. İstihdamın standart sapması ise tüm yöntemler altında istikrarsızdır. Kamu harcamaları, reel ücret ve M1'in standart sapması Hodrick-Prescott yöntemi altında istikrarlı iken diğer yöntemler altında istikrarsızdır. M2'nin standart sapması ise sadece  $\lambda=1600$  altında istikrarsızdır. İstikrarsız bulunan değişkenlerdeki dalgalanmanın boyutu iki alt örnekleme döneminde birbirinden farklıdır.  $\lambda=1600$ , doğrusal trend ve farkalma altında RGSMH'daki dalgalanmanın boyutu istikrarsız olduğundan bu yöntemler altında ayrıca diğer değişkenlerdeki dalgalanmanın RGSMH'daki dalgalanmaya oranları da istikrarsızdır. Dolayısıyla, standart sapma oranlarına bakarak dalgalanmaların nispi büyüklükleri yönünden değişmeyen özelliklerden bahsedilemez.  $\lambda=400$  ve kuadratik trend altında ise RGSMH'nın standart sapması sabit olduğundan bir kısım değişkenlerdeki dalgalanmanın RGSMH'daki dalgalanmaya oranı sabittir.

Standart sapmalar genel olarak doğrusal trend altında en büyük iken bunu sırasıyla kuadratik trend,  $\lambda=1600$  ve  $\lambda=400$  altında hesaplananlar izlemektedir. Farkalma yöntemi altında hesaplanan standart sapmalar diğer yöntemlere göre belirli bir büyüklük sıralaması içinde değildir. Değişkenlerin standart sapmasının RGSMH'nın standart sapmasına oranı ise genel olarak farkalma yöntemi altında en büyük iken bunu sırasıyla kuadratik trend,  $\lambda=400$ ,  $\lambda=1600$  ve doğrusal trend izlemektedir. Diğer bir ifadeyle, farkalma yöntemi altında değişkenlerdeki dalgalanmaların RGSMH'daki dalgalanmaya oranı en büyük iken doğrusal trend altında en küçüktür. Bu sonuçlar trendden arındırma yöntemlerinin dalgalanmaların boyutu ve RGSMH'daki dalgalanmaya göre nispi büyüklüklerini etkilediğini göstermektedir. Beklenildiği gibi, Hodrick-Prescott yöntemi altında  $\lambda$ 'nın büyük değerinde devresel kısmın standart

sapması da büyük çıkmıştır. Değişkenlerdeki devresel kısmın kalıcılığının göstergesi olan otokorelasyonların dinamik istikrarlılığının belirlenmesi amacıyla yapılan Chow testi sonuçlarına göre (Tablo 2, Blok 3; Tablo 3, Blok 4)  $\lambda=1600$  altında M1, M2 ve fiyat seviyesinin,  $\lambda=400$  altında sadece M2'nin 1. derece otokorelasyonları dinamik olarak istikrarsızdır. Diğer yöntemler altında genel olarak bu liste değişmemektedir. Daha yüksek dereceden otokorelasyonlara geçildiğinde tüm yöntemler altında sayılan bu değişkenler ile M1'in dolaşım hızının otokorelasyonlarının istikrarsız olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar parasal büyüklükler ile fiyat seviyesi dışında kalan değişkenlerdeki dalgalanmaların kalıcılığının alt örnekleme dönemlerinde değişmediğini göstermektedir. Çeşitli yöntemlere göre 1. derece otokorelasyonların büyüklük sıralaması standart sapmaların büyüklük sıralamasını yansıtmaktadır. Bu sonuç ise dalgalanmaların kalıcılık düzeyinin yöntemlere duyarlı olduğunu göstermektedir.

Otokorelasyonların bireysel olarak anlamlılık testine göre  $\lambda=1600$  ve  $\lambda=400$  altında faiz oranı hariç tüm değişkenlerin 1. derece otokorelasyonları bireysel olarak anlamlıdır. (Tablo 2, Blok 3; Tablo 3, Blok 5).<sup>(6)</sup> Kuadratik trend altında bu durum devam etmektedir. Doğrusal trend altında tüm değişkenlerin otokorelasyonları anlamlıdır. Farkalma yöntemi altında ise çok sayıdaki değişkenin otokorelasyonu anlamlı değildir. Otokorelasyonları anlamlı çıkan değişkenlerdeki dalgalanmalar kalıcılık özelliğine sahiptir. Daha yüksek dereceden otokorelasyonlara geçildiğinde çok sayıdaki değişken için bireysel anlamlılıkların tüm yöntemler altında 2. dereceden sonra kaybolduğu görülmüştür.

Bireysel olarak sıfırdan farklı olduğu tespit edilen otokorelasyon değerlerinin tesadüfi olarak sıfırdan farklı çıkmış olabileceği düşüncesiyle her bir değişken için 8. dereceye kadar otokorelasyonlar hesaplanarak blok olarak anlamlılıkları test edilmiştir. Bu amaçla Ljung-Box Q testi kullanılmıştır.<sup>(7)</sup> Bazı değişkenlerin 1. derece otokorelasyonları bireysel teste göre anlamlı bulunur iken blok anlamlılık testine göre anlamsız bulunur.  $\lambda=1600$  altında özel tüketim harcamaları, özel kesim sabit sermaye yatırımları, net ihracat, reel faiz ve M1'in dolaşım hızı değişkenlerine ait otokorelasyonlar blok olarak anlamsızdır.  $\lambda=400$  altında bu listeye kamu harcamaları da girmektedir. Doğrusal ve kuadratik trend kalıpları altında kamu harcamaları ve M1'in dolaşım hızı hariç bu sonuçlar geçerliliğini sürdürmektedir. Farkalma yöntemi altında ise çok az sayıdaki değişken için hesaplanan otokorelasyonlar blok olarak anlamlıdır. Otokorelasyonların blok olarak anlamlı çıkmadığı değişkenlerdeki dalgalanmalar kalıcı değildir.

RGSMH ile diğer değişkenlerin devresel kısımları arasındaki birlikte hareketin özelliklerini belirlemek amacıyla RGSMH'nın gecikmesiz değeri ile her bir değişkenin 6. gecikmesinden 6. ön dönemine kadar çapraz korelasyonları

hesaplanmıştır. Her bir değişkenin RGSMH ile sahip olduğu en yüksek çapraz korelasyon değeri yönünden  $\lambda=1600$  altında ithalatın, net ihracatın ve reel faizin;  $\lambda=400$  altında ise sadece net ihracatın çapraz korelasyonları dinamik olarak istikrarsızdır (Tablo 2, Blok 4; Tablo 3, Blok 7). Hodrick-Prescott yöntemi altında işgücü verimliliği ve M1'in RGSMH ile çapraz korelasyonları dinamik olarak istikrarlı iken diğer yöntemler altında istikrarlı değildir.

Her bir değişkenin en yüksek çapraz korelasyon değerine sahip olduğu blok için yapılan Ljung-Box Q testine göre, farkalma yöntemi altında reel ücretin RGSMH ile çapraz korelasyonu hariç, tüm yöntemler altında tüm değişkenlerin çapraz korelasyonlar blok olarak anlamlıdır (Tablo 2, Blok 4; Tablo 3, Blok 8). Ayrıca, bu çapraz korelasyonların tümü bireysel olarak da anlamlıdır (Tablo 2, Blok 4; Tablo 3, Blok 9).

Farkalma yöntemi altında birbirini izleyen çapraz korelasyonların, birbirini izleyen otokorelasyonlar gibi, genel olarak, gerek işaret gerekse büyüklük yönünden düzgün, sistematik bir yapı göstermeyip ani sıçramalar yaptığı gözlenmiştir. Bu sonuç farkalma yönteminin verilerde anlamlı bir yapı ortaya koyacak biçimde trend ve devresel kısım ayırımı yapamadığını göstermektedir.

Tablo 2'de sunulan otokorelasyon, standart sapma oranları ve çapraz korelasyonlar değerlerinin gösterdiği istatistiksel özellikler devresel dalgalanma özellikleri olarak Tablo 4'te özetlenmektedir. Her bir değişkendeki dalgalanmanın RGSMH'daki dalgalanmaya oranı yönünden  $\lambda=1600$  altında net ihracat, M1'in dolaşım hızı, M2'nin dolaşım hızı, stok yatırımları, fiyat seviyesi, ihracat, M2, ithalat, M1, sabit sermaye yatırımları, reel ücret, reel faiz, özel tüketim harcaması, kamu harcamaları, işgücü verimliliği, enflasyon ve istihdam şeklinde değişkenler sıralanmaktadır. (Tablo 4, Blok 1). Bu sıralama diğer yöntemler altında da genel olarak korunmaktadır. Sıralamanın başında yer alan değişkenler tanımlarından dolayı daha büyük dalgalanma göstermiş olabileceği ihtimali bulunmaktadır. Ayrıca,  $\lambda=1600$  altında RGSMH'daki dalgalanma dinamik olarak istikrarlı bulunmadığından bu sıralama güvenilir değildir. 1980 öncesi ve sonrası genel olarak karşılaştırıldığında  $\lambda=1600$  altında RGSMH, stok yatırımları, ithalat, istihdam, işgücü verimliliği ve M2 değişkenlerindeki dalgalanmanın boyutunun 1980 sonrasında büyüdüğü görülmüştür. Buna karşın reel faiz, M1'in dolaşım hızı ve M2'nin dolaşım hızı değişkenlerindeki dalgalanma 1980 sonrasında küçülmüştür. Tüm yöntemler birlikte değerlendirildiğinde bu listeye dalgalanması büyüyen değişken olarak kamu harcamaları; dalgalanması küçülen değişken olarak reel ücret ve M1 dahil olmaktadır.

$\lambda=1600$  altında özel tüketim harcaması, özel kesim sabit sermaye yatırımları, stok yatırımları, kamu harcamaları, net ihracat, faiz oranı ve M1'in

dolaşım hızı dışında kalan değişkenlerdeki dalgalanmalar önemli derecede kalıcıdır. Bu değişkenler için hem birinci derece otokorelasyonlar 0.5'in üstündedir hem de daha yüksek dereceden otokorelasyonlar istatistiksel olarak anlamlıdır. Genel olarak dalgalanmaların nispi kalıcılığı yönünden sıralamanın başında bulunan değişkenler dinamik olarak istikrarsız iken sıralamanın sonunda bulunanlar istikrarlı ancak önemli derecede kalıcı olmayan bir dalgalanma göstermektedir. Farkalma yöntemi dışarıda tutulursa, değişkenlerdeki dalgalanmanın kalıcılık düzeyi yönünden yöntemler farklılık göstermekle birlikte, değişkenler arasındaki nispi kalıcılık yapısı yöntemler arasında çok fazla değişmemektedir (Tablo 4, Blok 2). Genel olarak dalgalanmaların kalıcılığının istikrarlı olduğu değişken sayısı dalgalanmaların büyüklüğünün istikrarlı olduğu değişken sayısından fazladır. Dalgalanmaların kalıcılığı yönünden istikrarsız bulunan M1, M2 ve fiyat seviyesi dalgalanmaların büyüklüğü yönünden istikrarlı bulunmuştur. Özetle, dalgalanmaların büyüklüğü yönünden değişmeyen bir yapıdan bahsetmek güçtür. Ancak dalgalanmaların kalıcılığı yönünden yukarıda sayılan üç değişken dışında değişmeyen bir yapı olduğu söylenebilir. Devresel dalgalanmaların kalıcılığına ilişkin bu sonuçlar Türk ekonomisinde şokları yayma mekanizmalarının gelişmiş olduğunu göstermektedir.

Stok yatırımları, kamu harcamaları, ihracat, istihdam, işgücü verimliliği, reel ücret, reel faiz, M1, M2, fiyat seviyesi ve enflasyondaki dalgalanmanın RGSMH'daki dalgalanmaya göre yönü tüm yöntemler altında aynıdır (Tablo 4, Blok 3). Buna karşın sadece istihdamın, işgücü verimliliğinin ve reel faizin RGSMH'daki dalgalanmaya göre zamanlaması tüm yöntemler altında aynıdır (Tablo 4, Blok 4). Genel olarak birlikte hareketin yönü birlikte hareketin zamanlamasına göre trendden arındırma yöntemlerine daha az duyarlıdır. Birlikte hareketin gerek zamanlaması gerekse yönü itibarıyla  $\lambda=1600$  ve kuadratik trend birbirine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Çok az sayıdaki değişken için iki alt örnekleme döneminde RGSMH ile birlikte hareketin derecesi farklılık göstermektedir.  $\lambda=1600$  altında ithalat, net ihracat ve reel faiz için bu sonuç geçerlidir. Tüm yöntemler birlikte değerlendirildiğinde ise bu listeye işgücü verimliliğini, reel ücreti ve M1'i dahil etmek gerekir. Bu sonuçlar 1980'deki politika değişikliğine uygundur. Bu sonuçlar dalgalanmaların kalıcılığı ve boyutuyla ilgili dinamik istikrarlılık sonuçlarıyla birleştirilirse, Türkiye'de dalgalanmaların kalıcılığı ve değişkenlerdeki dalgalanmanın RGSMH'daki dalgalanmaya göre birlikte hareketi itibarıyla değişmeyen bir yapıdan bahsedilebileceğini göstermektedir.

Tablo 4'de özetlenen Türk ekonomisindeki devresel dalgalanma özelliklerinin bazıları oldukça ilginçtir ve üzerinde durmayı gerektirmektedir. Bu özellikler şu şekilde sıralanabilir:

(i) Türk ekonomisinde özel kesim sabit sermaye yatırımları ve kamu harcamaları RGSMH'ya göre pozitif ve önden gelen hareket sergilemektedir. Bu durum talep şoklarının dalgalanmalarda katkısının olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca, kamu harcamalarının pozitif ve önden gelen hareketi, Türkiye'de kamu harcamalarının ekonomideki istikrarsızlığı giderici yönde bir istikrar politikası aracı olarak kullanılmadığı izlenimini vermektedir. Ancak, bu sonuçlar trendden arındırma yöntemlerine duyarlıdır.

(ii) Türk ekonomisinde M1 ve M2 negatif yönde hareket etmektedir. M1 ve M2'nin birlikte hareketinin zamanlaması deterministik trend yapıları altında değişmektedir. Kuadratik trend altında M1 önden gelirken doğrusal trend altında M2 eşzamanlıdır.

(iii) Teorik olarak faiz oranının RGSMH ile aynı yönde hareket etmesi beklenmektedir. Türk ekonomisinde ise faiz oranı birlikte tüm yöntemler altında beklenenin tam aksi yönde hareket etmektedir. Ayrıca, bu hareket eşzamanlı olarak gerçekleşmektedir.

(iv) Paranın dolaşım hızının da faiz oranı gibi RGSMH ile aynı yönde hareket etmesi beklenmektedir. Bu beklentiyi M1'in dolaşım hızı sadece kuadratik trend altında karşılar iken M2'nin dolaşım hızı  $\lambda=1600$  ve kuadratik trend altında karşılamaktadır. Paranın dolaşım hızı ve faiz oranının RGSMH ile birlikte hareketlerinin yönü arasında genel olarak uyum bulunmaktadır. Ayrıca bu sonuçlar parasal büyüklüklerin RGSMH ile negatif yöndeki hareketiyle de uyumludur.

(v) Türk ekonomisinde fiyatlardaki dalgalanma RGSMH'daki dalgalanma ile negatif yönde, reel ücret ile verimlilik ise RGSMH'daki dalgalanma ile pozitif yönde hareket etmektedir. Ayrıca, M1 ve M2 RGSMH'ya göre negatif yönde dalgalanmaktadır. Bu son bulgular trendden arındırma yöntemlerine duyarlı değildir.

$\lambda=1600$  altında elde edilen Türk ekonomisi devresel dalgalanma özellikleri Backus ve Kehoe (1992), Blackburn ve Ravn (1992), Christodoulakis, Dimelis ve Kollintzas (1995), Danthine ve Girardin (1989), Englund, Persson ve Svensson (1992), Fiorito ve Kollintzas (1994) ve Kydland ve Prescott (1990)'un sonuçlarından genel olarak yurtiçi harcama kalemlerindeki dalgalanmaların RGSMH'daki dalgalanmaya göre zamanlaması yönünden farklılık göstermektedir. Türkiye'de bu kalemlerdeki dalgalanmalar önden gelmektedir. RGSMH ile birlikte hareketinin yönü itibarıyla ise özel tüketim harcaması, dış ticaret kalemleri, M2 ve M2'nin dolaşım hızı farklı davranmaktadır. Bu sonuçlar trendden arındırma yöntemlerine çok duyarlı değildir. Değişkenlerdeki dalgalanmanın RGSMH'daki dalgalanmaya nispi büyüklüğü yönünden Türkiye'de stok yatırımları diğer ülkelere göre daha fazla, çalışan sayısı ise oldukça küçük bir dalgalanma göstermektedir. Türk

ekonomisinde fiyatların, enflasyonun RGSMH ile negatif yönde, reel ücret ile verimliliğin pozitif yönde, M1 ve M1'in dolaşım hızının negatif yöndeki hareketi ise sözkonusu çalışmaların sonuçlarıyla uyumludur.

#### IV. Sonuç

Kydland ve Prescott'un yöntemini kullanan çalışmalar devresel dalgalanmaların özellikleri yönünden ülkeler arasında tam bir benzerlik olmadığını göstermektedir. Bu durum özellikle ekonomi yönetiminin kontrolündeki değişkenler için geçerlidir. Genel olarak ülkeler arasında devresel dalgalanma özellikleri arasında görülen farklılıklar bu ülkelerde dalgalanmalara neden olan şoklar ile bunları yayma mekanizmalarının farklılığını göstermektedir. Türk ekonomisinde değişkenlerdeki dalgalanmanın RGSMH'daki dalgalanmaya göre zamanlaması itibarıyla ihracat dışındaki harcama kalemleri, dalgalanmalarının yönü itibarıyla ise özel tüketim harcaması, dış ticaret kalemleri, M2 ve M2'nin dolaşım hızı diğer ülkelerden farklılık göstermektedir. Diğer taraftan, fiyat seviyesinin, enflasyonun, reel ücretin, işgücü verimliliğinin, M1'in ve dolaşım hızının ve faiz oranının davranışı diğer ülkelerle benzerlik göstermektedir. Ancak, bunların davranışı geleneksel talep yönlü devresel dalgalanma görüşünü destekler nitelikte değildir. Sanıldığı aksine, fiyat seviyesi, enflasyon, M1, M2, M1'in dolaşım hızı ve faiz oranı RGSMH ile negatif yönde; reel ücret ile verimlilik değişkenleri ise RGSMH ile pozitif yönde hareket etmektedir. Fakat, bu uyumsuzluk geleneksel teorinin bu değişkenlerin davranışı yönünden yanlış içinde olduğunu söylemeye yeterli değildir.

Kydland ve Prescott'un yöntemi bir indirgenmiş form yöntemidir. Doğrudan bir neden sonuç ilişkisi göstermemektedir. Ancak, tüm devresel dalgalanma özellikleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde devresel dalgalanmalardaki yapıya ilişkin belirli bir fikir verebilmektedir. Kydland ve Prescott'un yönteminde devresel dalgalanma özellikleri seçilen istatistiklerin aldığı değerlerden hareketle tanımlamaktadır. Bu istatistikler ise ortalama durumu yansıtmaktadır. Bu nedenle bu yöntemle ortaya konan devresel dalgalanma yapısı belirli bir şok türünün dalgalanma yaratıp yaratmadığına ilişkin bir bilgi sunmayıp sadece incelenen dönemde baskın durumda olan dalgalanma kaynağını göstermektedir. Teorik olarak belirli bir şok türünden beklenen devresel dalgalanma yapısı ortaya çıkmış olsa bile bu diğer şok türlerinin etkin olmadığı anlamına gelmez. Ulaşılan sadece diğerlerine göre incelenen dönemde daha baskın dalgalanma kaynağıdır. Dolayısıyla mevcut teoriler de ancak bu çerçevede değerlendirilebilir.

Fiyat seviyesinin RGSMH ile ters yönde, işgücü verimliliği ve reel ücretin RGSMH ile pozitif yönde hareket etmesi Türk ekonomisinde talep



yönlü şoklardan ziyade arz yönlü şokların dalgalanmalarda katkısının olduğunu göstermektedir. Harcama kalemlerinin genel olarak RGSMH ile pozitif yönden gelen hareketine karşı fiyatların, işgücü verimliliğinin, reel ücretin ve faiz oranının RGSMH ile birlikte hareketinin yönü talep şoklarının devresel dalgalanmalardaki payının azlığına işaret etmektedir. Genel olarak bulgular geleneksel görüşten ziyade reel devresel dalgalanma teorisini desteklemektedir. Bu sonuçla uyumlu olarak reel devresel dalgalanma teorisinin dalgalanmalara müdahale edilmemesi fikri bir politika önerisi olarak kendiliğinden ortaya çıkmaktadır. Ancak böyle bir öneri sonuçlar nedensellik ilişkisi göstermediğinden uygun değildir. Sonuçlar ne belirli bir şok türünün ekonomide etkin olmadığı ne de bu şokların birbirini telafi eden etkilerinin bulunmadığını göstermemektedir. Reel devresel dalgalanma teorisinin politika önerisi kabul edilse dahi şoklar değişkenlerin büyüme unsurunu (trendi) olumsuz etkiliyor ise müdahale gerekebilir. Dolayısıyla, doğru bir politika önerisinde bulunabilmek için şokların büyüme unsuru üzerindeki etkisinin de bilinmesi gerekir.

Son olarak, bir serideki devresel kısım belirleme yönteminin kısmen de olsa sonuçları etkilediği söylenebilir. Ancak, asıl önemli olan devresel kısmın hangi yöntemle belirlendiğinden ziyade devresel kısma ilişkin özelliklerin istatistiksel değerlerden hareketle çıkarılmasıdır. Genel olarak diğer çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmada da bir kısım değişkenlerin davranışının beklentileri karşılamaması bu metodolojik yaklaşımdan kaynaklanmış olabilir. Dolayısıyla, yöntemin bu yönünün daha fazla sorgulanması gerekir.

### Notlar:

(1) Modern devresel dalgalanma teorileri ve yöntemleri için bkz. Oğuz (1995).

(2) İktisatta Hodrick- Prescott trend belirleme yöntemi adıyla bilinen yöntem doğal bilimlerde 20. yüzyılın başından beri bilinmekte ve uygulanmaktadır. Yöntem Hodrick ve Prescott'un yayınlanmamış makalesiyle (1980) iktisat alanına girmiştir.

(3) Gayri safi milli hasıla, M1, M2, kamu harcamaları, ihracat ve ithalat 1992'ye kadar Devlet İstatistik Enstitüsü'nün (DİE) "1923'den 1992'ye İstatistik Göstergeler" yayınından; 1992 sonrası ise DİE'nin "Türkiye Ekonomisi İstatistik ve Yorumlar" (Ekim, 1995) yayınından alınmıştır. Özel tüketim harcamaları, özel kesim sabit sermaye yatırımları ve stok yatırımları 1962'ye kadar Ege (1989)'dan; 1962 sonrası ise Devlet Planlama Teşkilatı'nın yıllık raporlarından alınmıştır. Ücretler, DİE'nin "Çalışma İstatistikleri" yayınından; istihdam, 1970'e kadar Ege (1989)'dan, 1989 sonrası ise DİE'nin çalışma istatistikleri yayınından alınmıştır. Fiyatlar genel seviyesinin göstergesi olarak İstanbul Ticaret Odası'nın 1963 bazlı İstanbul Ürettiler Geçirime İndeksi serisi ve faiz oranı için Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nın 1 yıllık vadeli tasarruf mevduatı faiz oranı serisi kullanılmıştır.

(4) Birim kök testleri dışında tüm işlemler Doan'ın (1992) RATS paket programında gerçekleştirilmiştir. Birim kök testleri ise Pesaran ve Pesaran'ın (1991) MICROFIT paket programında yapılmıştır.

(5) Standart sapmaların (varyansların) istikrarı için F testinde F değeri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.  $x_t$  bir zaman serisini  $\bar{x}$  ise bu serinin ortalamasını gösterebilir.

$$F = \frac{(T_2 - 1) \sum (x_{1t} - \bar{x})^2}{(T_1 - 1) \sum (x_{2t} - \bar{x})^2}$$

Burada,  $T_1$  1980-1994 dönemi;  $T_2$  ise 1960-1979 dönemi gözlem sayılarıdır. F'nin Kritik değeri ise  $F_{\gamma/2 (T_1-1), (T_2-1)}$ 'dir. 1980 öncesi standart sapmalar daha büyük iken bu denklemde pay ile payda yer değiştirmektedir. Bu ikinci durumda ise  $F_{\gamma/2 (T_2-1), (T_1-1)}$ 'dir.  $H_0$  hipotezinde iki farklı dönemde standart sapmaların aynı olduğu varsayılmaktadır. Hesaplanan F değeri kritik değerden büyük iken  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir.

Hesaplanan çapraz korelasyonların dinamik istikrarlılıklarını belirlemek için Chow testi yapılırken RGSMH'nın ilgili değişkene göre 1960-1994, 1960-1979 ve 1980-1994 dönemleri için regresyonları oluşturularak regresyon hata kareler toplamları (RSS,  $RSS_1$  ve  $RSS_2$ ) hesaplanmaktadır. Chow testinde F değeri aşağıdaki gibi belirlenmektedir:

$$F = \frac{(T - 2k)(RSS - RSS_1 - RSS_2)}{k(RSS_1 + RSS_2)}$$

Burada, T toplam gözlem sayısını; k, regresyondaki parametre sayısını göstermektedir. Bu şekilde hesaplanan F istatistiğinin kritik değeri ise  $F_{\gamma/2 (k, T-2k)}$ 'dir.  $H_0$  hipotezinde iki farklı dönemde çapraz korelasyonların aynı olduğu varsayılmaktadır. Hesaplanan F değeri kritik değerden büyük iken  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir.

Hesaplanan otokorelasyonların dinamik istikrarını belirlemek için Chow testi yapılırken bir önceki paragrafta sunulan regresyon işlemleri değişkenin kendisi ile geçimeli değerleri arasında kurulmuştur. Bunun dışında bir farklılık yoktur.

(6) Bu amaçla, hesaplanan korelasyonlar  $\frac{1}{\sqrt{T}}$  değeri ile karşılaştırılır. T=35 iken bu değer 0.169, T=34 iken 0.171'dir. Örnek hacmi 35 iken 0.169'dan, 34 iken 0.171'den büyük otokorelasyon değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

(7) Ljung-Box Q testinde Q değeri aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır:

$$Q = T(T+2) \sum_{k=1}^s \frac{\rho_k^2}{(T-k)}$$

Ljung-Box Q istatistiği Ki-kare dağılımına sahip olup serbestlik derecesi s'ye eşittir. s ise otokorelasyonun (veya) çapraz korelasyonun derecesini göstermektedir. T, gözlem sayısıdır.  $H_0$  hipotezinde değişken için hesaplanan otokorelasyonların (veya çapraz korelasyonların) blok olarak sıfıra eşit olduğu varsayılmaktadır. Hesaplanan Q değeri kritik değerden büyük iken  $H_0$  hipotezi reddedilmektedir.

### Kaynakça

- Backus, D.K. ve P.J. Kehoe (1992); "International Evidence on the Historical Properties of Business Cycles", *American Economic Review*, 82 (4), 864-888.
- Blackburn, K. ve M.O. Ravn (1992); "Business Cycles in the United Kingdom: Facts and Fictions", *Economica*, 40, 383-401.
- Canova, F. (1994), "Detrending and Turning Points", *European Economic Review*, 38, 614-623.

- Christodoulakis, N., S.P. Dimelis ve T. Kollintzas (1995); "Comparision of Business Cycles in the EC: Idiosyncracies and Regularities". *Economica*, 62, 1-27.
- Danthine, J-P. ve M. Girardin (1989); "Business Cycles in Switzerland", *European Economic Review*, 33, 31-51.
- Dickey, D.A. ve A. Fuller (1979); "Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of The American Statistical Association*, 74, 427-431.
- \_\_\_\_\_ (1981); "Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Econometrica*, 40, 1057-1072.
- Doan, T. (1992); *RATS User's Manual*, Version 4, Evanston: Estima.
- Ege, A. (1989); *Economic Fluctuations in Turkey (1950-1980): An Econometric Study*, (Doctorate Thesis), University of Kent at Canterbury.
- Enders, W. (1995); *Applied Econometric Time Series*, New York: John Wiley & Sons Inc.
- Englund, P, T. Persson, E.O. Svensson (1992); "Swedish Business Cycles:1861-1988", *Journal of Monetary Economics*, 30, 343-371.
- Fiorito, R. ve T. Kollintzas (1994); "Stylized Facts of Business Cycles in the G7 from a Reel Business Cycles Perspective", *European Economic Review*, 38, 235-269.
- Harvey, A.C. ve A. Jeager (1993); "Detrending, Stylized Facts and the Business Cycles", *Journal of Applied Econometrics*, 8, 231-247.
- Hodrick, R. ve E.C. Prescott (1980); "Post-war U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation", (Mimeo), Carnegie Mellon University.
- Kydland, F.E. ve E.C. Prescott (1982); "Time to Build and Aggregate Fluctuations", *Econometrica*, 50 (6), 1345-1370.
- \_\_\_\_\_ (1990); "Business Cycles: Real Facts and a Monetary Myth", Federal Reserve Bank of Minneapolis, *Quarterly Review*, Spring, 3-18.
- \_\_\_\_\_ (1991); "The Econometrics of the General Equilibrium Approach to Business Cycles", *Scandinavian Journal of Economics*, 93 (2), 161-178.
- Lucas, R.E. (1977); "Understanding Business Cycles", R.E. LUCAS (1981) *Studies in Business Cycle Theory* içinde, Massachusetts: The MIT Press, 215-239.
- Oğuz, H. (1995); *Devresel Dalgalanma Teorileri ve Türk Ekonomisindeki Devresel Dalgalanmalar*, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Pesaran, M.H. ve B. Pesaran (1991); *MICROFIT 3.0: An Interactive Econometric Software Package*, London: Oxford University Press.
- Plosser, C.I. (1989); "Understanding Real Business Cycles", *Journal of Economic Perspectives*, 3 (3), 51-77.

Prescott, E.C. (1986); "Theory Ahead of Business Cycle Measurement", Federal Reserve Bank of Minneapolis, *Quarterly Review*, Fall, 9-22.

Stadler, G.W. (1994); "Real Business Cycles", *Journal of Economic Literature*, 30 (1), 1750-1783.

Tablo 1: Dickey-Fuller Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	Geçkine Sayısı <sup>(1)</sup>	Lagrange Çarpım Tesiti (Hesaplanan Değerleri <sup>(2)</sup> )			Dickey-Fuller Olabilirlik Oran Testi (Hesaplanan Değerleri <sup>(4)</sup> )				Dickey-Fuller Birim Kök Testi <sup>(3)</sup>		
		A <sup>(1)</sup>	B	C	$\phi_1$	$\phi_2$	$\phi_3$	$\phi_4$	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	$\tau$
Real (SMMI)	0	0.42(0.51)	0.36(0.34)	1.04(0.30)	3.11	5.97	9.27	9.27	-	-2.533	-
Özel Tüketicin Harcaması	0	2.23(0.14)	0.03(0.36)	0.93(0.85)	4.81	4.71	2.49	2.49	-	-	1.885
Sabit Sermaye Yatırımları	0	2.12(0.14)	0.10(0.74)	0.18(0.66)	5.54	4.89	1.44	1.44	-	-	1.672
Stok Yatırımları	0	1.71(0.19)	0.61(0.43)	1.36(0.24)	6.38	4.31	2.41	2.41	-	-	-1.232
Kısmi Harcamaları	1	2.05(0.15)	2.17(0.14)	1.07(0.29)	1.26	5.31	7.58	7.58	-	-1.277	-
İlhamat	1	0.18(0.74)	2.61(0.10)	2.43(0.11)	3.97	3.48	3.05	3.05	-	-	2.249
Net İhracat	0	0.05(0.81)	0.27(0.60)	1.67(0.19)	6.36	4.36	4.84	4.84	-	-	-0.404
Jatilanan(Calışan Sayısı)	0	0.28(0.65)	0.39(0.53)	0.17(0.67)	1.21	22.92	31.98	31.98	-	-	-2.577
İçgüç verimliliği	0	0.48(0.48)	0.45(0.50)	0.93(0.33)	3.10	3.61	5.61	5.61	-	-	0.619
Real Döret	0	0.53(0.42)	0.49(0.48)	0.10(0.74)	0.84	1.02	1.58	1.58	-	-	-
Real Faltz	2	0.02(0.87)	0.01(0.91)	0.22(0.63)	4.05	5.45	6.72	6.72	-	-	2.248
M1	0	0.29(0.58)	0.08(0.76)	10.3(0.01)	46.64	201.71	264.74	264.74	-	-0.465	-
M2	0	0.11(0.73)	1.09(0.29)	9.35(0.92)	32.15	136.60	168.65	168.65	-	-0.602	-
M1'in Doluşım İfizi	0	0.19(0.65)	0.72(0.39)	0.22(0.63)	2.73	3.65	4.22	4.22	-	-	2.820
M2'in Doluşım İfizi	0	0.53(0.46)	0.45(0.50)	0.45(0.50)	3.04	2.14	1.67	1.67	-	-	0.293
Fiyat Servisi	2	0.51(0.47)	0.03(0.84)	0.15(0.69)	5.80	4.69	4.94	4.94	-	-	2.592
Enflasyon	1	0.67(0.49)	1.02(0.31)	1.30(0.25)	6.22	14.362	1.06	1.06	-	-	0.509
Kritik Değerler					%95	%95	%95	%95	%5	%5	%5
n=Özdelem Sayısı					n=25	n=25	n=25	n=25	n=25	n=25	n=25
					n=50	n=50	n=50	n=50	n=50	n=50	n=50
					%90	%90	%90	%90	%10	%10	%10
					n=25	n=25	n=25	n=25	n=25	n=25	n=25
					n=50	n=50	n=50	n=50	n=50	n=50	n=50

(1) Dickey-Fuller denkleminde regresyon hata teriminde otokorelasyona rastlanmadığı en küçük otoregresif terim sayısındır.  
(2)  $\rho$  parametresinin hipotez testi için anlamlılık seviyesi (p-değerleri) gösterilmektedir. Seçilen anlamlılık düzeyi p-değerinden küçük iken h<sub>0</sub> hipotezi reddedilmemektedir.  
(3)  $\rho$  parametresinin hipotez testi için anlamlılık seviyesi (p-değerleri) gösterilmektedir. Seçilen anlamlılık düzeyi p-değerinden küçük iken h<sub>0</sub> hipotezi reddedilmemektedir.  
(4) A,  $\phi_1$  ya sabit ve trend terim Dickey-Fuller denklemini kullanılmıştır. B,  $\phi_2$  ya sabit terim Dickey-Fuller denklemini kullanılmıştır. C,  $\phi_3$  ya sabit ve zaman trend terimlerini içermeyen Dickey-Fuller denklemini kullanılmıştır.  
(5) Olabirlik oran testleri en geniş modelden başlayarak hangi modelin Dickey-Fuller testi için uygun olduğunu belirlemektedir. Diğer bir ifadeyle modelin deterministik değişkenleri belirlenmektedir. Hesaplanan değer kritik değerden büyük iken modeldeki deterministik değişkenlerin anlamlı olduğunu kumar verir.  
(6) Hesaplanan birim kök test istatistiği kritik değerden küçük iken birim kökum varlığını ifade eden H<sub>0</sub> hipotezi reddedilmemektedir.

Tablo 2: İstatistiksel Değerler ve İstatistiksel Testler

Değişkenler	BLOK 1			BLOK 2										BLOK 3					
	Trend İstikrarlığı için Chow Testi F değerleri <sup>(1)</sup>			Devresel Kesimlerin Standart Sapması <sup>(2)(3)</sup>										Standart Sapmaların Dinamik İstikrarı F Testi Hesaplanan Değerleri <sup>(4)</sup>			Okokorelasyonlar <sup>(5)(6)</sup>		
	D <sup>(7)</sup>	K	D	D	K	F	II-P $\lambda=600$	II-P $\lambda=600$	D	K	F	II-P $\lambda=600$	II-P $\lambda=600$	D	K				
Reel GSMİİ	28.55	4.02	0.204	0.106	0.088	0.097	0.118	3.16	2.33	3.58	2.50	3.77	0.83(61.5)	0.70(40.8)					
Özel Tüketim Harcaması	7.3	0.95	0.15(0.74)*	0.13(1.21)	0.15(1.65)	0.13(1.28)	0.13(1.09)	1.00*	1.35	2.54	1.37	1.24	0.53(12.1)	0.33(9.45)					
Sabit Sermaye Yatırımları	2.15	3.38	0.11(1.03)*	0.21(1.99)*	0.21(2.37)*	0.19(1.99)*	0.21(1.73)*	1.11*	1.12*	1.82*	1.18*	1.15*	0.48(13.8)	0.41(13.4)					
Stok Yatırımları	10.45	5.44	0.62(3.00)	0.59(3.66)	0.66(7.49)	0.53(3.66)	0.58(4.90)	1.36	3.32	3.19	7.10	6.66	0.42(19.3)	0.30(23.4)					
Karın Harcamaları	44.97	8.22	0.18(0.89)	0.12(1.12)	0.14(1.34)	0.10(1.05)	0.12(1.01)	3.34	1.01	1.37	1.58	2.25	0.66(60.4)	0.38(15.8)					
İhracat	10.16	16.74	0.31(1.13)*	0.30(2.86)*	0.23(2.53)*	0.24(2.69)*	0.29(2.43)*	1.18*	1.72*	1.44*	1.12*	1.36*	0.74(37.4)	0.72(61.8)					
İthalat	4.82	2.61	0.28(1.38)	0.26(2.47)	0.22(2.31)	0.24(2.46)	0.26(2.16)	1.44	3.26	1.77	4.92	2.78	0.66(37.3)	0.64(48.8)					
Net İhracat	3.35	2.46	1.16(3.80)	1.33(4.00)	1.75(9.07)*	1.40(4.00)	1.48(3.60)	1.00	1.25	2.21*	1.11	1.14	0.36(13.6)	0.32(13.4)					
İstihdam(Calışan Sayısı)	24	6.23	0.02(0.10)	0.02(0.15)	0.01(0.14)	0.01(0.14)	0.02(0.14)	4.58	6.64	6.55	7.56	9.68	0.82(66.2)	0.62(47.0)					
İşgücü verimliliği	22.89	4.79	0.19(0.93)	0.10(0.97)	0.09(1.02)	0.09(0.98)	0.11(0.97)	3.01	2.12	4.01	2.38	3.38	0.80(41.9)	0.67(50.2)					
Reel Ücret	39.66	36.5	0.22(1.09)*	0.22(2.07)*	0.13(1.46)*	0.16(1.60)*	0.19(1.66)*	2.03*	2.67*	3.80*	1.74*	2.32*	0.70(66.0)	0.71(66.9)					
Reel Faiz	23.62	2.4	0.24(1.16)	0.14(1.33)*	0.20(2.24)*	0.14(1.47)*	0.16(1.34)*	1.47	18.9*	34.9*	14.9*	4.89*	0.48(24.3)	0.01(12.6)					
M1	127	12.81	0.59(2.89)	0.08(0.79)*	0.15(1.69)*	0.11(1.20)*	0.22(1.83)*	1.44	3.27*	1.60*	1.43*	1.54	0.84(74.4)	0.63(33.3)					
M2	292.3	31.49	0.66(3.33)	0.14(1.34)*	0.17(1.94)*	0.14(1.41)	0.26(2.19)	1.90	1.98*	2.44*	1.73	3.35	0.55(42.2)	0.74(62.6)					
M1'in Dolgunluğu	49.12	7.68	1.80(8.85)	0.89(8.38)	1.01(11.4)	0.82(8.44)	1.02(8.67)	2.02*	2.35*	6.18*	4.07*	3.58*	0.71(40.4)	0.40(16.2)					
M2'nin Dolgunluğu	3.80	14.97	0.67(3.31)*	0.61(5.77)*	0.56(6.38)*	0.54(6.52)*	0.59(5.05)*	5.80*	3.65*	2.61*	3.14*	4.32*	0.63(30.8)	0.39(29.8)					
Fiyat Seviyesi	127.4	18	0.90(4.42)	0.17(1.57)*	0.21(2.39)	0.19(1.93)*	0.35(2.96)	1.59	1.57*	1.21	1.19*	1.84	0.84(75.1)	0.53(29.6)					
Enflasyon	0.65	9.10	0.09(0.46)*	0.09(0.88)*	0.09(0.97)*	0.09(0.97)*	0.09(0.79)*	1.13*	1.07*	2.03*	1.15*	1.12*	0.57(27.9)	0.58(26.1)					

(1) Hesaplanan F değeri 2.76'den büyük iken yepesi kırılmamış olduğunu, dolayısıyla, trendin istikrarlı olduğunu iddia eden F10 hipotezi reddedilmektedir.

(2) Doğrusal, K kuantil, II-P Hodrick-Prescott terimlerinin kuantilidir.

(3) Parantez içinde listede bulunan standart sapmasının RGSMİİ'nin standart sapmasına oranı gösterilmektedir.

(4) \*\* işaretli olanlar 2.84'den, diğerleri ise 2.62'den büyük iken standart sapmanın istikrarlı olduğunu iddia eden F10 hipotezi reddedilmektedir.

(5) 0.169'den büyük okokorelasyon değerleri istatistiksel olarak anlamlıdır.

(6) Parantez içinde 8. dereceye kadar hesaplanan okokorelasyonların blok olarak anlamlandırılması Ljung-Box Q testi hesaplanan değerleri gösterilmektedir. Bu değerler 15.50'den büyük iken okokorelasyonların blok olarak sıfıra eşit olduğu şeklindeki H0 hipotezi reddedilmektedir. Bu durumda hesaplanan okokorelasyonlardan en az bir tanesi sıfırdan farklıdır.

Tablo 2 (Devam)

Değişkenler	BİLGİ 3										BİLGİ 4									
	Okoteknolojiler					1. Derece Okoteknolojilerin Dinamik İstikrarlılığı İçin Chow Testi Hesaplanan F Değerleri <sup>(a)</sup>					Çapraz Korelasyonlar <sup>(b)</sup> ( $\alpha=0,01$ )									
	F	I-P $\lambda=100$	I-P $\lambda=1600$	D	K	F	I-P $\lambda=100$	I-P $\lambda=1600$	D	K	F	D	K	F	I-P $\lambda=100$	I-P $\lambda=1600$				
Reel GSMİİ	0,16(0,9)	0,66(41,1)	0,73(66,1)	2,53(0,09)	0,07(0,93)	0,76(0,47)	0,04(0,96)	0,13(0,87)	0,38(0)	0,26(3)	0,20(1)	0,38(0)	0,26(3)	0,20(1)	0,21(1)	0,17(5)				
Özel Tüketim Harcaması	-0,03(7,9)	0,36(11,3)	0,37(6,68)	0,89(0,43)	0,42(0,66)	0,15(0,86)	0,48(0,65)	0,57(0,37)	0,33(0,72)	0,21(0)	0,38(0)	0,21(0)	0,26(3)	0,20(1)	0,26(4)	0,38(3)				
Sabit Sermaye Yatırımları	-0,07(3,4)	0,46(11,2)	0,43(7,2)	0,35(0,76)	0,33(0,72)	0,55(0,58)	0,33(0,72)	0,31(0,73)	0,33(0,72)	0,50(0,3)	0,22(2)	0,50(0,3)	0,33(0)	0,50(0,3)	0,40(0,3)	0,32(3)				
Stok Yatırımları	-0,23(14,7)	0,30(24,9)	0,36(23,6)	1,89(0,17)	0,94(0,40)	0,82(0,44)	0,66(0,43)	1,14(0,33)	0,94(0,40)	0,35(0)	0,22(2)	0,94(0,40)	0,35(0)	0,35(0)	0,35(0)	0,32(3)				
Karın Harcamaları	-0,46(11,3)	0,17(4,80)	0,36(16,8)	2,11(0,14)	0,70(0,30)	1,15(0,33)	0,98(0,38)	1,65(0,21)	0,70(0,30)	0,35(0)	0,22(2)	0,98(0,38)	0,35(0)	0,35(0)	0,35(0)	0,32(3)				
İhracat	0,05(6,7)	0,63(55,8)	0,69(59,2)	2,01(0,15)	1,03(0,37)	1,39(0,26)	0,97(0,39)	1,23(0,30)	1,03(0,37)	0,35(0)	0,22(2)	1,39(0,26)	0,97(0,39)	0,97(0,39)	0,41(0,6)	0,36(4)				
İthalat	0,18(7,6)	0,56(45,0)	0,60(44,8)	0,66(0,93)	0,87(0,42)	0,79(0,46)	0,76(0,46)	0,43(0,65)	0,87(0,42)	0,35(0)	0,22(2)	0,79(0,46)	0,76(0,46)	0,76(0,46)	0,41(0,6)	0,36(4)				
Net İhracat	-0,23(12,5)	0,22(9,06)	0,28(11,2)	1,38(0,26)	2,55(0,09)	0,95(0,39)	2,41(0,11)	2,29(0,12)	2,55(0,09)	0,35(0)	0,22(2)	2,55(0,09)	0,95(0,39)	0,95(0,39)	0,48(4)	0,45(4)				
İstihdam(Calışan Sayısı)	-0,06(5,7)	0,56(34,0)	0,67(41,9)	0,76(0,47)	0,01(0,98)	0,83(0,44)	0,06(0,94)	0,24(0,78)	0,83(0,44)	0,35(0)	0,22(2)	0,01(0,98)	0,83(0,44)	0,83(0,44)	0,71(2)	0,78(3)				
İlgüle Yeterlilik	0,15(3,9)	0,60(44,4)	0,69(38,0)	2,32(0,11)	0,08(0,92)	0,60(0,55)	0,08(0,92)	0,15(0,85)	0,08(0,92)	0,35(0)	0,22(2)	0,08(0,92)	0,60(0,55)	0,60(0,55)	0,98(0)	0,99(0)				
Reel Ücret	0,03(4,3)	0,67(48,9)	0,73(61,1)	0,17(0,84)	0,12(0,88)	0,91(0,40)	0,42(0,66)	0,17(0,84)	0,12(0,88)	0,35(0)	0,22(2)	0,12(0,88)	0,91(0,40)	0,91(0,40)	0,62(1)	0,69(2)				
Reel Faiz	-0,18(18,8)	0,00(12,3)	0,11(7,76)	3,03(0,06)	0,83(0,44)	1,57(0,22)	1,30(0,28)	3,40(0,05)	0,83(0,44)	0,35(0)	0,22(2)	1,57(0,22)	1,30(0,28)	1,30(0,28)	0,56(2)	0,46(0)				
M1	0,63(67,4)	0,60(25,1)	0,77(51,6)	34,0(0,01)	0,35(0,39)	6,13(0,01)	1,15(0,33)	4,55(0,02)	0,35(0,39)	0,35(0)	0,22(2)	6,13(0,01)	1,15(0,33)	1,15(0,33)	0,32(3)	0,32(3)				
M2	0,56(54,5)	0,61(26,1)	0,78(63,7)	30,3(0,01)	1,90(0,17)	9,39(0,01)	8,94(0,01)	7,79(0,02)	1,90(0,17)	0,35(0)	0,22(2)	9,39(0,01)	8,94(0,01)	8,94(0,01)	0,54(2)	0,56(1)				
M1'in Doluşum İhrası	0,03(0,3)	0,30(15,3)	0,46(12,5)	2,08(0,14)	0,66(0,32)	2,04(0,15)	0,32(0,72)	0,43(0,65)	0,66(0,32)	0,35(0)	0,22(2)	2,04(0,15)	0,32(0,72)	0,32(0,72)	0,35(0)	0,32(3)				
M2'nin Doluşum İhrası	-0,11(2,8)	0,48(22,4)	0,56(29,0)	0,37(0,60)	0,40(0,67)	0,04(0,96)	0,26(0,82)	0,34(0,71)	0,40(0,67)	0,35(0)	0,22(2)	0,40(0,67)	0,26(0,82)	0,26(0,82)	0,35(0)	0,32(3)				
Fiyat Seviyesi	0,83(81,5)	0,75(49,2)	0,81(53,6)	4,37(0,01)	0,01(0,99)	1,01(0,37)	0,73(0,48)	7,48(0,01)	0,01(0,99)	0,35(0)	0,22(2)	1,01(0,37)	0,73(0,48)	0,73(0,48)	0,31(0)	0,31(0)				
Enflasyon	0,11(9,0)	0,54(24,1)	0,57(26,4)	0,93(0,39)	1,34(0,27)	0,14(0,83)	1,01(0,37)	1,07(0,35)	1,34(0,27)	0,35(0)	0,22(2)	1,34(0,27)	0,14(0,83)	0,14(0,83)	0,44(0)	0,44(0)				

(a) Parametre içinde testin marjinal anlamlılık seviyesi (p-değerleri) gösterilmektedir. p-değeri seçilen anlamlılık seviyesinden küçük iken okoteknolojilerin dinamik olarak istikrarlı olduğunu ifade eden Ho hipotezi reddedilmektedir.

(b) RGSMİI'nın gecikmesiz değeri ile ilgili değişken arasında elde edilen en yüksek çapraz korelasyonlardır.

(c) Parametre içinde en yüksek çapraz korelasyonun ilgili değişkenin karesi gecikmesinde (+) veya öndemiminde (-) bulunduğu gösterilmektedir.

(d) 0,169'dan büyük çapraz korelasyon değerleri bireysel olarak anlamlıdır.

Tablo 2 (Devamı)

Değişkenler	BLOK 4									
	Çapraz Korelasyonların Dinamik olarak İstikrarlılığı İçin Chow Testi Hesaplanan F Değerleri <sup>(1a)</sup>					Çapraz Korelasyonların Büyük Ölçekli Anlamlılıklarının Ljung-Box Q Testi Hesaplanan Değerleri <sup>(1b)</sup>				
	D	K	F	11-p λ=100	11-p λ=1600	D	K	F	11-p λ=100	11-p λ=1600
Reel GSMİİ	0.90(0.41)	1.13(0.33)	2.64(0.08)	2.58(0.09)	0.64(0.53)	135.9**	839.2*	1127*	2859*	1.49
Özel Tüketim Harcamaları	2.99(0.06)	1.10(0.34)	1.38(0.26)	0.59(0.53)	0.50(0.56)	19.37	235.9**	86.9**	201.5*	24.76
Sabit Sermaye Yatırımları	1.90(0.16)	1.26(0.30)	0.69(0.51)	1.09(0.35)	0.29(0.82)	211.7*	37.20	1990*	24.13	17.90
Stok Yatırımları	0.74(0.48)	0.94(0.40)	0.75(0.48)	1.18(0.33)	3.12(0.06)	187.3**	44.75	2351*	24.05	42.97
Konut Harcamaları	4.97(0.14)	0.41(0.66)	0.80(0.46)	0.37(0.69)	0.003(0.99)	470.0*	42.37	1165*	26.16	23.86
İthalat	2.34(0.11)	13.1(0.001)	1.03(0.16)	0.63(0.53)	7.52(0.002)	143.94**	735.9*	84.05**	169.0**	333.3*
Net İhracat	3.10(0.06)	6.37(0.005)	12.67(0.001)	6.76(0.004)	9.74(0.0006)	41.88	3878*	101.2*	6305*	4706*
İstihdam(Çalışan Sayısı)	4.34(0.12)	1.97(0.16)	1.51(0.24)	0.24(0.79)	0.16(0.83)	107.2	59.53	21.37	53.58	79.84
İşgücü verimliliği	0.28(0.75)	0.44(0.65)	0.88(0.42)	0.53(0.59)	0.83(0.44)	151.3**	97.24**	41.31**	88.36**	97.75**
Reel Ücret	23.67(0.00)	1.62(0.21)	6.11(0.006)	0.64(0.54)	2.38(0.11)	187.4*	51.18	3.79	40.54	29.11
Reel Fark	6.56(0.004)	0.84(0.44)	2.64(0.059)	0.17(0.84)	0.79(0.76)	178.4**	99.16**	67.09**	60.31**	64.27**
M1	1.85(0.17)	4.23(0.023)	0.54(0.59)	1.14(0.33)	1.23(0.30)	183.7**	44.92	186.4**	125.6**	139.9**
M2	0.56(0.57)	0.99(0.38)	0.25(0.78)	0.33(0.70)	2.22(0.13)	143.4**	220.2*	11.26	376.6*	13.81
M2'nin Dolayım Hızı	2.36(0.11)	1.22(0.31)	0.67(0.51)	1.03(0.37)	0.27(0.75)	118.5**	34.07	100.7*	88.19*	16.26
M2'nin Dolayım Hızı	1.89(0.16)	0.32(0.72)	0.67(0.51)	0.17(0.84)	0.31(0.67)	178.0**	52.74	125.0**	112.3**	126.3**
Fiyat Seviyesi	1.41(0.26)	0.34(0.70)	1.03(0.36)	0.11(0.89)	0.048(0.95)	81.46**	35.64	63.19**	26.93	26.93
Enflasyon	1.99(0.15)	0.34(0.58)	3.20(0.055)	0.11(0.89)	0.048(0.95)	81.46**	35.64	63.19**	26.93	26.93

(1a) Parametre içinde F istatistiğinin marjinal anlamlılık seviyesi (p-değeri) gösterilmektedir. p- değeri seçilen anlamlılık düzeyinden küçük iken çapraz korelasyonların dinamik olarak istikrarlı olduğu sekteindeki 10 hipotezi reddedilmektedir.

(1b) Yanında yıldız işaretli bulguların 1' den -6' ya kadar özelliklerle çapraz korelasyon bloğu içindir. Yanında \*\*\* olanlar 1' den 6' ya kadar özdenim çapraz korelasyonlar bloğu içindir. Bu iki grup için α=0.025 iken kritik değer 14.44'dir. Yanında \*\* olanlar ise -6' den 6' ya bloğu içindir. Bu son blok için aynı anlamlılık düzeyinde kritik değer 23.30'dur. Ljung-Box Q istatistiği kritik değeren büyük iken korelasyonların blok olarak sıfıra esit olduğunu ifade eden 10 hipotezi reddedilmektedir.



Tablo 3: İstatistiksel Testlerin Özet Sonuçları

Değişkenler	BLOK 1		BLOK 2				BLOK 3				BLOK 4				BLOK 5				BLOK 6								
	Birim Kök Var(1)	Yapısal Kritik Yar	D	K	D	K	Standart Sapmalar Dinamik Olarak İstikrarlıdır		I. derece Otokorelasyonlar Dinamik Olarak İstikrarlıdır		D	K	F	R	I. Derece Otokorelasyon Bireysel Olarak Anlamlıdır		D	K	F	R	Otokorelasyonlar Blok Olarak Anlamlıdır		D	K	F	R	
							$\frac{11P}{\lambda=100}$	$\frac{11P}{\lambda=1600}$	$\frac{11P}{\lambda=100}$	$\frac{11P}{\lambda=1600}$					$\frac{11P}{\lambda=100}$	$\frac{11P}{\lambda=1600}$					$\frac{11P}{\lambda=100}$	$\frac{11P}{\lambda=1600}$					
Real GSMİ																											
Özel Tüketim Harcaması																											
Sabit Sermaye Yatırımları																											
Stok Yatırımları																											
Kamu Harcamaları																											
İhracat																											
İthalat																											
Net İhracat																											
İstihdam(Calışan Sayısı)																											
İşgücü verimliliği																											
Real Üret																											
Real Fiyat																											
M1																											
M2																											
M1'in Dolayım İhrizi																											
M2'nin Dolayım İhrizi																											
Fiyat Seviyesi																											
Enflasyon																											

10-R ile test sonucunda her bir blokta ki ifadenin tersinin geçerli olduğu gösterilmektedir.

Tablo 3 (Devamı)

Değişkenler	BLOK 7					BLOK 8					BLOK 9				
	Çapraz Korelasyonlar Dinamik Olarak İstikrarlıdır <sup>(1)</sup>					Çapraz Korelasyonlar Blok Olarak Anlamlıdır					Çapraz Korelasyonlar İriyssel Olarak Anlamlıdır				
	D	K	F	$\lambda=100$	$\frac{11 \cdot F}{\lambda=1600}$	D	K	F	$\frac{11 \cdot F}{\lambda=100}$	$\frac{11 \cdot F}{\lambda=1600}$	D	K	F	$\frac{11 \cdot F}{\lambda=100}$	$\frac{11 \cdot F}{\lambda=1600}$
Reel GSMH															
Özel Tüketim Harcaması															
Sabit Sermaye Yatırımları															
Sık Yatırımları															
Kamu Harcamaları															
İhracat															
İthalat															
Net İhracat		R			R										
Net İhracat		R	R		R										
İstihdam (Carlson Sistemi)															
İşgücü verimliliği															
Reel Ücret	R														
Reel Faiz	R		R						R						
M1		R													
M2															
M1'in Dolgunluğu															
M2'nin Dolgunluğu															
Fiyat Seviyesi															
Enflasyon															

(1) 'R' ile rest sonucunda her bir blokta ki tıradanın tersinin geçerli olduğu gösterilmektedir.

Tablo 4: Türk Ekonomisindeki Devresel Dalgalanmaların Özellikleri

Değişkenler	BLOK 1										BLOK 2						BLOK 3						BLOK 4					
	Değişkenlerdeki Dalgalanmanın RGSMM'deki Dalgalanmaya Oranı Yönelen Değişkenlerin Dövizliklik Sıralamasındaki Yeri										Dalgalanmanın Kilitlik Düzeyi Yönelen Değişkenlerin Büyüklük Sıralamasındaki Yeri						Değişkenlerdeki Dalgalanmanın RGSMM'deki Dalgalanmaya Göre Yönlüğü						Değişkenlerdeki Dalgalanmanın RGSMM'deki Dalgalanmaya Göre Zımlanması <sup>(2)</sup>					
	D	K	F	A=400	H/P	A=400	H/P	A=1600	D	K	F	A=400	H/P	A=1600	D	K	F	A=400	H/P	A=1600	D	K	F	A=400	H/P	A=1600		
Reel GSMİİ	15	12	12	13	13	13	5	14	16	18	13	14	5	17	17	17	17	14	15	15	17	17	17	17	17	17		
Özel Tüketim Harcaması	12	8	8	7	10	16	12	13	12	13	12	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		
Sabittir Sermaye Yatırımları	6	4	3	3	4	17	14	17	14	6	14	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
Stok Yatırımları	14	13	13	14	14	10	15	4	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16		
Kamu Harcamaları	8	5	5	5	6	8	4	7	8	4	17	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
İhracat	9	6	6	6	6	8	11	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
İthalat	2	1	1	1	1	1	1	18	17	5	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		
Net İhracat	17	17	17	17	17	4	9	4	9	14	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
İstihdam(Calışan Sayısı)	13	14	15	15	15	15	6	6	10	10	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
İçgüdü verimliliği	11	7	14	10	11	7	2	15	2	4	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18		
Reel Üretim	10	11	9	11	12	15	18	7	18	7	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18		
Reel Faiz	7	16	11	8	9	3	8	3	8	2	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
M1	4	10	10	10	12	7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
M2	1	2	2	2	2	9	13	16	15	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
M1'in Dolgusun İhraci	5	5	5	5	4	4	12	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11		
M2'nin Dolgusun İhraci	3	3	3	3	7	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Enflasyon	16	15	16	16	16	16	16	13	11	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		

(1) 'P' ilgilili değişkenin RGSMM ile aynı yönde, 'N' ise ters yönde hareket ettiği göstermektedir. (2) 'O' 'İlgili değişkenin RGSMM'deki dalgalanmaya göre önden geldiğini, 'F' eş zamanlı olduğunu, 'G' ise geriden izlendiğini göstermektedir.

