

YAPISAL KIRILMALARI GÖZ ÖNÜNE ALARAK TÜRK İMALAT SANAYİ EKONOMİK DEĞİŞKENLERİ ARASINDA UZUN DÖNEM İLİŞKİLERİN ARAŞTIRILMASI*



Kafkas Üniversitesi İktisadi ve
İdari Bilimler Fakültesi Dergisi
Cilt 5, Sayı 7, 2014
ISSN : 1309 - 4289

A. Neyran ORHUNBİLGE

Prof. Dr.,

İstanbul Üniversitesi,

İşletme Fakültesi, Sayısal Yöntemler
Anabilim Dalı

obneyran@istanbul.edu.tr

Sultan KUZU

Arş. Gör.,

İstanbul Üniversitesi,

İşletme Fakültesi, Sayısal Yöntemler
Anabilim Dalı

sultan.kuzu@istanbul.edu.tr

**Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler
Enstitüsü'nde Prof. Dr. A. Neyran ORHUNBİLGE
danışmanlığında yürütülen, Sultan KUZU'nun
2013 yılında kabul edilmiş olan yüksek lisans
tezinden türetilmiştir*



Makaleyi çevrimiçi görüntülemek için QR
Kodu okutunuz.

ÖZ Bilindiği gibi Türk İmalat Sanayi ulusal ekonominin temel kaynaklarından biridir. Ayrıca İmalat Sanayi yüksek üretim kapasitesi ve dış ticaret hacmiyle, büyüme ve kalkınma için itici bir güç oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışmada Türk İmalat Sanayi ile ilgili ekonomik değişkenler arasındaki ilişkiler, zaman serisi analiz teknikleri kullanılarak araştırılmıştır. Özellikle İmalat Sanayi'ne ait dış ticaret açığının incelenmesi ve seçilen ekonomik göstergeler arasında uzun dönem ilişkilerin belirlenmesi çalışmaya özgün bir nitelik katmaktadır. Çalışmada Ocak 1989-Mart 2013 dönemleri arasında Türk İmalat Sanayi'nde; üretim, ithalat ve ihracat serileri arasında Eşbütünleşme Analizleri yapılmış ve bu süreçte yaşanan ekonomik krizlerden dolayı oluşan şoklar dikkate alınarak, ilgili yapısal kırılma testleri de kullanılmıştır. Sonuç olarak yapılan Eşbütünleşme Analizleriyle İmalat Sanayi Üretimi ile bu sanayi kolunun ithalatı ve ihracatı arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır. İmalat Sanayi İthalatı ve İhracatı arasında ise uzun dönemde bir ilişki olduğu saptanmıştır. Eşbütünleşik serilere uygulanabilen, literatürde sürdürülebilirliğe karar vermede sıklıkla kullanılan Dinamik En Küçük Kareler yöntemi sonuçlarına bakıldığında ise İmalat Sanayi dış ticaret açığının sürdürülebilir olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türk İmalat Sanayi, Eşbütünleşme Analizi, Dinamik En Küçük Kareler, Sürdürülebilirlik

Jel Kodu: C01, C40, C50

RESEARCH INTO THE LONG-RUN RELATIONSHIP AMONG THE ECONOMIC VARIABLES OF TURKISH MANUFACTURING INDUSTRY CONSIDERING THE STRUCTURAL BREAKS



Kafkas University Journal of
Economics and Administrative
Sciences Faculty
Vol. 5, Issue 7, 2014
ISSN : 1309 - 4289

A. Neyran ORHUNBİLGE

Prof. Dr.,

İstanbul University,

School of Business, Department of
Quantitative Methods

obneyran@istanbul.edu.tr

Sultan KUZU

Res. Assist.,

İstanbul University,

School of Business, Department of
Quantitative Methods

sultan.kuzu@istanbul.edu.tr

ABSTRACT | As known Manufacturing Industry is one of the main sources of the Turkish economy. Moreover, Manufacturing Industry, with its high production capacity and with its volume of foreign trade, constitutes a driving force for growth and development. Of the country for this reason, in this study, the relationships among the economic variables related with the Turkish Manufacturing Industry are investigated by using time series analysis techniques. The study puts forward a distinctive and original study due to its investigation of the trade deficit related to the Manufacturing Industry and its identification of long term relationships among the selected economic variables. In this study, co-integration analysis is applied among production, import and export series of Turkish Manufacturing Industry for the period of January 1989-March 2013. Taking into consideration the economic crises that happened in this time period, related structural break tests are employed as well. As a result of the co-integration analyses used between Manufacturing Industry production and imports as well as exports of this industry branch, no relationship is found. On the other hand, a long term relationship is identified between Manufacturing Industry Imports and Exports. When the results of the method of Dynamic Ordinary Least Square, which can be applied to co-integrated series and which often used by the literature for the decision concerning sustainability, are examined and the Manufacturing Industry foreign trade deficit is found to be sustainable.

Keywords: *Turkish Manufacturing Industry, Co-integration Analysis, Dynamic Ordinary Least Square, Sustainability.*

Jel Code: C01, C40, C50



Scan QR Code to see this article online

Cite this paper | ORHUNBİLGE, A. N., KUZU, S., (2014). "Research into the Long-Run Relationship Among the Economic Variables of Turkish Manufacturing Industry Considering the Structural Breaks". KAU İİBF Dergisi, 5(7), 01-18.

1. GİRİŞ

Zaman serileri analiz teknikleri, bilimin her dalında uygulanabilen, özellikle istatistik ve ekonometri çalışmalarında oldukça yaygın kullanılan, işletme, mühendislik ve sosyal bilimlerde de gereksinim duyulan tekniklerdir.

Zaman serileri, tahmini yapılmak istenen bir değişkenin bugünkü ve geçmiş dönemdeki değerlerini kullanarak tahmin modeli elde etmekte ve bu modelin geçerliliği sağlandıktan sonra değişkenin gelecek değerlerini tahmin etmektedir.

Bu analizleri geleceğin tahmini yanında geçmiş dönemlerin incelenmiş olması, geçmişteki olumlu ve olumsuz gelişmelerin saptanmasına, nedenlerinin araştırılmasına ve özellikle yapılan yanlışların tekrarlanmamasına da olanak sağlamaktadır (Orhunbilge, 1999).

Ekonomik değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmak için kurulan regresyon modellerinde, incelenen değişkenlerin durağan olması gerekmektedir çünkü; bir zaman serisi durağan değilse, onun hareketi sadece ilgili dönem için incelenebilir. Diğer zaman dilimleri için genelleme yapılamaz. Dolayısıyla durağan olmayan zaman serileri uygulamada tahmin yapmaya uygun değildir (Gujarati, 2012).

Ancak genellikle ekonomik zaman serilerinin çoğu belli bir büyüme ve gerileme oranına sahiptir. Böyle seriler ortalamaları sürekli arttığı ve ya azaldığı için durağan değildir. Zaman serilerinin durağan olmadığı durumda;

$$y_t = \beta_1 + \beta_2 x_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

denklem 1'den elde edilecek sonuçlar gerçeği yansıtmaz ve bu regresyonlar literatürde sahte regresyon olarak adlandırılır.

Sahte regresyon problemi, y_t ve x_t serilerinin güçlü bir trende sahip olduğunu ve bu nedenle gözlenen yüksek R^2 'nin söz konusu iki değişken arasındaki doğrusal bir ilişkiden değil, bu güçlü trendlerinin ilişkisinden kaynaklandığını ifade eder (Kao,1999).

1.1. Zaman Serilerinde Durağanlık

Zaman serisi analizlerinde çeşitli durağanlık sınamaları olmasına rağmen durağanlığın test edilmesinde uygulamada en çok kullanılanlar; Otokorelasyon Fonksiyonlarının incelenmesi (Wei, 1990), Kısmi Otokorelasyon Fonksiyonlarının incelenmesi (Ramsey, 1974), Box-Pierce (Hsieh, 1989) ve Ljung-Box (Ljung, 1986) Portmanteau Testleridir. Ayrıca literatürde sıklıkla karşılaşılan, paket programların sonuçlara ulaşmada kolaylık sağladığı Birim Kök Testleri de durağanlığın test edilmesinde oldukça önemli bir yere sahiptir. Bir zaman serisinin birim kök içermesi, o serinin durağan olmadığı anlamına gelmektedir.

Seri olarak tanımlanırsa birinci dereceden otoregresif model;

$$y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (2)$$

denklem 2'deki gibi gösterilir. Burada, ε_t ; 0 ortalama ve σ^2 varyansla bağımsız ve aynı dağılımlı hata terimidir. Burada seride birim kök olup olmadığını test eden hipotezler aşağıdaki gibi gösterilir.

$H_0 : \rho = 1$ ise seride birim kök vardır, seri durağan değildir. y_t değişkeni, bir dönem önceki değerinden ve maruz kaldığı şoklardan etkilenmektedir.

$H_1 : \rho < 1$ ise seride birim kök yoktur, seri durağandır. Geçmiş dönemlerdeki şoklar belli bir dönem etkilerini sürdürseler bile, bu etkiler giderek azalacak ve kısa dönem sonra tamamen ortadan kalkacaktır.

Birim kök içeren zaman serileri ile yapılan ekonometrik analizler anlamlı sonuçlar vermemektedir. Bir zaman serisinin durağanlığını araştırmada yaygın olarak; Dickey- Fuller (DF) testi (Dickey ve Fuller, 1979), Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) testi (Dickey vd., 1986), Philips-Perron (PP) testi (Philips ve Perron 1988) ve Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (KPSS) testi (Kwiatkowski v.d., 1992) kullanılır.

Klasik regresyon modellerinde iktisadi değişkenler arasındaki ilişkiler incelenirken dikkat edilmesi gereken konulardan bir diğeri de yapısal kırılmalardır. Yapısal kırılma kavramı, klasik regresyon modellerinde olduğu gibi zaman serisi modellerinde de dikkat edilmesi gereken bir konudur. Bunun nedeni, durağanlık incelemeleri için geliştirilmiş testlerin yapısal kırılma durumu dikkate alınmadan uygulanması durumunda elde edilecek sonuçların hatalı olmasıdır.

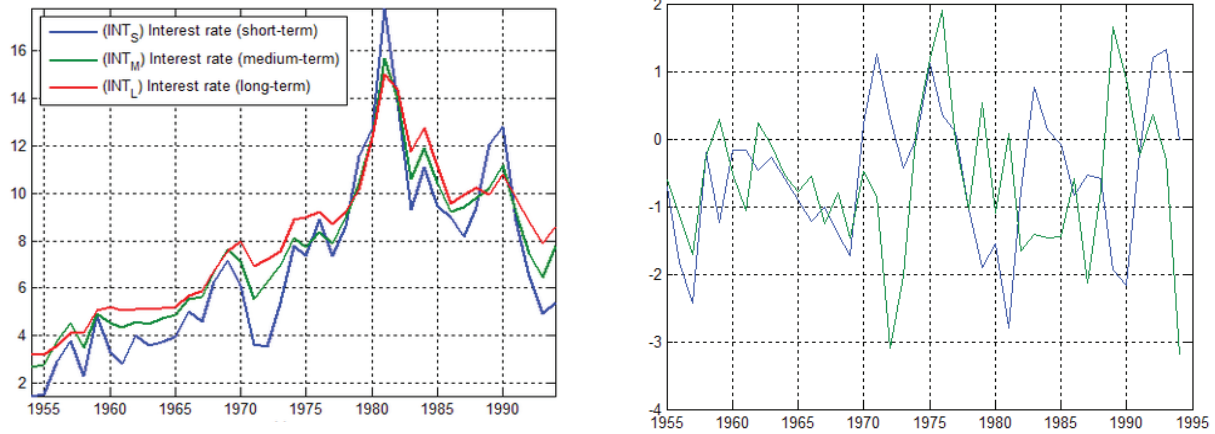
Zaman serilerindeki tek kırılma, çoklu kırılma, kırılma döneminin bilinmesi (dışsallık) ve bilinmemesi (içsellik), geliştirilmiş olan testlerin hareket noktasını oluşturmuştur. Yapısal kırılmaları göz önüne alarak geliştirilen birim kök testlerine, Perron Testi (Perron, 1989), Christiano Testi (Christiano, 1992), Banerjee, Lumsdaine ve Stock (Banerjee v.d., 1992) Testi, Zivot-Andrews Testi (Zivot ve Andrews, 1992) yaygın olarak kullanılan testlere örnek verilebilir.

1.2. Çok Değişkenli Zaman Serileri ve Eşbütünleşme Analizi

Çok değişkenli zaman serileri analizi çalışmaları, yalnızca tek bir serinin değil, seriler arasındaki olası çapraz ilişkilerin de tanımlanmasına yardımcı olur. Serileri modellemenin ve analiz etmenin bir diğer amacı, zamana göre seriler arasındaki ilişkileri anlamak ve her bir serinin gelecek değer tahmininde ilişkili serilerdeki mevcut bilgiyi kullanarak tek değişkenli seriler için bulunan kestirimleri daha da iyileştirmektir (Wei, 1990).

Çok değişkenli zaman serileri analizi teknikleri ekonomi ve işletme dışında mühendislik, jeofizik, meteoroloji ve fizik bilimleri gibi alanlarda da kullanılmaktadır. Özellikle ekonomide, faiz oranları, kredi artışları, sanayi üretimi, para arzı, istihdam ve işsizlik gibi konularla ilgili olarak çalışmalar yapılmaktadır.

Eşbütünleşme analizi ise durağan olmayan iki ya da daha fazla zaman serisi arasında uzun dönemli bir ilişkinin olup olmadığını belirlemeyi hedefleyen çok değişkenli bir yöntemdir. İncelenen ekonomik değişkenlerin uzun dönemde denge içinde olması ile yakından ilişkilidir (Johansen, 1988). Şekil 1’de eşbütünleşik ve eşbütünleşik olmayan serilere örnek olarak grafikler verilmiştir.



Şekil 1. Eşbütünleşik ve Eşbütünleşik olmayan seriler

Bütünleşme dereceleri birim kök testleri aracılığıyla saptanır. Serinin kaç kez fark alınmasıyla durağanlık sağlanıyorsa, bu serinin o değerde bütünleşik olduğu söylenir.

Eğer bir seri birinci fark alınmadan durağan ise seri düzeyde durağandır ve $I(0)$ olur x_t ve y_t , birinci dereceden farkı alınmış $I(1)$ olan iki zaman serisi olmak üzere, bu iki serinin doğrusal birleşimi de $I(1)$ olacaktır. Ancak iki değişken “ α ” gibi bir katsayı yardımıyla;

$$\varepsilon_t = y_t - \alpha x_t \quad (3)$$

denklem 3’deki gibi gösterilir. ε_t durağan oluyorsa (yani $\varepsilon_t \sim I(0)$) bu durumda bu iki değişkene eşbütünleşik denir.

Değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin varlığı bu değişkenlerin uzun dönemde birlikte hareket ettiğini gösterir. Ayrıca eşbütünleşme ilişkisi var ise değişkenler arasında kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkisi araştırılabilir.

Eşbütünleşme analizi ile ilgili örnekler, reel ücretler ile verimlilik; nominal döviz kuru ile görece fiyatlar; tüketim ile harcanabilir gelir; uzun dönemli faiz oranları ile kısa dönemli faiz oranları; para dolaşım hızı ile faiz oranları ve üretim ile satış hacmi arasındaki ilişkilere yer vermektedir (Kadılar, 2000).

2. VERİLER VE YÖNTEM

Araştırmada kullanılan değişkenler, TCMB ulusal veri tabanından alınmıştır. Ayrıca dolar bazındaki verileri reelletirmek için gereksinim duyulan ABD’nin enflasyon rakamlarına <http://www.bls.gov/> web adresinden ulaşılmıştır. Verilerin analizinde Eviews-7 ve WinRats

programları kullanılmıştır.

Uygulanan yöntem olan eşbütünleşme ve nedensellik analizlerinde, veri setlerinin uzun dönemli olmasının gerekmesi, özel olarak İmalat Sanayi'ne ait ekonomik değişkenlerin çok uzun dönemli olarak düzenli şekilde kaydedilmemesi, ulaşılan verilerin de düzenlenişlerinin birbiriyle uyumlu olmaması daha fazla değişken ile model kurulmasını kısıtlamıştır.

İmalat Sanayi üretiminin, dış ticaretle ilişkisini araştırmak için giriş bölümünde de belirtildiği gibi Ocak 1989-Mart 2013 arasında değerlendirilen aylık İmalat Sanayi Üretim Endeksi, İmalat Sanayi İthalat ve İmalat Sanayi İhracat verileri kullanılmıştır.

ABD'nin Enflasyon verilerinden İthalat ve İhracat'ı reelleştirme işleminde yararlanılmıştır. Ayrıca veriler doğal logaritmaları alınarak analize girmiştir. Çünkü logaritmik dönüşüm artan varyanstan doğan durağan olmama durumunu ortadan kaldırarak varyansın sabit hale gelmesini sağlar.

3. AMPİRİK BULGULAR

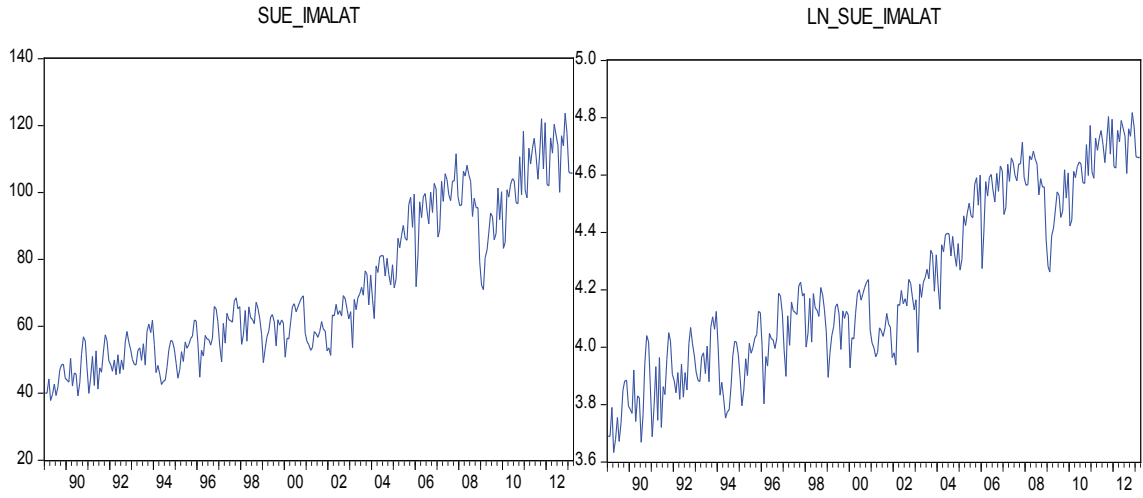
Çalışmada ADF ve PP birim kök testleri uygulanmış ve çıkan tutarsız sonuçlar dönemin ekonomik krizler içerdiğini ve yapısal kırılmaların dikkate alması gerekliliğini göstermiştir. Yapısal kırılmaları dikkate alan Birim Kök Testlerinden ise Zivor-Andrew Testinin sonuçlarına yer verilmiş ve yapısal kırılmalar dikkate alındığında aynı dereceden durağan çıkan serilere Gregory-Hansen eşbütünleşme analizinin uygulanması gerektiği anlaşılmaktadır. Aynı seviyede durağan çıkmayan serilerin ise uygun VAR modelleri kurularak nedensellik testi sonuçları tablolar halinde gösterilmiştir.

3.1. Değişkenlerin Genel Birim Kök Testleri

Çalışmanın bu kısmında öncelikle değişkenlere ait grafikler verilmiş, ardından genel birim kök testleri ve yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testlerinin sonuçları tablolar halinde verilmiştir.

İmalat Sanayi Üretim Endeksi;

İmalat Sanayi Üretim Endeksi'ne ait zaman serisi grafiği Şekil 2'de Logaritmik İmalat Sanayi Üretim Endeksi'ne ait zaman serisi grafiği ise Şekil 3'de gösterilmiştir.



Şekil 2. İmalat Sanayi Üretim Endeksi

Şekil 3. Logaritmik İmalat Sanayi Üretim Endeksi

Durağan olmama durumunu azalttığından logaritması alınmış İmalat Sanayi Üretim Endeksine ait Genel Birim Kök Testleri aşağıda Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Logaritmik İmalat Sanayi Üretim Endeksi Birim Kök Testleri

Null Hypothesis: Ln_SUE_IMALAT has a unit root							
		Constant		Constant, Trend		None	
		t-ist	Prob	t-ist	Prob	t-ist	Prob
ADF test statistic		-0.678	0.848	-2.915	0.159	1.686	0.977
PP test statistic		-2.335	0.069	-7.602	0.000	2.238	0.994
Test critical values		1%		-3.453		-3.991	
		5%		-2.871		-3.426	
		10%		-2.572		-3.136	

Tablo 1'den Logaritmik İmalat Sanayi Üretim Endeksi serisinin genel olarak durağan olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak PP testi için sabit ve trend içeren modelin durağan olduğu görülmektedir. Logaritmik İmalat Sanayi Üretim Endeksi serisinin ilk farkı alınmış ADF ve PP testi sonuçları ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

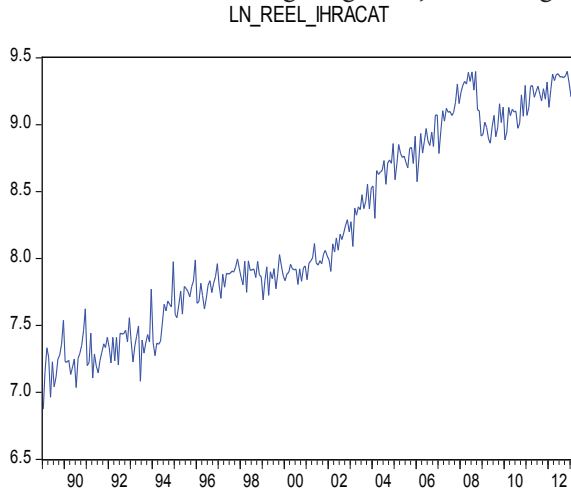
Tablo 2. İlk farkı alınmış Logaritmik İmalat Sanayi Üretim Endeksi Birim Kök Testleri

Null Hypothesis: D(Ln_SUE_IMALAT has a unit root)							
		Constant		Constant, Trend		None	
		t-ist	Prob	t-ist	Prob	t-ist	Prob
ADF test statistic		-4.519	0.000	-4.511	0.001	-4.158	0.000
PP test statistic		-55.23	0.001	-54.21	0.000	-34.88	0.000
Test critical values	1%	-3.453		-3.991		-2.573	
	5%	-2.871		-3.426		-1.941	
	10%	-2.572		-3.136		-1.615	

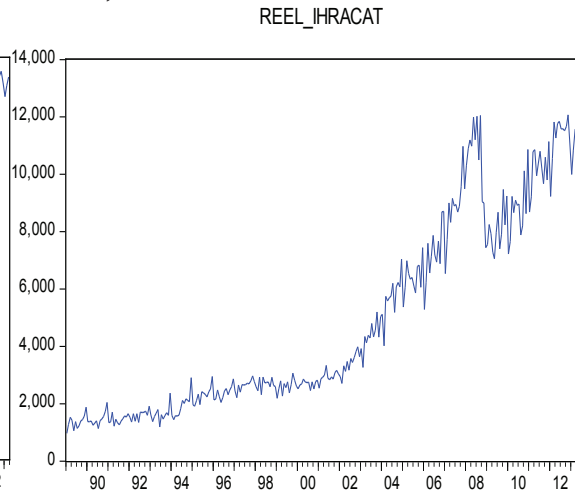
Tablo 2'den birim kökün varlığını iddia eden H_0 hipotezinin kabul edilmediği görülmektedir. Yani birinci farkı alınmış serinin durağanlığı sağlanmıştır.

İmalat Sanayi İhracatı;

İmalat Sanayi İhracatı'na ait zaman serisi grafiği Şekil 4'de Logaritmik İmalat Sanayi İhracatı'na ait zaman serisi grafiği ise Şekil 5'de gösterilmiştir.



Şekil 4. İmalat Sanayi İhracatı



Şekil 5. Logaritmik İmalat Sanayi İhracatı

Logaritmik İmalat Sanayi İhracatına Ait Genel Birim Kök Testleri Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Logaritmik İmalat Sanayi İhracatı Birim Kök Testleri

Null Hypothesis: Ln_REEL_IHRACAT has a unit root							
		Constant		Constant. Trend		None	
		t-ist	Prob	t-ist	Prob	t-ist	Prob
ADF test statistic		-0.043	0.960	-2.915	0.159	1.686	0.977
PP test statistic		-1.157	0.693	-8.525	0.000	3.427	0.999
Test critical values	1%	-3.453		-3.991		-2.573	
	5%	-2.871		-3.426		-1.941	
	10%	-2.572		-3.136		-1.615	

Tablo 3'de Logaritmik İmalat Sanayi İhracatı serisinin genel olarak durağan olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak PP testi için sabit ve trend içeren modelin durağan olduğu görülmektedir. Logaritmik İmalat Sanayi İhracatı'nın ilk farkı alınmış ADF ve PP testi sonuçları ise Tablo 4'de gösterilmiştir.

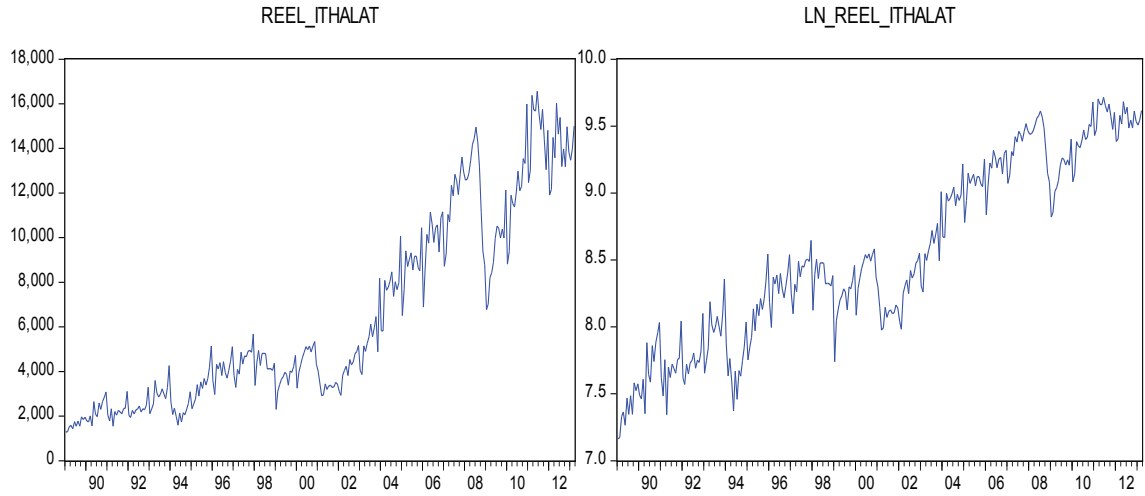
Tablo 4. İlk farkı alınmış Logaritmik İmalat Sanayi İhracatı Birim Kök Testleri

Null Hypothesis: D(Ln_REEL_IHRACAT) has a unit root							
		Constant		Constant. Trend		None	
		t-ist	Prob	t-ist	Prob	t-ist	Prob
ADF test statistic		-5.733	0.000	-5.748	0.000	-3.916	0.000
PP test statistic		-46.40	0.000	-46.26	0.000	-36.43	0.000
Test critical values	1%	-3.453		-3.991		-2.573	
	5%	-2.871		-3.426		-1.941	
	10%	-2.572		-3.136		-1.615	

Tablo 4'den birim kökün varlığını iddia eden H_0 hipotezinin kabul edilmediği görülmektedir. Yani birinci farkı alınmış serinin durağanlığı sağlanmıştır.

İmalat Sanayi İthalatı;

İmalat Sanayi İthalatı'na ait zaman serisi grafiği Şekil 6'de Logaritmik İmalat Sanayi İthalatı'na ait zaman serisi grafiği ise Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 6. İmalat Sanayi İthalatı

Şekil 7. Logaritmik İmalat Sanayi İthalatı

Logaritmik İmalat Sanayi İhracatına Ait Genel Birim Kök Testleri sonuçlarına Tablo 5’de yer verilmiştir.

Tablo 5. Logaritmik İmalat Sanayi İthalatı Birim Kök Testleri

Null Hypothesis: Ln_REEL_ITHALAT has a unit root							
		Constant		Constant. Trend		None	
		t-ist	Prob	t-ist	Prob	t-ist	Prob
ADF test statistic		-0.931	0.777	-3.736	0.021	1.610	0.974
PP test statistic		-1.657	0.451	-7.213	0.000	1.709	0.979
Test critical values		1%		-3.453		-3.991	
		5%		-2.871		-3.426	
		10%		-2.572		-3.136	
						-1.615	

Tablo 5’de Logaritmik İmalat Sanayi İthalatı serisinin genel olarak durağan olmadığı anlaşılmaktadır. Ancak PP ve hatta %5 anlamlılık düzeyinde ADF testi için sabit ve trend içeren modelin durağan olduğu görülmektedir. Logaritmik İmalat Sanayi İthalatı’nın ilk farkı alınmış ADF ve PP testi sonuçları ise Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. İlk farkı alınmış Logaritmik İmalat Sanayi İthalatı Birim Kök Testleri

Null Hypothesis: D(Ln_REEL_İTHALAT has a unit root)							
		Constant		Constant, Trend		None	
		t-ist	Prob	t-ist	Prob	t-ist	Prob
ADF test statistic		-5.840	0.000	-5.820	0.000	-5.402	0.000
PP test statistic		-32.56	0.000	-32.55	0.000	-29.22	0.000
Test critical values	1%	-3.453		-3.991		-2.573	
	5%	-2.871		-3.426		-1.941	
	10%	-2.572		-3.136		-1.615	

Tablo 6'den birim kökün varlığını iddia eden H_0 hipotezinin kabul edilmediği görülmektedir. Yani birinci farkı alınmış serinin durağanlığı sağlanmıştır.

Sonuç olarak, PP testinin bazı modellerde düzeyde de durağanlığı sağlaması, ADF testinin ise ilk farklar alınarak durağanlığı sağlaması dikkat çekmektedir.

3.2. Değişkenlerin Yapısal Kırılmaları Dikkate Alan Birim Kök Testleri

Trend modelinin sadece sabitindeki kırılmayı inceleyen Model A, trend modelinin sadece eğimindeki değişimi inceleyen Model B ve trend modelinin hem sabitinde kırılma hem de eğimindeki değişimleri inceleyen Model C için değişkenlerin yapısal kırılmaları dikkate alan birim kök testi sonuçlarından düzeydeki değerler Tablo 7'de, ilk farkı alınmış değerler Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Düzeydeki Zivot-Andrews Testi sonuçları

	(A) Break Point	(B) Break Point	(C) Break Point
	2004/M03	2001/M03	2004/M03
	t-Statistic	t-Statistic	t-Statistic
Ln_SUE_İMALAT	-3.787	-2.960	-3.676
Ln_REEL_IHRACAT	-3.900	-2.551	-3.401
Ln_REEL_İTHALAT	-4.545	-3.529	-4.465
Zivot-Andrews test Stat			
%1 critical value	-5.34	-4.80	-5.57
%5 critical value	-4.94	-4.42	-5.08
%10 critical value	-4.58	-4.11	-4.82

Tablo 7'de içsel olarak belirlenen kırılma dönemleri (kırılma tarihinin bilinmediği durumlarda) üç model için sırasıyla Mart 2004, Mart 2001 ve Mart 2004 olarak belirlenmiştir. Üç model için ayrı ayrı bakıldığında Zivot-Andrews testine göre serilerin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde bu dönemlerdeki kırılmaların anlamlı olmadığı ve düzeyde durağan olmadıkları görülmektedir.

Tablo 8. İlk farkı alınmış Zivot-Andrews Testi sonuçları

	(A)	(B)	(C)
	Break Point	Break Point	Break Point
	2002/M03	2005/M10	2002/M03
	t-Statistic	t-Statistic	t-Statistic
F(Ln_SUE_İMALAT)	-5.068	-4.551	-5.062
F(Ln_REEL_IHRACAT)	-5.605	-4.897	-6.332
F(Ln_REEL_İTHALAT)	-4.880	-4.311	-4.875
Zivot-Andrews test Stat			
%1 critical value	-5.34	-4.80	-5.57
%5 critical value	-4.94	-4.42	-5.08
%10 critical value	-4.58	-4.11	-4.82

Tablo 8’de ise içsel olarak belirlenen kırılma dönemleri Mart 2002, Mart 2005 ve Mart 2002 olarak belirlenmiştir. İlk farklar alındığında serilerin %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde bu tarihlerdeki kırılmalar dikkate alındığında durağanlaştığı görülmektedir. Aynı (birinci) dereceden durağan bulunan değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi bir sonraki başlıkta incelenmektedir.

3.3. Değişkenlerin Eşbütünleşme Testleri

Durağanlık derecesi yapısal kırılmaları da dikkate alarak belirlenen serilere, eşbütünleşme analizi de bu özellik dikkate alınarak yapılır. Zivot ve Andrews birim kök testinin bir uzantısı olan Gregory ve Hansen testinde, eşbütünleşme katsayısının örnek boyunca bilinmeyen bir zamanda değişmesinin incelenmesine olanak sağlayan bir yöntem ele alınmıştır. Tablo 9’da İmalat Sanayi Üretim Endeksi ve İmalat Sanayi İhracatı arasında incelenen ve yapısal kırılmaları dikkate alan Eşbütünleşme Analizinin sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 9. İmalat Sanayi Üretim Endeksi ve İhracatı Eşbütünleşme testi

Null Hypothesis: SUE and İHRACAT are not co-integrated			
ADF procedure	t-stat (C)	t-stat (C/T)	t-stat (C/S)
	-3.748	-3.765	-4.004
Break Point	1999M12	1999M12	2001M12
Asym. Critical value			
%1	-5.13	-5.45	-5.47
%5	-4.61	-4.99	-4.95
%10	-4.34	-4.72	-4.68

Üç model içinde sırasıyla kırılma dönemleri Aralık 1999, Aralık 1999 ve Aralık 2001 olarak içsel belirlenen Tablo 9’dan elde edilen Gregory-Hansen testi sonuçlarına göre;

İmalat Sanayi Üretim Endeksi ile İmalat Sanayi İhracatı arasında, Düzey Değişim Modeli, Trendli Düzey Değişim Modeli ve Rejim Değişikliği Modeline göre; %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde eşbütünleşme olmadığı hipotezi kabul edilir.

Buna göre İmalat Sanayi'ne ait Üretim Endeksi ve İhracat rakamları uzun dönemde birlikte hareket etmemektedir.

Tablo 10'da İmalat Sanayi Üretim Endeksi ve İmalat Sanayi İthalatı arasındaki yapısal kırılmaları dikkate alan Eşbütünleşme Analizinin sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 10. İmalat Sanayi Üretim Endeksi ve İthalatı Eşbütünleşme testi

Null Hypotesis: SUE and İTHALAT are not co-integrated			
ADF prosedure	t-stat (C)	t-stat (C/T)	t-stat (C/S)
	-3.473	-3.404	-3.243
Break Point	1994M01	1994M01	1994M01
Asym. Critical value			
%1	-5.13	-5.45	-5.47
%5	-4.61	-4.99	-4.95
%10	-4.34	-4.72	-4.68

Üç model içinde sırasıyla kırılma dönemleri Ocak 1994, Ocak 1994 ve Ocak 1994 olarak içsel belirlenen Tablo 10'dan elde edilen Gregory-Hansen testi sonuçlarına göre;

İmalat Sanayi Üretim Endeksi ile İmalat Sanayi İthalatı arasında, Düzey Değişim Modeli, Trendli Düzey Değişim Modeli ve Rejim Değişikliği Modeline göre; %1, %5 ve %10 anlamlık düzeylerinin hiç birisinde eşbütünleşme ilişkisi bulunamamıştır.

Buna göre İmalat Sanayi'ne ait Üretim Endeksi ihracat rakamları gibi İthalat rakamları ile de uzun dönemde birbirlerinden bağımsız hareket etmektedir.

Tablo 11'de de İmalat Sanayi İhracatı ve İmalat Sanayi İthalatı arasında incelenen ve yapısal kırılmaları dikkate alan Eşbütünleşme Analizinin sonuçlarına yer verilmiştir.

Tablo 11. İmalat Sanayi İhracatı ve İthalatı Eşbütünleşme testi

Null Hypotesis: İHRACAT and İTHALAT are not co-integrated			
ADF prosedure	t-stat (C)	t-stat (C/T)	t-stat (C/S)
	-5.186	-4.800	-5.185
Break Point	1999M12	2001M02	1999M12
Asym. Critical value			
%1	-5.13	-5.45	-5.47
%5	-4.61	-4.99	-4.95
%10	-4.34	-4.72	-4.68

Tablo 11'den elde edilen Gregory-Hansen testi sonuçlarına göre;

İmalat Sanayi İthalatı ve İmalat Sanayi İhracatı arasında eşbütünleşik bir ilişki söz konusudur. İthalat ve İhracat arasında uyumlu bir ilişkinin çıkması, bu sanayi kolundaki ticari açık hakkında merak uyandırmaktadır.

Literatürde ki çalışmalara bakıldığında son yıllarda çok rağbet gören bir konu olan ve genellikle Türkiye veya ülkeler bazında incelenen ticari açığın sürdürülebilirliği bu çalışmada İmalat Sanayi için incelenmiş, DOLS yöntemi uygulanmıştır.

3.4. Dinamik En Küçük Kareler Yöntemi (Dynamic Ordinary Least Square)

Gregory-Hansen testi sonucu eşbütünleşik çıkan İmalat Sanayi İhracat ve İmalat Sanayi İthalat serileri için bu ilişkinin sürdürülebilir olduğunu sınamak, Stock ve Watson tarafından geliştirilen DOLS yöntemine dayanır (Stock ve Watson, 1993). DOLS yönteminin küçük örneklerde sonuçlarının daha etkin olduğu bilinmektedir.

Bunun için Gregory-Hansen testindeki Rejim Değişikliği Modeli en geniş model olması nedeniyle tercih edilmiştir. Modelin anlamlı çıkması koşuluyla en geniş model tercih edilmekte, modelin anlamsız çıkması durumunda ise sadece düzeyde değişimin içeren ya da sadece trend de değişim içeren daha kısıtlı modeller denenmektedir (Quintos, 1995).

Tablo 12. DOLS Yöntemi Sonuçları

	Variable	Coefficient	Std Error	t-stat	Significant
1	Constant	4.649433	0.293990	15.81489	0.000000
2	Dummy	-2.289530	0.273045	-8.38515	0.000000
3	Trend	0.004052	0.000317	12.78037	0.000000
4	ITHALAT	0.331864	0.038741	8.56604	0.000000
5	Dum_ITH	0.281429	0.032685	8.61019	0.000000

Tablo 12'ye göre İmalat Sanayi İhracat ve İmalat Sanayi İthalat değişkenlerinin eşbütünleşik olması ve hesaplanan katsayısının %1 anlamlılık seviyesinde 0'dan farklı olması sonucu söz konusu dönem için modelin anlamlı olduğunun kanıtıdır.

Sürdürülebilirliğe karar vermek için bu model üzerinden ithalat parametresinin 1'e eşit olduğu test edilir (Shin, 1994).

Oluşturulan hipotezler;

H_0 : İmalat Sanayi ticari açığı sürdürülemez.

H_1 : İmalat Sanayi ticari açığı sürdürülebilir.

şeklindedir.

Buna göre %1 anlamlılık düzeyinde ki sonuçlar Tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13. Sürdürülebilirlik testi sonuçları

Observation: 267		
t statistics	F statistics	Significance
-15.733154	247.532141	0.000000

Tablo 13'deki sonuçlara bakıldığında İmalat Sanayi İthalat parametresinin 1'e eşit olduğu; anlamlılık düzeyi 0,000 (sig=0.000) olduğundan H_0 hipotezi kabul edilemez. Yani karşıt hipotez olan İmalat Sanayi Ticari açığının sürdürülebilir olduğu hipotezi kabul edilmiştir (Stock ve Watson, 1993).

3.5. Değişkenlerin Nedensellik Testleri

Eşbütünleşik olmayan seriler için ise uygun VAR modelleri kurularak nedensellik ilişkileri araştırılır. Bunun için öncelikle serilerin kırılmalardan arındırılması gerekmektedir (Altınay, Karagöl, 2005).

Daha sonra uygun gecikme sayısı da belirlenerek model kurulur. Oluşturulan VAR modeli üzerinde nedensellik ilişkisi incelenir.

Üretim-İhracat Granger Nedensellik Testi Sonuçları;

Uygun gecikme sayısı Akaike information criterion (AIC), Hannan-Quinn information criterion (HQ), Final prediction error (FPE) ve Sequential modified LR test statistic (LR) kriterlerine göre 12 olarak belirlenmiştir.

Tablo 14 Üretim-İhracat Granger Nedensellik Testi

Dependent variable: Arındırılmış_SUE			
Excluded	Chi-sq	df	Prob
Arındırılmış_İHRACAT	11.47020	12	0.4891
All	11.47020	12	0.4891
Dependent variable: Arındırılmış_IHRACAT			
Excluded	Chi-sq	df	Prob
Arındırılmış_SUE	38.63239	12	0.0001
All	38.63239	12	0.0001

Tablo 14'ten elde edilen test sonuçları İmalat Sanayi Üretim Endeksinden İhracata doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin olduğunu gösterir. Yani İmalat Sanayi İhracatının artış ya da azalışı üretimini etkilememekte ancak İmalat Sanayi üretiminin artış ya da azalışı ihracat rakamlarını etkilemektedir.

İmalat Sanayi Üretim Endeksi-İmalat Sanayi İthalatı

Uygun gecikme sayısı Akaike information criterion (AIC), Hannan-Quinn information criterion (HQ), Final prediction error (FPE) ve Sequential modified LR test statistic (LR)

kriterlerine göre 12 olarak belirlenmiştir.

Tablo 15. Üretim-İthalat Granger Nedensellik Testi

Dependent variable: Arındırılmış_SUE			
Excluded	Chi-sq	df	Prob
Arındırılmış_İTHALAT	44.16416	12	0.0000
All	44.16416	12	0.0000
Dependent variable: Arındırılmış_İTHALAT			
Excluded	Chi-sq	df	Prob
Arındırılmış_SUE	97.29608	12	0.0000
All	97.29608	12	0.0000

Tablo 15 sonuçlarına göre ise İmalat Sanayi Üretimini İthalatın nedeni aynı zamanda İthalatın da sanayi üretiminin bir nedeni olduğu görülmektedir. Yani iki yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Bu durumda İmalat Sanayi'nde ithalat arttıkça, sanayi üretimi artmakta, ithalat azaldıkça da sanayi üretimi azalmaktadır. Aynı şekilde İmalat Sanayi'nde sanayi üretimi arttıkça ithalat artmakta, sanayi üretimi azaldıkça da ithalat azalmaktadır.

4. SONUÇ

Çalışmada, ekonomik değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkilerin araştırılmasında sıklıkla kullanılan Eşbütünleşme Analizi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Ayrıca Nedensellik Analizi ve Dinamik En Küçük Kareler yöntemlerinden faydalanılarak Türk İmalat Sanayi'ne ait veriler ile uygulama yapılmıştır.

Zaman serisi analizlerinde sonuçların geçerli olması için serilerin durağanlık derecelerinin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Serilerin durağanlığını araştırmaya yönelik uygulamalı çalışmalarda yaygın kullanıma sahip ADF ve PP birim kök testleri bu çalışmada da öncelikli olarak tercih edilmiştir. Ancak serilerdeki yapısal değişiklikleri dikkate almadan birim kök testi yapmak yanlış sonuçlar doğurmakta ve testin gücünü azaltmaktadır. İncelen dönem boyunca Türkiye ve Dünya da yaşanan krizler ve genel birim kök testlerinde çıkan tutarsız sonuçlar, serilerde yapısal kırılma olduğu fikrini uyandırmıştır. Yapısal kırılma; ekonomik değişkenlere ait zaman serilerinde herhangi bir dönemde başlayan ve belli bir süre etkisini sürdüren değişimler olarak adlandırılmaktadır. Yapısal kırılmaları dikkate alarak durağanlık sınaması yapan testler arasından uygulamada sıklıkla kullanılan ve kırılma döneminin içsel olarak belirlendiği Zivot-Andrews testi seçilmiş, yapılan analizler sonucu kullanılan tüm değişkenlerin ilk farkları alındığında durağan olduğu saptanmıştır. Yapısal kırılmalar altında aynı dereceden durağan çıkan serilere uygulanan, Gregory-Hansen Yapısal Kırılmalı Eşbütünleşme testi sonuçlarına göre; İmalat Sanayi İthalat ve İmalat Sanayi İhracat serilerinin eşbütünleşik çıkması, bu sanayi koluna ait ticari açık hakkında yorum yapmaya olanak sağlamıştır. Eşbütünleşik serilere uygulanabilen DOLS yöntemiyle İmalat Sanayi ticari açığının sürdürülebilirliği incelenmiştir. Gregory-Hansen

testine göre en kapsamlı model olan Rejim Değişikliği Modeli seçilip modelin anlamlı olduğu kabul edilmiştir (sig=0,0000). Sürdürülebilirliği incelemek için bu model üzerinden ithalat parametresinin 1'e eşit olduğu test edilmiş ve %1 anlamlılık düzeyinde 1'e eşit olduğu hipotezi kabul edilmiştir. Buradan İmalat Sanayi ticari açığının da sürdürülebilir olduğu saptanmıştır.

Granger Nedensellik Testi sonuçları ise İmalat Sanayi Üretim Endeksi ile İmalat Sanayi İthalatı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu göstermiştir (sig=0,0000). İmalat Sanayi Üretim Endeksi ile İmalat Sanayi İhracatı arasında ise İmalat Sanayi Üretim Endeksinden İmalat Sanayi İhracatına doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur (sig=0,0000) . İmalat Sanayi İhracatından İmalat Sanayi Üretim Endeksine olan nedensellik ilişkisi (sig=0,4891) reddedilmiştir.

KAYNAKÇA

- [1] Altınay,G., Karagöl, E. (2005), "Electricity Consumption and Economic Growth: Evidence from Turkey", Energy Economics, pp.849-856.
- [2] Banerjee et al.(1992) "Recursive and Sequential Tests of the Unit-Root and Trend-Break Hypotheses: Theory and International Evidence", Journal of Business & Economic Statistics, pp.271-287.
- [3] Christiano, L. J. (1992), "Searching for a Break in GNP", Journal of Business & Economic Statistics, pp.237-250.
- [4] Dickey, Bell, Miller, (1986), "Unit Roots in Time Series Models: Tests and Implications", The American Statistician, pp.12-26.
- [5] Dickey. D. A., Fuller. W. A. (1979), "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", Journal of American Association, pp.427-431.
- [6] Gregory, A.W., Hansen, B.E. (1996), "Residual-based Tests for Cointegration in Models with Regime Shifts", Journal of Econometrics, pp.99-126.
- [7] Gujarati, D.C., Dawn, P. (2012), Temel Ekonometri, Çev. Ümit Şenesen. Gülay G. Şenesen. Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- [8] Hsieh, D. A. (1989), "Modeling Heteroscedasticity in Daily Foreign-Exchange Rates", Journal of Business & Economic Statistics, 1989, pp.307-317.
- [9] Johansen, S. (1988) "Statistical Analysis of Cointegration Vectors", Journal of Economic Dynamic and Control, pp.1551-1580.
- [10] Kadılar, C. (2000), Uygulamalı Çok Değişkenli Zaman Serileri Analizi, Bizim Büro Basımevi.
- [11] Kao, C. (1999), "Spurious Regression and Residual-Based Tests For Cointegration in Panel Data", Journal of Econometrics, pp.1-44.
- [12] Kwiatkowski et al. (1992), "Testing the Null of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Have a Unit Root?", Journal of Econometrics, pp.159-178.
- [13] Ljung, G. M. (1986), "Diagnostic Testing of Univariate Time Series Models" Biometrika, pp.725-

730.

- [14] Orhunbilge, N. (1999), Zaman Serileri Tahmin ve Fiyat Endeksleri, Tunç Matbaacılık, İstanbul.
- [15] Perron, P. (1989), “The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis”, *Econometrica*, pp.1361-1401.
- [16] Phillips, P. C. B, Perron, P.(.), 1988 “Testing for a Unit Root in Time Series Regression”, *Biometrika*, pp.335-346.
- [17] Quintos, C. E. (1995) “Sustainability of the Deficit Process with Structural Shifts”, *Journal of Business and Economic Statistics*, , pp.409-417
- [18] Ramsey, F. L. (1974), “ Characterization of the Partial Autocorrelation Function” *The Annals of Statistics*, Vol.2 No.6, 1296-1301
- [19] Stocks, J H., Watson, M.V. (1993) “A simple Estimator of Cointegration Vector in Higher Order Integrated Systems” *Econometrica*, pp.783-820
- [20] Wei, W. W. S. (1990), *Time Series Analysis: Univariate and Multivariate Methods*, Addison-Wesley, Redwood City.
- [21] Zivot, E., Andrews, D.W.K. (1992,)“Further Evidence of Great Crash, the Oil Price Shock and Unit, Root Hypothesis”, *Journal of Business and Economic Statistics*, pp. 25-44.
- [22] <http://www.tcmb.gov.tr/>
- [23] <http://www.bls.gov>