

Prof.Dr. Aziz Kutlar / Yrd. Doç.Dr. Murat Sarıkaya

## TÜRKİYE'YE 1964-2007 DÖNEMİNDE GELEN TURİST SAYISI İLE İLGİLİ EKONOMETRİK BİR ÇALIŞMA

**Prof.Dr. Aziz Kutlar**

Sakarya Üniversitesi İİBF İktisat Bölümü  
akutlar2001@yahoo.com

**Yrd. Doç.Dr. Murat Sarıkaya**

Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF İktisat Bölümü  
msarikaya@cumhuriyet.edu.tr

### **Özet**

*Bu çalışmada Türkiye'ye 1964-2007 yılları arasında gelen turist sayısı ve bunu etkileyen değişkenlerle ilişki ele alınmıştır. Çalışmada ülkeye gele turistlerle ilgili ARMA tahmini yapılmıştır. Daha sonra VAR modelleri kullanılarak turist sayısının diğer değişkenlerle ilişkisi analiz edilmiştir. Bunu için koentegrasyon (eşbütünleme) tekniği ve hata düzeltme modellerinden yararlanılmıştır. Turizm gelirlerinin, gelen turist sayısı, yurt dışına giden turist sayısı ile GSMH arasındaki uzun dönem ilişkisinin varlığı, yapılan çalışmada tespit edilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Turizm, Türkiye, ARIMA Modeli, Eşbütünleme.

## AN ECONOMETRIC STUDY ABOUT THE NUMBER OF TOURISTS VISITING TURKEY BETWEEN 1964-2007

### **Abstract**

*In this study, the number of tourist visiting Turkey between 1964-2007 and factors affecting that number is scrutinized. The number of tourists visiting Turkey is forecasted by ARMA method. Then, relationship between the number of tourists and other variables have been examined with VAR models. For this purpose, the techniques of co-integration and error correction are used. The long run relationship of tourism revenues with the number of incoming and outgoing tourists, and GNP has been found.*

**Keywords:** Tourism, Turkey, ARIMA Model, Cointegration.

## 1. GİRİŞ

Turizm, Türkiye’de çok önemli ekonomik bir aktivitedir. Bu aktivitenin önemi yalnızca turizm gelirleri açısından değil yaratılan istihdam açısından da önem taşımaktadır. Örneğin 2007 yılında Türkiye’de turizm gelirlerinin GSMH içindeki payı yaklaşık olarak % 3.8, turizmin istihdamdaki payı ise % 6-7 civarındadır. Ayrıca turizmle ilgili yapılan tahminler Türkiye’nin ekonomisi ile ilgili öngöründe bulunmada önemli bir yere sahiptir.

Turizm, hem turistler için buldukları ortamdaki uzaklaşmak hem de yerel topluluklar için gelir ve istihdam kaynağı olarak insanların yaşam standartlarının yükselmesine yardımcı olur. Turizm sektörü son yıllarda çok rekabetçi bir sektör olmaya başlamıştır. Rekabetçi avantajı yalnızca doğal kaynaklarla sınırlı olmayıp teknoloji seviyesi, enformasyon ve yeniliklerle yakından ilişkilidir. Bundan dolayı turizm doğal güzellikler, kültürel zenginlik ve diğer kaynakların yanında bu kaynakların nasıl yönetildiğine, insan becerisi ve yaratıcılığı ile nasıl bir araya getirildiğine bağlıdır (Burger vd., 2001).

Turizm talep tahminleri ile ilgili çalışmalar oldukça fazladır. Turizm tahmin doğruluğu ile ilgili ilk çalışmada Martin ve Witt (1989), daha gelişmiş geleneksel ekonometrik modellere göre birkaç tane basit zaman serisi kullanarak daha doğru tahminler elde etmişlerdir. Japonların Hong Kong’a olan turizm talep tahmini için sinir ağları metodunu (neural networks method) ilk olarak Law ve Au (1999) kullanmışlardır. Burger vd., (2001) Birleşik Devletlerinin Durban’a ve Güney Afrika’ya olan turizm talep tahmini için çeşitli teknikler kullanmışlar, bu tekniklerden en etkin olanın sinir ağları metodunun olduğunu belirtmişlerdir. Lim ve McAleer (2002) Hong Kong, Malezya ve Singapur’dan Avustralya’ya gelen turist sayılarını tahmin etmede ARIMA modelini, Goh ve Law (2002) Hong Kong için turizm talebini tahmin etmede MARIMA ve SARIMA tahmin yöntemlerini uygulamışlardır. Kulendran ve Witt (2003) turizm tahmininde kısa dönemde zaman serisi modellerinin ECM’ye (error correction models) göre daha etkin, bununla birlikte daha uzun dönem tahmini için ECM’nin daha doğru bilgi verdiğini ifade etmişlerdir. Athanasopoulos ve Hyndman (2008) Avustralya’nın yerli turizm talep tahmini için regresyon kullanmışlar, tahminlerinde Avustralya hükümetince yapılan tahminlere göre daha kötümser sonuçlara ulaşmışlardır.

Bu çalışma giriş ve sonuç dışında iki ana başlık taşıyacak şekilde tasarlanmıştır. İlk ana başlıkta sağlıklı ve dönemselsel verilerini kapsayan 1964-2007 yılları arasında Türkiye’ye gelen turist sayısı, turistlerin bıraktıkları gelir ve Türkiye’den yurt dışına çıkan Türk vatandaşları ile ilgili bilgiler kapsamaktadır. Turizm gelirleri ve turist sayısı ile ilgili yapılan analizde ARMA modelleri kullanılmaktadır. Birim kök testi ile turizm serilerini durağanlık testi yapılmıştır. Turizm serilerinin durağan olmaması nedeniyle serilerin durağan durumunu ifade eden ARMA modellerinin özel bir biçimi olan ARIMA modelleri

kullanılmaktadır. İkinci ana başlıkta ise turizm değişkenleri arasındaki uzun dönem ilişkisini bulmak için VAR (vektör otoregresif) analizi yapılmaktadır. Son kısımda Koentegrasyon (eşbütünleşim) Johansen, S. & Juselius, K.(1990) ve hata düzeltim (Error Correction) Banerjee, A, vd., (1993) teknikleri ile değişkenlerin uzun dönemli ilişkisi ortaya konulmaktadır. Böylece çalışma, uygulama, birim kök testi, ARMA tahmin modelleri, sınırlandırılmamış VAR modeli tahmini ve hata düzeltme modeli/koentegrasyon analizi olmak üzere beş ana bölümden oluşmaktadır.

## 2. UYGULAMA

Aşağıda 1964-2007 döneminde Türkiye'ye gelen turist sayısı, turistlerin bıraktıkları gelir ve Türkiye'den yurt dışına çıkan Türk vatandaşları ile ilgili veri ve analizler ele alınacaktır. Öncelikle Türkiye'ye gelen turistlerin ve bunların bıraktıkları gelirler daha sonra her değişkenin ARMA (p,q) modelleri kullanılarak Türkiye'ye gelen turistler ve bunlardan elde edilen gelirlerin tahmin denklemleri türetilecektir. Denklem türetmede EViews5.0 ekonometrik bilgisayar programı kullanılmaktadır. Yapılan tahminlerden sonra bu değişkenlerin kendi arasındaki uzun dönem ilişkisi için hata düzeltme (Error Correction) modelleri kullanılacaktır. Bu analizde kullanılan veriler ile bu verilerin kısa tanımlanmaları ve veri aralığı aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

### Değişkenler:

Tüm değişkenler (1964-2007) dönemini kapsayan yıllık verilerdir,

YDGİDEN: Yurt dışına giden vatandaşların yaptığı toplam harcamalar (1000 dolar),

GELTURSAT: Türkiye'ye gelen turist sayısı,

GİDYERLİ: Yurt dışına çıkan Türk vatandaşları,

TGEL: Turizm gelirleri (birim),

FARK: Turizm gelir gider farkı (birim),

TURGİDİTH: Turizm giderlerinin ithalata oranı (%),

TURİHRC: Turizm gelirlerinin ihracat oranı, (%),

TGSMH : Turizm gelirlerinin GSMH'ya oranı (%),

## 3. BİRİM KÖK TESTİ (UNIT ROOT TEST)

Birim kök testi analizde kullanılan serilerin durağanlığını ölçmektedir. Yukarıda kullanacağımız serilerin aşağıdaki tabloda birim kök değerleri verilmiştir. Seri durağan değilse birinci farkı alınarak I(1), durağan olup olmadığına bakılır, değilse tekrar ikinci farkı alınarak durağanlığına bakılmaktadır. Tabloda verilen

serilerden sadece birisi düzey değerinde (GİDYERLİ) durağan, birisinin de ikinci farkı durağan iken I(2) (TGEL) diğerlerinin birinci farkları durağandır. Birim kök testinde kullanılan denklem sabit ve doğrusal trend içermektedir. Birim kök dokuz gecikme için (k=6) yalnızca ADF (Augmented Dickey-Fuller) testine başvurulmuş olup bununla ilgili denklem aşağıdaki şekildedir Kutlar (2000);

$$\Delta y_t = m_0 + \gamma y_{t-1} + m_0 t + \sum_{i=2}^p \beta_i \Delta y_{y-i+1} + u_t$$

Denklemden m sabiti, y seriyi,  $\Delta$  serinin farkını, t ise trendi ifade etmektedir. Veriler artan şekilde olduğundan trendli ADF testi daha uygun olmaktadır.

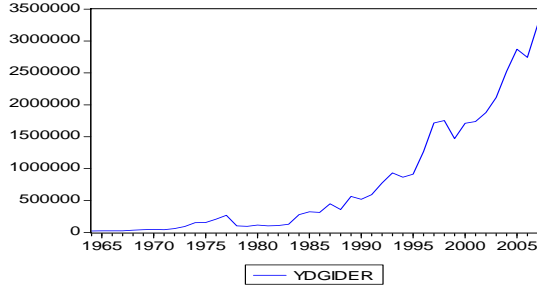
Aşağıdaki tablo 1'in altında %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde bir serinin birim kök içerip içermediğini gösteren Mac Kinnon kritik değerleri yer almaktadır. Bu değerlere bakıldığında sadece GİDYERLİ serisinin normal düzeyde durağan olduğu, buna karşın diğer serilerin normal düzeyde birim kök ihtiva ettikleri anlaşılmaktadır.

**Tablo 1. Augmented Dickey-Fuller Birim Kök (unit root) Testi\***

Değişken	Normal	Birinci farkı	İkinci Farkı
YDGİDER	0.278526	-6.731439	-
GELTURSAT	3.182246	-7.494746	-
GİDYERLİ	-4.926482	-	-
TGEL	4.913286	2.08889	-5.957769
FARK	4.213294	-5.975668	

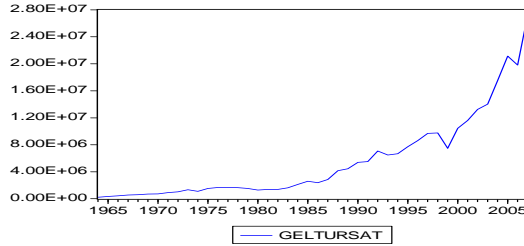
\*MacKinnon % 1, % 5, % 10 anlamlılık düzeyindeki kritik birim kök testi değerleri sırasıyla, 4.186481, -3.518090 ve -3.189732 olarak verilmiştir.

**Şekil 1. YDGİDEN Turizm Gelir Gider Farkı Serisi**



Yukarıdaki şekil 1 YDGİDEN (Yurt dışına giden vatandaşların yaptığı toplam harcamalar) serisinin seyrini göstermektedir. Özellikle 1995'ten sonra bu değerlerin hızla arttığı anlaşılmaktadır. 1964'lerde 22 milyon dolar olan yurtdışı harcamaları 1996'da 1 milyar 300 milyon dolara kadar çıkmıştır.

**Şekil 2. GELTURSAT Serisi**



GELTURSAT Serisinin şekil 2'de görüldüğü gibi 1985 yılından sonra hızlı bir şekilde arttığı görülmektedir. Bu seri yalnızca 2001 yılında azalma göstermektedir. 1964 yılında Türkiye'ye gelen turist sayısı 200 bin civarında iken 2007 yılında bu sayı 120 kat artarak 27 milyon kişiye ulaşmıştır.

#### 4. ARMA (p,q) TAHMİN MODELLERİ

Aşağıda, yukarıda bahsedilen serilerin ARMA modelleri ile tahminleri elde edilmiştir. Modellerin tahmininde En küçük kareler yönetimi kullanılmaktadır. Birinci farkı alınarak durağan hale getirilen  $\Delta$  GELTURSAT serisinin EWiev5.0 programında elde edilen tahmin değeri aşağıda verilmektedir. Modelden anlaşılacağı gibi bu seri için en uygun model AR(2) MA(1) MA(4) şeklindeki ARMA modelidir. Modeldeki tahmin parametrelerinin % 1 önem düzeyinde anlamlı oldukları ve diğer istatistiksel değerlerinin uygun olduğu aşağıdaki tablo 2'de görülmektedir.

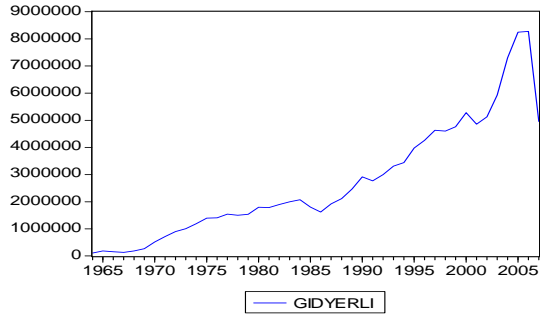
GIDYERLİ, yani yurt dışına çıkan Türk vatandaşlarını gösteren serinin farkı alınarak durağan hale getirilmiş serinin ARMA modeli tahmini ARMA (1,2, 1,2) şeklinde ifade edilmektedir. Elde edilen tüm

tahmin parametrelerin % 1 önem düzeyinde anlamlıdır. Benzer modeller içinde bilgi kriter ve Bayesen kriterleri de en düşük düzeydedir.

**Tablo 2.  $\Delta$  GELTURSAT (GELTURSAT<sub>t</sub>- GELTURSAT<sub>t-1</sub>)  
Serisi ARMA Modeli ile Tahmini**

Değişkenler	Parametreler	Std. Hata	t-Statistic	İhtimal
AR(2)	0.532517	0.178382	2.985256	0.0049
MA(1)	-0.272881	0.057490	-4.746612	0.0000
MA(4)	1.047667	0.080770	12.97101	0.0000
R-squared	0.488831	Mean dependent var		653035.5
Adjusted R-squared	0.461927	S.D. dependent var		1520183.
S.E. of regression	1115106.	Akaike info criterion		30.75715
Sum squared resid	4.73E+13	Schwarz criterion		30.88254
Log likelihood	-627.5216	Durbin-Watson stat		2.331090

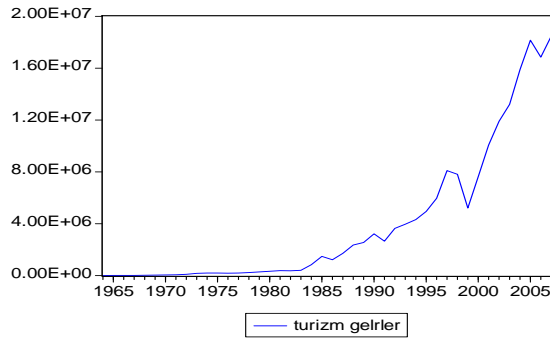
**Şekil 3. GİDYERLİ Serisi**



**Tablo 3.  $\Delta$  GİDYERLİ (GİDYERLİ<sub>t</sub>- GİDYERLİ<sub>t-1</sub>) Serisinin ARMA Modeli İle Tahmini**

Değişkenler	Parametreler	Std. Hata	t-Statistic	İhtimal
C	139054.3	36172.59	3.844189	0.0005
AR(1)	1.749255	0.180073	9.714124	0.0000
AR(2)	-1.779079	0.190528	-9.337631	0.0000
MA(1)	-1.057304	0.161352	-6.552762	0.0000
MA(2)	0.580223	0.168845	3.436412	0.0015
R-squared	0.547248	Mean dependent var		117092.1
Adjusted R-squared	0.496942	S.D. dependent var		633008.6
S.E. of regression	448971.4	Akaike info criterion		28.98116
Sum squared resid	7.26E+12	Schwarz criterion		29.19013
Log likelihood	-589.1137	F-statistic		10.87842
Durbin-Watson stat	1.759009	Prob(F-statistic)		0.000007

**Şekil 4. TGEL Turizm Gelirleri Serisi**



Yukarıdaki şekil 4 Türkiye'nin turizm gelirlerini göstermektedir. Rakamların ilk yılında turizm gelirleri 8 milyon dolar civarında iken, 2007 yılında bu rakam yaklaşık 18,5 milyar dolara çıkarak, 43 yılda turizm gelirleri 2200 kattan fazla artış göstermiştir.

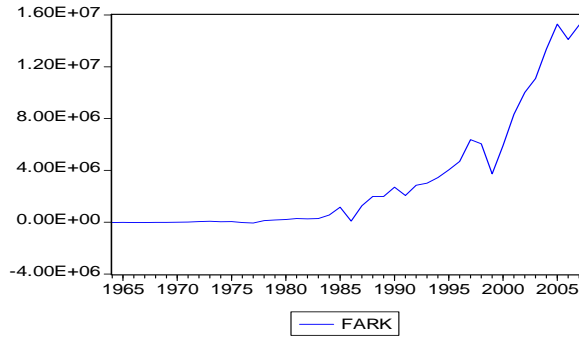
Turizm gelirleri serisinin ikinci fark durağan olduğundan dolayı bu serinin ikinci farkının tahmini yapılmıştır.  $\Delta^2$  TGEL şeklindeki serini için yapılan ARMA tahmini modeli ARMA (1;1,4,6) şeklindedir.

Bu tahmin modelinde AR(1) tahmin değeri hariç diğerleri % 1 önem düzeyinde anlamlı olarak görünmektedirler.

**Tablo 4.  $\Delta^2$  TGEL ( $\Delta(TGEL_t - TGEL_{t-1})$ ) Serisinin ARMA Modeli İle Tahmini**

Değişkenler	Katsayılar	Std. Hata	t-Statistic	İhtimal
AR(1)	-0.207121	0.134969	-1.534579	0.1334
MA(1)	0.816600	0.055239	14.78297	0.0000
MA(4)	-0.616049	0.085749	-7.184352	0.0000
MA(6)	-1.465321	0.098015	-14.95002	0.0000
R-squared	0.678004	Mean dependent var		39947.12
Adjusted R-squared	0.651896	S.D. dependent var		1309099.
S.E. of regression	772372.6	Akaike info criterion		30.04479
Sum squared resid	2.21E+13	Schwarz criterion		30.21197
Loglikelihood	-611.9182	Durbin-Watson stat		2.282832

**Şekil 5. FARK Turizm Gelir Gider Farkı Serisi**



Fark serisi gelen turistlerle yurt dışına çıkan Türk vatandaşlarının o ülkede yaptıkları harcamaların dolar cinsinde değerini göstermektedir. Şekil 5'te yurt dışına gidenler yurt içine gelenlerden daha fazla harcama yaptığı açıkça görülmektedir. Turizm gelirleri 1970 yılına kadar turizm giderlerinden daha az olmuştur. Yani turizm gelir gider farkı 1970 yılına kadar negatiftir. Bu yıldan sonra turizm gelirleri artıya geçmiştir. Grafikte de açıkça görüleceği gibi 1985'e kadar turizm gelir-gider dengesinin fazla



değişmediği görülmektedir. Ancak bu tarihten sonra turizm gelirlerinde hissedilir bir artış göze çarpmaktadır.

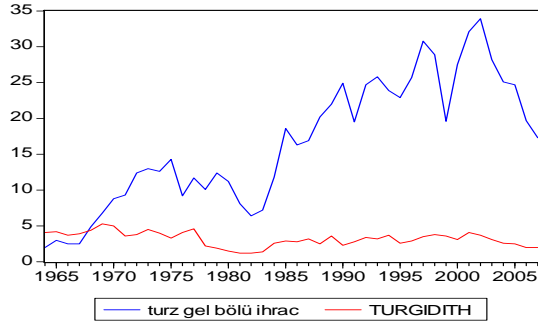
**Tablo 5.  $\Delta$ FARK ( $FARK_t - FARK_{t-1}$ ) Serisinin ARMA Modeli İle Tahmini**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	362808.5	159614.3	2.273033	0.0286
AR(1)	-0.672753	0.131246	-5.125875	0.0000
MA(1)	0.961282	0.041721	23.04061	0.0000
R-squared	0.127021	Mean dependent var		362808.0
Adjusted R-squared	0.082252	S.D. dependent var		923374.9
S.E. of regression	884585.2	Akaike info criterion		30.29237
Sum squared resid	3.05E+13	Schwarz criterion		30.41649
Log likelihood	-633.1399	F-statistic		2.837297
Durbin-Watson stat	2.051297	Prob(F-statistic)		0.070726

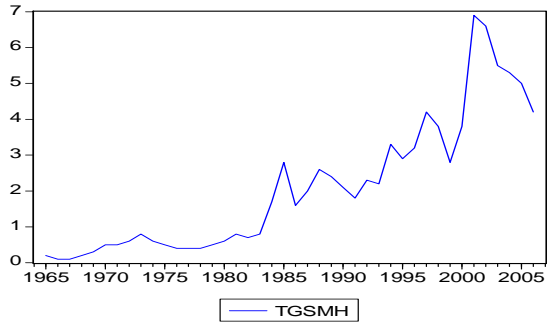
Turizm gelir gider dengesini gösteren FRAK serisinin durağan hale getirilmiş birinci farkı ARMA modeli tahmini ARMA (1,1) biçiminde tahmin edilmiştir. Bu modelde sadece sabit değer %5, diğer değişkenler %1 önem düzeyinde anlamlıdır.

İki serinin yer aldığı şekil 6'da turizm giderlerinin ithalata oranı ve turizm gelirlerinin ihracata oranı ele alınmıştır. Verilen zaman aralığında turizm giderlerinin ithalata oranının azda olsa gittikçe azaldığı anlaşılmaktadır. Buna karşın turizm gelirlerinin ihracata oranı hem çok yükselmiş hem de 2001'de bu oran % 30'un üstüne çıkmıştır. Bunun belki de en önemli nedenlerinden biri 2001 krizi nedeniyle ortaya çıkan ekonomik avantajların kullanılmasıdır. Gerçekten 2000 yılında 7 milyar civarında olan turizm gelirleri, aniden % 30 artarak 2001 yılında 10 milyar dolara çıkmıştır.

Şekil 6. TGİHRC ve TURGİDER Serileri

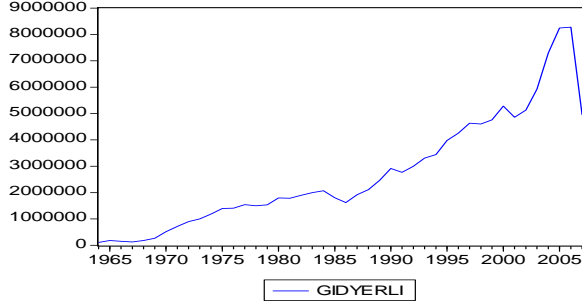


Şekil 7. TGSMH Serisi



Yukarıdaki şekil 7'de turizm gelirlerinin GSMH'ya oranı ele alınmıştır. 2001 yılı turizm gelirlerinin en yüksek olduğu yıldır. Bu yılda turizm gelirleri GSMH'nın % 7'sine kadar çıkmıştır. Daha sonraki yıllarda bu oranın bir miktar düştüğünü görülmektedir.

**Şekil 8. GİDYERLİ Serisi**



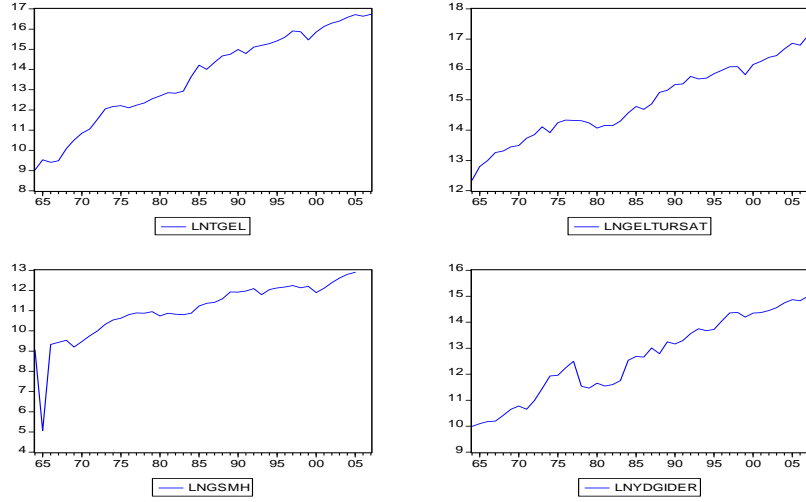
Şekil 8 Türkiye’den yurt dışına çıkan vatandaş sayısını göstermektedir. Özellikle 1964 yılında yurt dışına çıkan vatandaşların sayısı yüz binden biraz fazla iken, bu rakam 2007 yılında beş milyona çıkmıştır. Oysa 2005 ve 2006 yıllarında bu sayının 8 milyona kadar çıktığı görülmektedir.

##### **5. SINIRLANDIRILMIŞ VAR MODELİ TAHMİNİ**

Bir denklem yerine bir denklem sisteminin ele alındığı bu modellerde dışsal ve içsel değişkenler yer almaktadır. Denklemlerin çözümü için yapısal modellerden sistemin çözümü mümkün olmadığından indirgenmiş kalıp denklemleri oluşturularak denklem sistemi çözülmektedir. Kısaca çok denklemlilik sistem çözümlerinde ortaya çıkan sorunların aşıldığı daha yeni bir yöntemle, Vektör Otoregresiyon (VAR) modelleri kullanılmaktadır.

Burada Vektör Otoregresif (VAR) modeli kullanılarak turizm gelirleri ile ilgili model tahmin edilmiştir. Aşağıda 1964-2007 yılları arasında turizm gelirleri, ülkeye gelen turist sayısı, GSMH ve yurt dışına giden vatandaşların sayısını gösteren değişkenlerin logaritması alınarak dört içsel değişken olan LNTGEL, LNGELTURSAT, LNGSMH ve LNYDGIDER kullanılmaktadır. Modelde  $k=4$  gecikme değeri ele alınmaktadır. Modelde görüleceği gibi, parametre tahmin edicilerinin çok fazla anlamlı olmadığı tahmin sonucunda anlaşılmaktadır.

Şekil 9. Verilerin Seyri



Tablo 6. VAR Tahmini (vector autoregression)

	LNTGEL	LNGELTURS AT	LNGSMH	LNYDGIDER
LNTGEL(-1)	0.885214 (0.26536) [ 3.33592]	-0.031615 (0.19070) [-0.16579]	0.073953 (0.20488) [ 0.36095]	-0.460831 (0.30528) [-1.50954]
LNTGEL(-2)	-0.083629 (0.38549) [-0.21694]	-0.077334 (0.27703) [-0.27915]	0.196643 (0.29764) [ 0.66067]	0.864956 (0.44349) [ 1.95035]
LNTGEL(-3)	0.195189 (0.37075) [ 0.52646]	0.543837 (0.26644) [ 2.04114]	-0.069465 (0.28626) [-0.24266]	-0.107507 (0.42653) [-0.25205]
LNTGEL(-4)	0.511492 (0.30080) [ 1.70042]	-0.096353 (0.21617) [-0.44573]	-0.129378 (0.23225) [-0.55706]	0.088351 (0.34606) [ 0.25531]
LNGELTURSAT(-1)	-0.114546 (0.36450)	0.715516 (0.26195)	0.481568 (0.28143)	1.211269 (0.41934)

Prof.Dr. Aziz Kutlar / Yrd. Doç.Dr. Murat Sarıkaya

	[-0.31425]	[ <b>2.73155</b> ]	[ 1.71112 ]	[ <b>2.88853</b> ]
LNGELTURSAT(-2)	0.455802	0.399846	-0.292864	-0.818584
	(0.49301)	(0.35430)	(0.38066)	(0.56718)
	[ 0.92453 ]	[ 1.12857 ]	[-0.76937]	[-1.44326]
LNGELTURSAT(-3)	0.312888	-0.238853	-0.431494	-0.074138
	(0.52477)	(0.37712)	(0.40518)	(0.60372)
	[ 0.59624 ]	[-0.63336]	[-1.06495]	[-0.12280]
LNGELTURSAT(-4)	-0.548029	0.082143	0.162153	0.454803
	(0.34736)	(0.24963)	(0.26820)	(0.39962)
	[-1.57770]	[ 0.32907 ]	[ 0.60460 ]	[ 1.13810 ]
LNGSMH(-1)	-0.293073	-0.201814	0.585756	-0.110500
	(0.27623)	(0.19851)	(0.21328)	(0.31779)
	[-1.06096]	[-1.01664]	[ <b>2.74641</b> ]	[-0.34771]
LNGSMH(-2)	-0.539567	-0.256738	0.064516	-0.067354
	(0.31119)	(0.22363)	(0.24027)	(0.35801)
	[-1.73388]	[-1.14803]	[ 0.26851 ]	[-0.18814]
LNGSMH(-3)	-0.037019	0.001172	-0.005497	-0.060337
	(0.07595)	(0.05458)	(0.05864)	(0.08738)
	[-0.48739]	[ 0.02147 ]	[-0.09373]	[-0.69052]
LNGSMH(-4)	-0.003671	-0.058838	0.071064	-0.137679
	(0.05936)	(0.04266)	(0.04583)	(0.06829)
	[-0.06185]	[-1.37934]	[ 1.55059 ]	[ <b>-2.01618</b> ]
LNVDGIDER(-1)	-0.047553	0.026371	0.043747	0.628910
	(0.18908)	(0.13588)	(0.14599)	(0.21752)
	[-0.25150]	[ 0.19408 ]	[ 0.29966 ]	[ 2.89126 ]
LNVDGIDER(-2)	-0.485550	-0.074268	0.073913	-0.402423
	(0.21505)	(0.15454)	(0.16604)	(0.24740)
	[ <b>-2.25783</b> ]	[-0.48056]	[ 0.44514 ]	
LNVDGIDER(-3)	0.320396	-0.055309	-0.058788	0.045601
	(0.20522)	(0.14748)	(0.15845)	(0.23609)

	[ 1.56125]	[-0.37503]	[-0.37102]	[ 0.19315]
LNVDGIDER(-4)	-0.096392	-0.006204	0.090741	-0.181117
	(0.18652)	(0.13404)	(0.14401)	(0.21458)
	[-0.51678]	[-0.04629]	[ 0.63008]	[-0.84405]
C	5.558085	3.328469	1.540304	-0.928702
	(2.52520)	(1.81470)	(1.94972)	(2.90509)
	[ <b>2.20105</b> ]	[ 1.83417]	[ 0.79001]	[-0.31968]
R-squared	0.994168	0.989553	0.986385	0.984375
Adj. R-squared	0.989724	0.981593	0.976011	0.972470
Sum sq. resids	0.776977	0.401263	0.463192	1.028340
S.E. equation	0.192351	0.138231	0.148515	0.221288
F-statistic	223.7281	124.3219	95.08665	82.68616
Log likelihood	19.98902	32.54412	29.81713	14.66351
Akaike AIC	-0.157317	-0.818112	-0.674586	0.122973
Schwarz SC	0.575288	-0.085507	0.058019	0.855577
Mean dependent	13.90056	15.00810	11.31511	12.77634
S.D. dependent	1.897510	1.018868	0.958885	1.333687
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.17E-07		
Determinant resid covariance		2.02E-08		
Log likelihood		120.9459		
Akaike information criterion		-2.786627		
Schwarz criterion		0.143790		

## VI. HATA DÜZELTME MODELİ VE KOENTAGRASYON ANALİZİ

Koentegrasyon analizinde Johansen (1988, 1995) ve Johansen ve Juselius'un (1990) geliştirdikleri yöntem kullanılmaktadır. Yapılan ADF birim kök testinde değişkenlerden biri hariç diğerlerinin durağan olmadığı tespit edilmiştir. Bu değişkenlerden GSMH, GELTURSAT, YDGIDER ve TGEL serileri kullanılarak değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisini gösteren koentegrasyon (eşbütünleme) analizi ve hata düzleme modeli türetilmektedir. Bunun için gerekli model ve modelle ilgili veriler aşağıdaki açıklanmaktadır.

Bir doğrusal model için  $k$  gecikmeye sahip,  $n$  sayıda durağan olmayan  $X_t$  değişkeni,  $D_t$  deterministik değişken ile durağan hale dönüştürülen VAR modeli aşağıdaki şekilde ifade edilebilir;

$$\Delta X_t = \Pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \Phi D_t + \varepsilon_t$$

Deterministik değişkeni sabit, doğrusal ifade, mevsimsel yapay değişken, ilave yapay değişkenler ve diğer tahmini (stokastik) olmayan regressorlar içerebilir.  $n \times n$  boyutlu  $\varepsilon_t$  şok değişkeni  $iid N_p(0, \Omega)$  şeklindedir.  $H(r)$ ,  $\alpha$  ve  $\beta$   $n \times r$  boyutlu matris olmak üzere  $\Pi = \alpha \beta'$  indirgenmiş rank (reduced rank) şartı altında VAR modelinin bir alt modeli aşağıdaki şekilde ifade edilebilir;

$$\Delta X_t = \alpha \beta' X_{t-1} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i \Delta X_{t-i} + \Phi D_t + \varepsilon_t$$

Elde edilen bu model indirgenmiş kalıp (reduced form) hata düzeltme (error-correction) model olarak bilinir. Bu son denklemde  $\Pi$  matrisinin rankı bağımsız koentegre vektörlerin sayısına eşittir.

Farklı koentegre vektörlerin sayısı  $\Pi$  matrisinin öz-değerlerinin (eigenvalues) sınanması ile elde edilebilir. Matrisin rankı sıfırdan farklı karakteristik köklerin sayısına eşittir. Eş-anlı denklemler için Maksimum Olabilirlik (Maximum Likelihood Estimator) yöntemi kullanılarak  $\lambda$  öz-değerleri;

$$|\lambda S_{11} - S_{10} S_{00}^{-1} S_{01}| = 0$$

şeklinde çözümlenerek  $\Pi$  matrisinin  $n$  öz değeri, 1 en büyük öz-değerler (eigenvalues)  $1 > \lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_r > \dots > \lambda_n > 0$  şeklinde sıralanabilir. Johansen (1995:93), Hendry (1995: 415-416).  $X_t$ deki değişkenler koentegre olmamışlarsa  $\Pi$  matrisinin rankı sıfıra eşit olacak ve bütün öz-değerler sıfır olmaktadır.  $\ln(1)$  değeri sıfır olduğundan,  $\ln(1 - \lambda_i)$  değeri de doğrudan sıfıra eşit olmaktadır. Öz-değerlerin sayısını test etmek için aşağıdaki yöntem kullanılır;

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i)$$

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1})$$

Yukarıdaki denklemlerde  $\lambda_i$  tahmin edilen öz-değerleri ifade etmektedir.  $T$  ise kullanılabilir gözlem sayısıdır.  $r$ 'nin değeri bilindiğinde sınama bu iki denklemin alacağı değerler arasında yapılır, Hendry (1995), Enders (1995).

Aşağıdaki Tablo 7’de GSMH, GELTURSAT, YDGİDER ve TGEL serilerinin dört gecikmeli hata düzeltim modeli ile yapılan tahminde, iki koentegre vektörün olduğu görülmektedir. Turizm gelirlerinin, gelen turist sayısı ve yurt dışına giden turist sayısı ile GSMH arasındaki uzun dönem ilişkisini gösteren iki koentegre vektör ortaya çıkmaktadır.

Denklemlerin çözümlemesinin altında yer alan koentegrasyon vektörler tablosunda Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace) ve Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue) sonuçlarına göre bir koentegre vektör yer almaktadır. Bu sonuca göre uzun dönemde turizm gelirleri ile GSMH, GELTURSAT ve YDGİDER serileri arasında bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmaktadır.

**Tablo 7. Hata Düzeltim Tahmini (vector error correction estimates)**

Cointegrating Eq:	CointEq1			
LNTGEL(-1)	1.000000			
LNGELTURSAT(-1)	0.978436 (0.41146) [ 2.37795]			
LNGSMH(-1)	-0.740768 (0.20084) [-3.68828]			
LNYDGİDER(-1)	-1.623436 (0.33510) [-4.84468]			
C	0.540039			
Error Correction:	D(LNTGEL)	D(LNGELTURSAT)	D(LNGSMH)	D(LNYDGİDER)
CointEq1	0.223464 (0.19326) [ 1.15629]	0.215218 (0.12299) [ 1.74988]	-0.147852 (0.12161) [-1.21579]	0.598610 (0.18497) [ 3.23632]
D(LNTGEL(-1))	0.273476 (0.32889) [ 0.83151]	-0.068870 (0.20930) [-0.32904]	0.243631 (0.20696) [ 1.17721]	-0.784017 (0.31478) [-2.49071]
D(LNTGEL(-2))	-0.383841 (0.39071) [-0.98242]	-0.470014 (0.24865) [-1.89028]	0.474711 (0.24586) [ 1.93084]	-0.003112 (0.37395) [-0.00832]
D(LNTGEL(-3))	-0.047838 (0.36378)	0.193338 (0.23151)	0.135287 (0.22891)	-0.102319 (0.34817)



	[-0.13150]	[ 0.83513]	[ 0.59101]	[-0.29388]
D(LNTGEL(-4))	0.500199 (0.35179)	0.153831 (0.22388)	0.270609 (0.22136)	-0.183600 (0.33669)
	[ 1.42188]	[ 0.68712]	[ 1.22246]	[-0.54530]
D(LNGELTURSAT(-1))	-0.754753 (0.65645)	-0.632213 (0.41776)	0.688840 (0.41307)	0.160143 (0.62828)
	[-1.14975]	[-1.51333]	[ 1.66759]	[ 0.25489]
D(LNGELTURSAT(-2))	0.315392 (0.62278)	0.140293 (0.39633)	0.406888 (0.39189)	-0.757730 (0.59605)
	[ 0.50643]	[ 0.35398]	[ 1.03828]	[-1.27124]
D(LNGELTURSAT(-3))	0.128654 (0.56050)	-0.245046 (0.35670)	0.252483 (0.35270)	-1.063350 (0.53645)
	[ 0.22953]	[-0.68698]	[ 0.71586]	[-1.98221]
D(LNGELTURSAT(-4))	-0.591130 (0.44480)	-0.080084 (0.28307)	0.186323 (0.27990)	-0.125790 (0.42572)
	[-1.32897]	[-0.28291]	[ 0.66569]	[-0.29548]
D(LNGSMH(-1))	0.127446 (0.43863)	0.229799 (0.27914)	-0.462058 (0.27601)	0.599898 (0.41981)
	[ 0.29056]	[ 0.82323]	[-1.67407]	[ 1.42899]
D(LNGSMH(-2))	-0.203894 (0.36262)	-0.045197 (0.23077)	-0.274224 (0.22818)	0.535390 (0.34706)
	[-0.56227]	[-0.19585]	[-1.20177]	[ 1.54263]
D(LNGSMH(-3))	0.130689 (0.13868)	0.101664 (0.08825)	-0.230713 (0.08726)	0.338486 (0.13272)
	[ 0.94241]	[ 1.15197]	[-2.64390]	[ 2.55029]
D(LNGSMH(-4))	0.116793 (0.09300)	0.075721 (0.05918)	-0.065042 (0.05852)	0.104887 (0.08901)
	[ 1.25588]	[ 1.27944]	[-1.11148]	[ 1.17842]
D(LNYDGIDER(-1))	0.090994 (0.28168)	0.233929 (0.17926)	-0.115156 (0.17725)	0.514566 (0.26959)
	[ 0.32305]	[ 1.30499]	[-0.64970]	[ 1.90871]
D(LNYDGIDER(-2))	-0.201292 (0.28159)	0.205090 (0.17920)	-0.185671 (0.17719)	0.277058 (0.26951)
	[-0.71484]	[ 1.14446]	[-1.04785]	[ 1.02802]
D(LNYDGIDER(-3))	0.267205 (0.25878)	0.114417 (0.16469)	-0.133122 (0.16284)	0.273259 (0.24768)
	[ 1.03255]	[ 0.69475]	[-0.81750]	[ 1.10328]
D(LNYDGIDER(-4))	0.031983	0.024699	-0.111160	0.313924

	(0.22362)	(0.14231)	(0.14072)	(0.21403)
	[ 0.14302]	[ 0.17355]	[-0.78995]	[ 1.46674]
C	0.150860	0.098254	-0.085948	0.155071
	(0.09923)	(0.06315)	(0.06244)	(0.09497)
	[ 1.52031]	[ 1.55589]	[-1.37647]	[ 1.63281]
R-squared	0.382428	0.448857	0.616804	0.641910
Adj. R-squared	-0.170136	-0.044270	0.273944	0.321513
Sum sq. resids	1.072161	0.434228	0.424536	0.982121
S.E. equation	0.237549	0.151176	0.149479	0.227356
F-statistic	0.692098	0.910226	1.798997	2.003486
Log likelihood	13.01224	29.73368	30.15127	14.63501
Akaike AIC	0.269608	-0.634253	-0.656825	0.181891
Schwarz SC	1.053298	0.149437	0.126864	0.965581
Mean dependent	0.179058	0.096116	0.090822	0.120362
S.D. dependent	0.219601	0.147937	0.175427	0.276017
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.70E-07		
Determinant resid covariance		1.88E-08		
Log likelihood		119.1005		
Akaike information criterion		-2.329758		
Schwarz criterion		0.979155		

Estimation Proc:

EC(C,1) 1 4 LNTGEL LNGELTURSAT LNGSMH LNYDGIDER

**Tablo 8. Sınırlandırılmamış Koentegrasyon Rank Testi(unrestricted cointegration bank test trace)**

Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.640302	71.29314	47.85613	0.0001
At most 1 *	0.396253	33.46103	29.79707	0.0181
At most 2	0.299437	14.79083	15.49471	0.0636
At most 3	0.042933	1.623612	3.841466	0.2026

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* Denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

## 7.SONUÇ

Türkiye'nin 1964-2007 yıllarını kapsayan dönemde Türkiye'ye gelen turist sayısı, turistlerin bıraktıkları gelir ve Türkiye'den yurt dışına çıkan Türk vatandaşları ile ilgili veri ve analizlerden, turizm değişkenlerinin büyük bir kısmının durağan olmadığı ortaya çıkmıştır. Turizm gelirleri ve gelen turist sayısı ile ilgili yapılan tahminlerde, ARMA modelleri kullanılmış olup, durağan seri haline getirildikten sonra yapılan ARMA tahminleri uygun modeller olarak önümüze çıkmıştır.

Diğer taraftan değişkenlerin uzun dönem ilişkisini ele alan tahminde iki koentegre vektörün olduğu görülmüştür. Turizm gelirlerinin, gelen turist sayısı ve yurt dışına giden turist sayısı ile GSMH arasındaki uzun dönem ilişkisini gösteren iki koentegre vektör bulunmuştur. Bu sonuca göre uzun dönemde turizm gelirleri ile GSMH, GELTURSAT ve YDGİDER serileri arasında bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

## KAYNAKÇA

ATHANASOPOULOS, G. ve HYNDMAN, R.J. (2008). "Modelling and Forecasting Australian Domestic Tourism". *Tourism Management*. 29: 19-31.

BANERJEE, A., DOLADO J.J., GALBRAITH, J.W. ve HENDRY, D.F. (1993). *Co-integration, Error Correction and Econometric Analysis of Non-Stationary Data*. Oxford University Press. New York.

BURGER, C.J.S.C., DOHNAL, M., KATHRADA, M. ve LAW, R. (2001). "A Practitioners Guide to Time-Series Methods for Tourism Demand Forecasting- a Case Study of Durban, South Africa". *Tourism Management*. 22: 403-409.

DOORNIK J. ve HENDRY, D.F. (2000). *PcGive: Volume II, Empirical Econometric Modelling Using*. Timberlake Consultant Press. Harrow.

ENDERS, W. (1995). *Applied Econometric Time Series*. John Wiley and Sons Inc. New York.

GOH, C. ve LAW, R. (2002). "Modeling and Forecasting Tourism Demand for Arrivals with Stochastic Nonstationary Seasonality and Intervention". *Tourism Management*. 23: 499-510.

HENDRY, D.F. ve JUSELIUS, K. (2000). "Explaining Cointegration: Analysis: Part I". *Energy Journal*. 21: 1-42.

JOHANSEN, S. ve JUSELIUS, K. (1990). "Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration with Application to the Demand for Money". *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 52: 169-206.

JOHANSEN, S. (1988). "Statistical Analysis in Cointegrated Vectors". *Journal of Economic Dynamics and Control*. 12: 231-254

JOHANSEN, S. (1995). *Likelihood-Based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models*. Oxford University Press. New York.

KUTLAR, A. (2000). *Ekonometrik Zaman Serileri*. Gazi Yayın. Ankara.

LAW, R. ve AU, N. (1999). "A Neural Network Model to Forecast Japanese demand for travel to Hong Kong". *Tourism Management*. 20: 89-97.

LIM, C. ve McALEER, M. (2002). "Time Series Forecasts of International Travel Demand for Australia". *Tourism Management*. 20: 389-396.

MARTIN, C. A. ve WITT, S. F. (1989). "Forecasting Tourism Demand: a Comparison of the Accuracy of Several Quantitative Methods". *International Journal of Forecasting*. 5: 7-19.